



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

Priscila Couto de Almeida

PLANEJAMENTO E GESTÃO DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO SUSTENTÁVEL:
um desafio para a Cidade Universitária da UFRJ.

Rio de Janeiro
2016



Priscila Couto de Almeida

PLANEJAMENTO E GESTÃO DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO SUSTENTÁVEL:
um desafio para a Cidade Universitária da UFRJ.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientadores: Angela Maria Gabriella Rossi
Gisele Silva Barbosa

Rio de Janeiro
2016

A447c Almeida, Priscila Couto
Planejamento e Gestão de um Campus Universitário
Sustentável: um desafio para a Cidade Universitária da
UFRJ / Priscila Couto Almeida. -- Rio de Janeiro, 2016.
92 f.

Orientadora: Angela Maria Gabiella Rossi.
Coorientadora: Gisele Silva Barbosa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Urbana, 2016.

1. Sustentabilidade. 2. Desenvolvimento Sustentável.
3. Campus Sustentável. 4. Universidade Federal do Rio de
Janeiro. I. Gabiella Rossi, Angela Maria, orient. II. Silva
Barbosa, Gisele, coorient. III. Título.

CDD 363.7



PLANEJAMENTO E GESTÃO DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO SUSTENTÁVEL: UM
DESAFIO PARA A CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ.

Priscila Couto de Almeida

Orientadora: Angela Maria Gabriella Rossi
Cooorientadora: Gisele Silva Barbosa

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Prof.^a Angela Maria Gabriella Rossi, D. Sc., UFRJ/POLI/PEU

Prof.^a Gisele Silva Barbosa, D. Sc., UFRJ/POLI/PEU

Prof. Fernando Rodrigues Lima, D. Sc., UFRJ/POLI/PEU

Prof.^a Maria Maia Porto, D. Sc., UFRJ/FAU

Rio de Janeiro
2016

AGRADECIMENTOS

A Deus, que iluminou o meu caminho durante esta caminhada, me dando força e coragem. O que seria de mim sem a fé que eu tenho nele;

Aos meus avós maternos, Elvira Jurema Coutinho do Couto e Manuel do Couto (in memorian) pela admiração e confiança que sempre tiveram em mim. Em especial à minha querida avó Jurema pelos cuidados e carinho;

Aos meus avós paternos (in memorian), Dina Rosa Tavares de Almeida e Poli Cardoso de Almeida, por ensinarem que o conhecimento é o bem mais valioso que o ser humano pode ter, e que só o estudo origina dignidade e cidadania à pessoa. Em especial ao meu avô Poli por despertar em mim o interesse pela engenharia;

Aos meus pais, Maria Lucinda Couto de Almeida e Nélio de Almeida que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Aos meus irmãos Cristine Almeida e Bruno Almeida pela amizade e cumplicidade que temos.

Aos meus queridos sobrinhos e afilhados, Leonardo Almeida e Breno Almeida pela alegria que me contagia a cada dia;

Ao meu marido, Alexandre Alves, pelo amor, incentivo, compreensão e encorajamento, durante todo este período.

Ao meu amados filhos, Isaac Almeida e Levi Almeida, por dar sentido a minha vida, e por me ensinar que planejamentos são adaptáveis... e que a vida fica melhor ainda quando surpresas acontecem...

Aos meus queridos tios e primos de perto e de longe, a minha eterna gratidão pelos agradáveis momentos em família e pela confiança que têm em mim.

As minhas amigas, em especial Amanda Nogueira, Ana Maria Valadão, Bruna Alves, Geórgia Frossard, Helena Reis, Priscilla Beatriz Ferreira, Kamila Ferrari e Thais Scoralich e suas respectivas famílias, pelo acolhimento e pelas palavras de força e entusiasmo, e a todos os demais que contribuíram na minha formação, e que estarão sempre presente em minha vida.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica. Muito especialmente, desejo agradecer as minhas orientadoras Prof^a Angela Maria Gabriella Rossi e a Prof^a Gisele Silva Barbosa, pela disponibilidade, inestimável atenção, paciência, dedicação, profissionalismo e cuidado. Ambas são muito especiais para mim...

A sociedade brasileira por patrocinar meu mestrado na UFRJ, e para qual irei trabalhar para retonar o investimento em mim posto.

Por fim, agradeço a quem me encoraja em todos os aspectos da vida, meu grande exemplo de caráter, ética e perseverança, meu educador Contra-Almirante Fuzileiro Naval Nélio de Almeida, meu pai, mente superior...

Esta dissertação é dedicada a todos os que têm interesse em transformar os campi universitários em campi sustentáveis, em especial, a Cidade Universitária da UFRJ, meu lar.

RESUMO

ALMEIDA, Priscila Couto. **Planejamento e Gestão de um Campus Universitário Sustentável**: um desafio para a Cidade Universitária da UFRJ. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

No mundo atual, as preocupações com as questões relativas à sustentabilidade encontram-se em evidência, tanto no setor público como no privado. O mesmo vem ocorrendo com as Instituições de Ensino Superior, onde a busca de procedimentos que garantam que seus *campi* sejam também sustentáveis vem ganhando espaço significativo. Assim, considerando a relevância do assunto, o campus universitário sustentável se torna alvo do presente estudo, tendo como objeto de reflexão os conceitos teóricos existentes. Ênfase especial é dada ao *Green Guide* da *International Alliance of Research Universities* (IARU) como principal orientador das boas práticas de sustentabilidade para as universidades. Com base neste referencial teórico, a dissertação apresenta uma avaliação da sua aplicação no exterior e no Brasil, abordando o caso de Harvard, do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), e da UFRJ. Ao final são apresentadas oportunidades de melhoria para a Cidade Universitária da UFRJ.

Palavras-chave: Campus Sustentável. Sustentabilidade Urbana. Desenvolvimento Sustentável. Cidade Universitária da UFRJ.

ABSTRACT

ALMEIDA, Priscila Couto. **Planning and Management of a Sustainable Campus: a challenge to Cidade Universitária da UFRJ.** Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

In the current world concerns over issues relating to sustainability are in evidence both in the public and private sectors. The same is happening with the institutions of higher education, where the search for procedures to ensure that their campuses are also sustainable is gaining considerable space. Thus, considering the relevance of the subject, sustainable campus becomes the target of this study, with the object of reflection existing theoretical concepts. Special emphasis is given to the Green Guide published by the International Alliance of Research Universities (IARU) as the main advisor of good sustainability practices for universities. Based on this theoretical framework, the dissertation presents an evaluation of its application abroad and in Brazil, addressing the case of Harvard, Massachusetts Institute of Technology (MIT), and UFRJ. At the end are improvement opportunities presented to the Cidade Universitária da UFRJ.

Key-words: Sustainable Campus. Urban Sustainability. Sustainable Development. Cidade Universitária da UFRJ.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema adaptado do livro de Brian Edwards (2009) sobre as diferenças entre DS e S.....	12
Figura 2 - Esquema adaptado do livro "Guia Básico de La Sostenibilidad" de Brian Edwards (2009).....	12
Figura 3 - Modelo do papel das IES no desenvolvimento sustentável	26
Figura 4 - Estrutura Urbana Básica.....	32
Figura 5 - Os três princípios da Carta do Campus Sustentável ISCN-GULF de 2010.....	42
Figura 6 - Modelo de sustentabilidade - "Eco-Ovo".....	46
Figura 7 - Matriz Subsistemas X Estrutura Urbana Básica	47
Figura 8 - Visão sistêmica do Sistema LabVivo-CampusUniversitário.....	50
Figura 9 - Visualização da proximidade entre Harvard e o MIT	53
Figura 10 Esquerda: mapa dos campi da Universidade de Harvard na região metropolitana de Boston, EUA. Direita: campus Harvard, Cambridge, EUA..	55
Figura 11 - Roteiro (<i>The Harvard Sustainability Plan</i> , 2015).....	62
Figura 12 - Consumo total do campus por atividade (<i>The Harvard Sustainability Plan</i> , 2016).	69
Figura 13 - Figura 12 - Consumo total do campus por atividade (<i>The Harvard University website</i> , 2016).....	72
Figura 14 - Harvard Forest e Arnold Arboretum.....	75
Figura 15 - Logo do programa Foodbetter Harvard.....	76
Figura 16 - Universidade como o catalisador para uma universidade sustentável.....	84

Figura 17 - Esquema de Sustentabilidade do MIT.....	90
Figura 18 - Conjunto de ilhas que deu origem a Cidade Universitária UFRJ	106
Figura 19 - Vista do geral das ilhas e aterramento que deu origem ao Fundão.	107
Figura 20 - Cidade Universitária próxima de eixos	107
Figura 21 - Linha do tempo das intervenções na Ilha do Fundão até 2004	108
Figura 22 - O processo do PD UFRJ 2020 ao longo dos anos até a aprovação do mesmo	113
Figura 23 - Localização da Cidade Universitária na cidade do Rio de Janeiro	118
Figura 24 - Partido Urbanístico-Ambiental	119
Figura 25 - Combinação e Sinergia entre as premissas.....	120
Figura 26 - Centros de Convergência e Área Central do Campus da Cidade Universitária da UFRJ	123
Figura 27 - Base Georreferenciada	129
Figura 28 - Mapa georreferenciado com as coberturas	131
Figura 29 - Horto da Prefeitura Universitária	134
Figura 30 - Restaurante universitária do Centro de Tecnologia	135
Figura 31 - Parque do Catação no campus da Cidade Universitária.....	136
Figura 32 - Trajeto proposto para o VLT e transporte aquaviário	139
Figura 33 - Modelo de jardineira que circula no campus da CIDUNI-UFRJ	140

Figura 34 - Ônibus movido a hidrogênio que circula no campus da CIDUNI-UFRJ	141
Figura 35 - Planejamento e Gestão de Campus Universitário sob a ótica de campi sustentáveis	146
Figura 36 - A ótica da gestão e do planejamento sobre o campus universitário	147
Figura 37 - Esquema da integração de estratégias.....	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de apoio a comunidade universitária	38
Tabela 2- Exemplos de indicadores do Sistema de Monitoramento da Cidade Universitária	129

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Introdução ao Tema	1
1.2 Objetivo	2
1.3 Metodologia	3
1.4 Justificativa	4
1.5 Estruturação do Trabalho	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Generalidades	7
2.2 Conceitos	8
2.2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade urbana	8
2.2.2 Planejamento e Gestão	14
2.2.2.1 Planejamento urbano	15
2.2.2.2 Gestão urbana	17
2.2.3 Ferramentas de gestão e planejamento da sustentabilidade em organizações	18
2.2.3.1 ISO 14.001 - Sistema de Gestão Ambiental	18
2.2.3.2 Agenda Ambiental na Administração Pública	20
2.3 A discussão do DS e da sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior	21
2.4 Campi universitários sustentáveis	29
2.4.1 Campus universitário	29
2.4.2 Campi sustentáveis	34
2.4.3 Iniciativas de apoio a implementação da sustentabilidade em <i>campi</i> universitários	36
2.4.3.1 <i>International Alliance of Research Universities</i>	36
2.4.3.2 <i>International Sustainable Campus Network</i>	41
2.4.3.3 Laboratório-vivo - o campus como plataforma de experimentação e interação com o cidadão	43
2.4.3.4 Visão sistêmica do laboratório vivo em um campus universitário	45
3 EXEMPLOS INTERNACIONAIS	52
3.1 Considerações iniciais	52
3.2 Universidade de Harvard	53

3.2.1	Perfil	53
3.2.2	Breve histórico.....	54
3.2.3	Parceiros da Universidade de Harvard.....	55
3.2.4	Organização da sustentabilidade no campus.....	56
3.2.4.1	Governança - posicionamento da direção da Universidade.....	56
3.2.4.2	Escritório de sustentabilidade	57
3.2.4.3	Políticas, Princípios e Estratégias.....	59
3.2.4.4	Abordagem estratégica e plano de ação.....	61
3.2.4.5	Plano de sustentabilidade	61
3.2.4.6	Implementação e monitoramento - Gestão.....	67
3.2.5	Operações do campus	68
3.2.5.1	Gestão da energia.....	69
3.2.5.2	Gestão da água.....	71
3.2.5.3	Gestão do paisagismo	72
3.2.5.4	Proteção da biodiversidade.....	74
3.2.5.5	Serviços de alimentação	75
3.2.5.6	Gestão de resíduos.....	76
3.2.6	Edifícios.....	77
3.2.7	Laboratórios.....	78
3.2.8	Aquisição sustentável.....	79
3.2.9	Transporte	79
3.2.10	Comunicação.....	81
3.2.11	Engajamento de estudantes e funcionários.....	82
3.2.12	Laboratório-vivo	84
3.3	<i>Massachusetts Institute of Technology - MIT</i>	85
3.3.1	Perfil	85
3.3.2	Breve histórico.....	85
3.3.3	Parceiros do MIT	85
3.3.4	Organização da sustentabilidade no campus.....	86
3.3.4.1	Governança - posicionamento da direção da Universidade.....	86
3.3.4.2	Escritório de sustentabilidade	87
3.3.4.3	Políticas, princípios e estratégias.....	88
3.3.4.4	Abordagem estratégica e plano de ação.....	89
3.3.4.5	Plano de sustentabilidade	93

3.3.4.6	Implementação e monitoramento - Gestão.....	94
3.3.5	Operações do campus	94
3.3.5.1	Gestão de energia	95
3.3.5.2	Gestão da água	96
3.3.5.3	Gestão do paisagismo	96
3.3.5.4	Proteção da Biodiversidade.....	97
3.3.5.5	Serviços de alimentação.....	99
3.3.5.6	Gestão de resíduos	99
3.3.6	Edifícios	100
3.3.7	Laboratórios	101
3.3.8	Aquisição sustentável	102
3.3.9	Transporte.....	102
3.3.10	Comunicação	102
3.3.11	Engajamento de estudantes e funcionários	103
3.3.12	Laboratório-vivo	105
4	A CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.....	106
4.1	Generalidades	106
4.2	Breve Histórico da Cidade Universitária da UFRJ	108
4.2.1	Uma breve história da UFRJ	108
4.2.2	Breve histórico do Campus Cidade Universitária da UFRJ.....	110
4.3	O Planejamento e gestão da Cidade Universitária da UFRJ	113
4.3.1	O Plano Diretor da UFRJ e o Campus da Cidade Universitária.....	113
4.3.2	Gestão da Cidade Universitária	124
4.4	A sustentabilidade no Campus da Cidade Universitária da UFRJ	126
4.4.1	Organização da sustentabilidade no campus	126
4.4.2	Operações do campus	130
4.5	Oportunidades de melhoria para sustentabilidade no campus da CIDUNI-UFRJ.....	142
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155

1 INTRODUÇÃO

1.1 Introdução ao Tema

Um território da União no meio da cidade do Rio de Janeiro, ocupando uma área superior a cinco milhões de metros quadrados, administrado por uma prefeitura própria, o Campus da Ilha do Fundão, possui um planejamento urbano próprio e o desafio de promover a integração intra-universitária e a integração universidade-cidade.

"A integração intra-universitária diz respeito ao modo como os diversos discursos apontam para uma implantação física que favoreça maior interação entre as áreas do conhecimento e maior interação social da comunidade universitária. A integração universidade-cidade, por sua vez, se desdobra nos esforços de colaboração interinstitucional entre a universidade e a cidade onde está inserida, nas estratégias de localização frente às centralidades urbanas constituídas e em relação às condições de acesso ao espaço universitário." (Integração físico-territorial e transformação: o caso da Universidade Federal do Rio de Janeiro - XIV Encontro Nacional da ANPUR, 2011, Rio de Janeiro - RJ - Brasil)

Situada na Zona Norte da Cidade do Rio de Janeiro, o campus universitário possui um ambiente construído diversificado. Este inclui: edifícios acadêmicos e administrativos da UFRJ; edifícios empresariais como Petrobras, Eletrobrás, Usiminas, entre outras; uma Base do Exército Brasileiro; um parque de alta tecnologia de referência internacional (CENPES, CEPEL, CETEM, CBPF e GE); laboratórios e outros centros de pesquisa; e uma comunidade local conhecida como Vila Residencial.

A estrutura urbana da Cidade Universitária da UFRJ (CIDUNI-UFRJ) é relativamente desenvolvida quando comparada a outros bairros da cidade do Rio de Janeiro. Contudo, quando se aborda a questão de práticas sustentáveis no Campus, como economia de energia, redução de consumo de água, reciclagem, entre outros, percebe-se o quanto ainda a UFRJ precisa avançar.

Com uma população flutuante superior a 65 mil pessoas e uma estrutura de serviços de uma cidade movimentada, a Cidade Universitária possui problemas semelhantes aos de uma cidade do mesmo porte, tais como acessibilidade, transportes, habitação, segurança e outros.

Por a Cidade Universitária está em um constante processo de expansão física e adaptações, é preciso entender como a UFRJ executa o planejamento e a gestão da

estrutura urbana do campus universitário, no sentido de aprimorar suas práticas e garantir, além do controle do território, a sustentabilidade do Campus.

Neste contexto, verifica-se que a universidade tem um importante papel a cumprir rumo ao desenvolvimento sustentável, frente ao aumento dos impactos sócio-ambientais causados pelo homem e o atual modelo de desenvolvimento. Assim, deve espelhar na sua infra-estrutura física formas de contribuição para formar uma “cultura sustentável” que sirva como exemplo a toda a sociedade. Em algumas universidades estrangeiras os chamados *greencampi* (*campi* sustentáveis) já se constituem uma realidade.

Nessa conjuntura, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, possui o grande desafio de transformar a Cidade Universitária em um campus sustentável, precisando para isso, além de outras frentes de atuação complementares, refletir sobre o modo atual de gestão e planejamento da estrutura urbana (ambiente construído e infraestrutura) existente e futura do Campus.

1.2 Objetivo

O objetivo geral desse trabalho é compreender como a questão da sustentabilidade pode ser trabalhada em *campi* universitários de forma a garantir o uso eficiente dos recursos naturais disponíveis, contribuir para a melhor preparação do corpo discente para os desafios globais relativos à sustentabilidade e representar um modelo para a gestão dos municípios em geral.

Para tanto, o presente trabalho terá como objetivos específicos: identificar o referencial teórico aplicável a busca da recomendável sustentabilidade em *campi* universitários; conhecer como se dá a aplicação dos conceitos de sustentabilidade em casos internacionalmente conhecidos como iniciativas de sucesso neste campo; e identificar, analisando o caso da Cidade Universitária da UFRJ, o estágio de desenvolvimento do referido Campus em termos de sustentabilidade e as possíveis oportunidades de melhoria deste.

Este trabalho se valerá da hipótese de que já existe um marco teórico consistente para a análise, planejamento e gestão de *campi* universitários sustentáveis, o qual é, em termos internacionais, empregado em escala considerável conforme os exemplos de sucesso a serem apresentados. Adicionalmente buscar-se-á saber como o Campus da UFRJ, na Ilha do Fundão, se comporta em termos de sustentabilidade, também listando que medidas poderão ser implementadas para a melhoria da tão almejada sustentabilidade.

Para validar tal hipótese será analisada a situação atual da infraestrutura urbana e do ambiente construído da Cidade Universitária (CIDUNI), bem como a sua gestão, através do estudo da estrutura organizacional da Prefeitura Universitária e do Escritório Técnico da Universidade. Também será analisado o planejamento existente através do estudo do Plano de Desenvolvimento da Cidade Universitária 2020 (PDCIDUNI 2020), parte integrante do documento "Plano Diretor UFRJ 2020: proposta para discussão". Nesta análise caberá verificar se a sustentabilidade é considerada. Ao mesmo tempo, esta análise irá considerar as experiências conhecidas nos casos dos *campi de Harvard University* e do *Massachusetts Institute of Technology - MIT*, ambas nos Estados Unidos. E enfim, serão propostas práticas de gestão e planejamento para a Cidade Universitária que abordem a sustentabilidade no campus.

1.3 Metodologia

A metodologia de trabalho a ser empregada se baseará na revisão bibliográfica sobre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana, planejamento urbano, gestão urbana, campus universitário, campus sustentável e laboratório vivo. Adicionalmente, por meio de pesquisa em livros, monografias e artigos científicos que discutem o tema *campi* sustentáveis, geral ou especificamente.

Também, através de uma pesquisa exploratória, valendo-se da análise de planos estratégicos e práticas sustentáveis de duas universidades internacionais (*Harvard* e *MIT*).

Para o estudo do caso da Cidade Universitária da UFRJ, foram realizadas pesquisas bibliográficas, acessando basicamente os diversos planos disponíveis no âmbito da universidade que tratam de planejamento e gestão, bem como as informações contidas nos diversos sites existentes na universidade. Complementarmente foi também realizada observação *in loco* de ações pontuais da UFRJ.

Neste ponto faz-se importante mencionar que o tema *campi* universitários pode ser abordado em diferentes perspectivas, todas complementares, como o trabalho em sala de aula e a mudança de cultura da comunidade do campus, dentre outras. Assim, para evitar dispersão indesejável e garantir o foco necessário a consecução do objetivo da dissertação, esta se restringirá as práticas em *campi* sustentáveis na perspectiva da parte física do campus, particularmente no que tange a sua operação.

Quanto às referências, a pesquisa será restrita as universidades fora do contexto brasileiro que já se constituem *campi* sustentáveis. Não serão estudados exemplos em

universidades brasileiras por nestas as práticas serem pontuais e isoladas, e não englobarem os *campi* com um todo.

1.4 Justificativa

A Universidade Federal do Rio de Janeiro continua a crescer, e junto com ela o seu impacto no uso do solo, no consumo de água, de energia e de outros recursos, dos quais depende o funcionamento da própria Universidade e das comunidades vizinhas. Assim, ao tomar ciência do valor do contexto ecológico do Campus para a UFRJ, verifica-se a crescente importância de planejar, desenvolver e gerenciar adequadamente seu campus de forma a melhorar a qualidade do uso destes recursos naturais, assegurando uma comunidade saudável e vibrante para os todos seus membros.

Portanto, a busca da transformação da Cidade Universitária da UFRJ em um campus sustentável se justifica inicialmente pela real possibilidade de redução dos impactos ambientais, decorrente de sua construção e uso segundo os preceitos da sustentabilidade e da importância das construções sustentáveis em si.

Adicionalmente, o campus sustentável atuará como agente catalisador no processo de educação para um modo de vida mais sustentável, social e ambientalmente mais responsável, pois se acredita que através da vivência em campus sustentável, os estudantes passarão a conhecer novas tecnologias, materiais e práticas, tornando-se replicadores da sustentabilidade.

Alem disto, justifica-se o estudo pela possibilidade de efeito multiplicador da sustentabilidade nos municípios do seu entorno para que estes, tendo como exemplo vivo o campus universitário, se interessem por este modelo de planejamento e gestão que considera seriamente a questão da sustentabilidade.

Por fim, acredita-se que o material resultante deste trabalho, venha a contribuir cientificamente para os estudos e pesquisa sobre campus sustentáveis que vierem a ser realizados, tanto por consolidar extensa pesquisa sobre o marco teórico referente ao assunto, como por reunir importantes elementos de estudos de caso de *campi* universitários no exterior e no Brasil.

1.5 Estruturação do Trabalho

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, de forma a atender aos objetivos propostos para esta dissertação, cujos conteúdos são explicitados a seguir.

O primeiro capítulo trata da introdução ao tema da dissertação, com a contextualização do assunto proposto, bem como a justificativa de escolha do presente tema, metodologia de pesquisa e estruturação do trabalho.

O segundo capítulo tratará, inicialmente, dos aspectos conceituais e teóricos sobre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana, planejamento e gestão urbana e ferramentas de gestão e planejamento da sustentabilidade em organizações. Em seguida, discutirá sobre o desenvolvimento sustentável nas instituições de ensino superior. Ainda no seu desenvolvimento, serão apresentados aspectos teóricos sobre campus universitário sustentável, focando nos conceitos de *campi* universitários e de *campi* sustentáveis, nas iniciativas de apoio à implementação da sustentabilidade e no conceito laboratório-vivo que vê o campus como plataforma de experimentação e interação com o cidadão.

O terceiro capítulo abordará exemplos internacionais de *campi* sustentáveis em duas universidades americanas (Harvard e MIT), as quais foram selecionadas por seus compromissos incontestáveis com as melhores práticas de sustentabilidade em todas as suas funções. Nele serão apresentados, em cada exemplo: uma descrição do perfil da universidade; um breve panorama histórico da instituição; uma relação de seus principais parceiros; e como cada universidade vem desenvolvendo as atividades relativas à sustentabilidade. Neste último aspecto foi adotado como base para o levantamento das práticas de sustentabilidade o chamado *Green Guide* elaborado pela *International Alliance of Research Universities* (IARU), o qual divide as boas práticas de sustentabilidade em nove áreas-chave. São elas: organização da sustentabilidade, trazendo aspectos de governança, políticas, princípios e estratégias, planejamento e gestão; operações do campus; edifícios; laboratórios; aquisições sustentáveis; transporte; comunicações; engajamento de alunos e funcionários; e laboratório-vivo.

O quarto capítulo abordará o caso da Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CIDUNI-UFRJ), inicialmente apresentando as generalidades do campus e um breve histórico da universidade com especial foco na Cidade Universitária. Em seguida, são apresentados aspectos do planejamento e gestão da CIDUNI-UFRJ, em particular, aludindo ao Plano Diretor da Cidade Universitária da UFRJ 2020, à Prefeitura da

CIDUNI-UFRJ e ao Escritório Técnico da Universidade (ETU). Ainda neste capítulo são abordadas as iniciativas existentes em relação à sustentabilidade no âmbito da CIDUNI-UFRJ, sob a ótica das nove áreas-chave anteriormente mencionadas. Por fim, serão listadas as oportunidades de melhoria visualizadas para o caso da CIDUNI-UFRJ levantadas a partir da comparação das práticas desenvolvidas em Harvard e no MIT previamente estudadas, tudo a luz do referencial teórico pesquisado.

Finalizando a dissertação, o quinto capítulo apresentará as considerações finais do trabalho, obtidas a partir da reflexão sobre todos os aspectos examinados nos Capítulos 2, 3 e 4, com atenção voltada para os objetivos geral e específicos pretendidos pela autora. Dentre estas considerações destacam-se algumas sugestões para o atendimento das oportunidades de melhoria apresentadas ao final do capítulo anterior.

Por fim, o texto principal é devidamente apoiado em referências bibliográficas, todas citados ao longo do texto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Generalidades

Globalmente há um foco crescente no desenvolvimento sustentável. Naturalmente, isso também se aplica à comunidade universitária. Por sua natureza focada em pesquisa, ensino e extensão, as universidades têm um importante papel de mostrar o caminho para um futuro sustentável. Adicionalmente, têm a tarefa de formar os líderes mundiais do futuro.

Além disso, diferentemente de empresas e de prefeituras que têm a missão de obter ganhos financeiros e políticos, elas têm a capacidade (liberdade) de testar sistemas e tecnologias, e de avançar em soluções inovadoras para os desafios do mundo.

Portanto, dada a natureza e o escopo dos desafios globais de sustentabilidade, existe entre as universidades um senso de responsabilidade e de urgência associado ao combate às práticas operacionais não sustentáveis, possibilitando assim a busca por iniciativas que permitam criar *campi* universitários social e ambientalmente responsáveis.

Paralelamente, há também a necessidade de uma mudança de paradigma de instituições que desenvolvem programas de sustentabilidade de forma autônoma para um esforço mais colaborativo para possibilitar a troca de aprendizados e experiências. E, assim, trabalhem em conjunto ativamente no desenvolvimento sustentável, no sentido de adquirir experiência e aprender com os sucessos uma das outras.

Nesse sentido, universidades ao redor do mundo têm tornado uma prioridade a comunicação e compartilhamento de suas experiências na tentativa de transformar seus *campi* universitários em sustentáveis, contribuindo assim para um reforço geral pela busca da sustentabilidade nas comunidades universitárias. Assim, essas universidades têm respondido à implementação do conceito de desenvolvimento sustentável em seus *campi*, no sentido de tornarem-se entidades que podem ser modelo e orientação para a comunidade e outras instituições.

No entanto, em primeiro lugar deve-se entender o que os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade significam, para em seguida estender esse conhecimento ao tema campus sustentável. Também será discutido e apresentado neste capítulo o conceito de Gestão e Planejamento, onde podem ser implementadas as ações de sustentabilidade. E por fim, serão apresentadas questões relativas aos *campi* universitários e a possibilidade desses ambientes se tornarem sustentáveis.

2.2 Conceitos

2.2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade urbana

A partir do estudo das origens do termo Desenvolvimento Sustentável (DS), percebe-se que a sociedade vem buscando formas de frear o crescimento econômico na perspectiva de reduzir os problemas ambientais, principalmente àqueles de caráter global, como a existência de buracos na camada de ozônio, o efeito estufa, escassez de recursos naturais, entre outros.

Para discutir essas questões ambientais, seguidas conferências e encontros internacionais foram realizados. Dentre elas, destaca-se, a primeira grande discussão sobre desenvolvimento sustentável acerca do fomento da importância ambiental, a Conferência de Estocolmo, em 1972, que possibilitou o debate a respeito das alternativas de combate a degradação do ambiente dentro do próprio modelo econômico vigente, sem paralisar ou retroceder o crescimento. Anos após, em 1987, destaca-se o Relatório de Brundtland, no documento "Nosso Futuro Comum" desenvolvido pela comissão especial da Assembleia Geral da ONU, por sublinhar a sustentabilidade como estratégia de desenvolvimento e "por servir de referência e modelo para Constituições e Relatórios de todo o mundo, e ser bastante aceito pelas autoridades mundiais. Apesar de não definir quais são as necessidades básicas e muito menos quais as necessidades das gerações futuras" (BARBOSA, 2013).

Neste relatório, "Nosso Futuro Comum", está apresentada uma das definições mais disseminadas do conceito:

"o desenvolvimento sustentável é àquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades." (Nosso Futuro Comum, 1988, IN: CMMAD, 1991).

A autora Gisele Barbosa (2013), em sua tese de doutorado "O Discurso da Sustentabilidade Expresso no Projeto Urbano", afirma que o termo DS é bastante utilizado nos discursos ambientais e políticos atuais, e a imprecisão do referido termo permite que o mesmo seja apropriado por diferentes grupos sociais com posicionamentos distintos quanto ao desenvolvimento, podendo estas abordagens, inclusive, terem conotações distintas. Adicionalmente, afirma que essas contradições acerca de desenvolvimento sustentável se dão principalmente pelas contraditórias definições de desenvolvimento e da imprecisão do que vem a ser sustentabilidade.

Um marco no debate internacional sobre a possibilidade de continuidade do crescimento econômico foi à publicação do documento "Os Limites do Crescimento", em 1972, desenvolvido pelo MIT e patrocinado pelo Clube de Roma. O texto se destacou, pois demonstrava por cálculos e estatísticas a impossibilidade de um crescimento continuado e o esgotamento dos recursos naturais (BARBOSA, 2013).

No entanto, apenas após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Brasil na cidade do Rio de Janeiro em 1992 (Eco-92), que o envolvimento de todas as atividades humanas no processo de tornar as comunidades sustentáveis se deu com mais intensidade. Isto devido à publicação da Agenda 21, documento resultante da conferência "que estabelece um pacto pela mudança do padrão de desenvolvimento global para o próximo século". O termo "agenda" teve o intuito de fixar compromissos, por parte dos países participantes, relativos a políticas e metas que contemplem o desenvolvimento sustentável, uma forma de assumir o desejo de mudança dos atuais padrões para um modelo de desenvolvimento que privilegie o equilíbrio ambiental e a justiça social (BRASIL, 2007). A Agenda 21 não consolida apenas uma quebra de paradigma em relação aos padrões de crescimento e de desenvolvimento, mas indica a necessidade de se reinterpretar o conceito de progresso para além dos tradicionais indicadores pertinentes ao sistema de contas nacionais.

Vale enfatizar, que o desenvolvimento econômico não gera por si só melhoria dos indicadores sociais. Fato este, evidente quando constatada a gravidade dos problemas sociais e ambientais em ascensão nas cidades brasileiras. Isto, pois, apesar da modernização de suas estruturas urbanas e do aumento do Produto Interno Bruto (PIB) municipal, ainda prevalece, dentre outras, a concentração de renda nas mãos de uma minoria dominante, associada à estruturação urbana pautada no interesse do capital financeiro (ALMEIDA, 2013).

Globalmente, o modelo capitalista frente ao discurso de um DS, se reinventa e se apresenta para o mercado consumidor como um dos principais responsáveis pela preservação ambiental, ao produzir produtos "verdes" e novas tecnologias, sendo muitas vezes creditadas a estes, a solução para superar os problemas ambientais causados pelo homem.

Para alguns autores, como Gisele Barbosa (2013), apesar das tecnologias serem de grande valor para possíveis soluções sustentáveis, as ações sociais e políticas podem ter muito mais importância e afetam diretamente o bem estar social e conseqüentemente

melhoram a qualidade de vida e aumentam o interesse pelas questões ambientais. A autora vai além e expressa que:

"uma possível sustentabilidade para cidades de países em desenvolvimento depende muito mais do fortalecimento da economia, da erradicação da pobreza e da diminuição da corrupção para que cidadãos educados, alimentados e saudáveis possam desenvolver e executar tecnologias ambientais" (BARBOSA, 2013).

Em vários países, ações governamentais e não governamentais têm como meta ações em prol do crescimento econômico. Embora, em debates mais recentes, o desenvolvimento esteja sendo tratado de forma mais ampla, reconhecendo, além do crescimento econômico, a qualidade de vida. Mesmo assim, apesar de não ser condição suficiente para o desenvolvimento, ainda é o meio mais utilizado para diminuir a pobreza e para a melhoria da qualidade de vida, mesmo não sendo a forma mais adequada de acabar com a miséria. O que, segundo a autora Gisele Barbosa (2013), reforça a ideia de que apesar de existir diferentes concepções de desenvolvimento, elas não são excludentes e podem ser complementares.

Em relação às questões urbanas, o Relatório de Brundtland debate o conceito de "equidade" como condição para que haja a participação da sociedade na tomada de decisões através de processos democráticos para o desenvolvimento urbano. Ressalta também as necessidades de descentralização das aplicações de recursos financeiros e humanos, e do poder político favorecer as cidades em sua escala local.

Para Abreu (2006) entende-se por desenvolvimento urbano a influência positiva do desenvolvimento econômico (fonte de custeio e de tecnologia) associado a iniciativas (instituições específicas e programas) voltadas para redistribuição de renda e a satisfação de necessidades básicas. Alcançando, dessa forma, níveis satisfatórios de bem-estar e de justiça social em uma sociedade (ALMEIDA, 2013).

Segundo BARBOSA (2013), o termo sustentabilidade é compreendido como uma meta a ser alcançada e um processo para se chegar ao objetivo. E tal meta e forma de processo se diferenciam de acordo com o contexto socioeconômico e ambiental de cada cidade. Como processo a sustentabilidade interfere nas estruturas da sociedade desde aspectos globais até questões cotidianas. Desta forma, os diferentes posicionamentos políticos quanto às questões ambientais mais abrangentes, assim como as atitudes individuais, podem influenciar o alcance ou não da meta da sustentabilidade. Além de outros

fatores que também influenciam o alcance da meta, tais como a organização social, padrão de consumo e da estrutura econômica vigente.

A sustentabilidade somente pode ser alcançada quando se atua profundamente em cada uma dessas estruturas e nas suas variáveis e condicionantes, compreendendo o ciclo de existência de cada elemento consumido ou produzido (LEMOS, 2010; BARBOSA, 2013). Desta forma, um sistema urbano sustentável ideal equivaleria a um ciclo metabólico "fechado" onde praticamente tudo é reutilizado e reciclado e a retirada de novos recursos do meio ambiente é bastante reduzida e, em consequência, a geração de resíduos também é baixa. Em suma, ciclos urbanos ideais seriam àqueles "fechados" que atendem às necessidades humanas do presente, sem comprometer as necessidades futuras, considerando as diferentes escalas locais e globais e a viabilidade econômica e os limites dos recursos naturais (BARBOSA, 2013; ROGERS, 1999).

As proposições de desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade se contrapõem a concepções consolidadas ao longo do tempo de desenvolvimento das sociedades humanas. A perspectiva de recursos ilimitados ou facilmente substituíveis e do progresso dependente da capacidade de criar e produzir contrapõe-se a existência de limites planetários. Implicam, assim, na admissão de que os procedimentos e a lógica que até então proporcionaram o desenvolvimento podem impedir sua continuidade; de que é preciso dissociar desenvolvimento social e econômico de aumento proporcional das demandas sobre o meio ambiente uma vez que essas têm que se adequar à capacidade de suporte do planeta. Representam uma grande mudança nas concepções individuais e coletivas de progresso, conforto e qualidade de vida, interferindo, diretamente, no arranjo socioeconômico global (MARINHO, 2014).

Desta forma, a busca por cidades sustentáveis envolve os condicionantes sociais, econômicos, culturais e políticos, além dos ambientais. Para Gisele Barbosa (2013):

"a sustentabilidade das cidades não se refere apenas às questões ecológicas, mas também a qualidade de vida e a vivência em sociedade. Além disso, intrínseco ao conceito de sustentabilidade urbana está a compreensão de que a forma, a infraestrutura, o modo de vida e a economia estejam integrados ao contexto local, considerando suas variáveis específicas ecológicas, sociais, culturais e econômicas. Desta forma, o projeto urbano é realizado para uma determinada região, população e época, podendo obedecer a princípios e metas gerais, mas com soluções específicas." (BARBOSA, 2013).

No Guia prático de *La sostenibilidad* (2009), o autor Brian Edwards se refere ao termo desenvolvimento sustentável como um processo sistêmico que pode contribuir para resultados mais visíveis em projetos urbanos considerando não somente as novas tecnologias como também a equidade social (Figura 1). Além disso, o autor define que o termo DS está pautado em três perspectivas: a social, a tecnológica e a do meio ambiente (Figura 2).

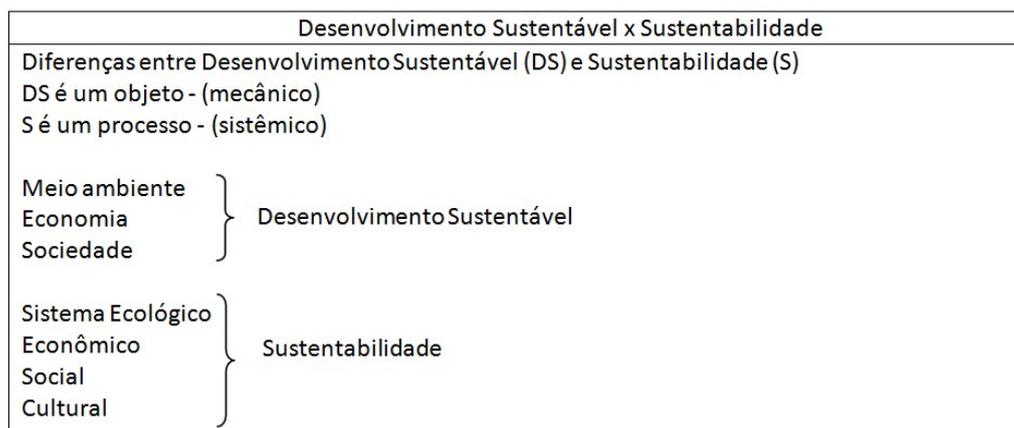


Figura 1 - Esquema adaptado do livro de Brian Edwards (2009) sobre as diferenças entre DS e S (BARBOSA, 2013)

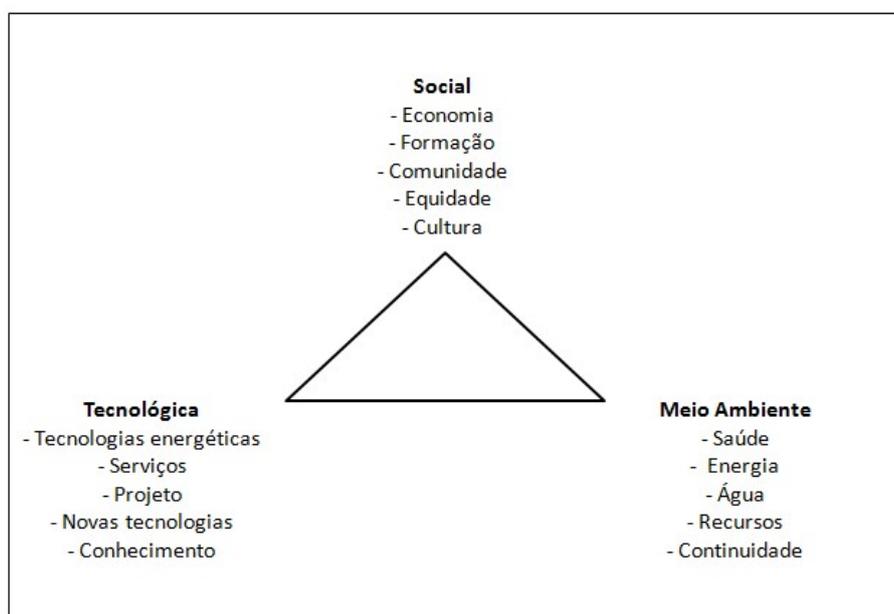


Figura 2 - Esquema adaptado do livro "Guia Básico de La Sostenibilidad" de Brian Edwards (2009) (BARBOSA, 2013).

Já o autor Wolfgang Sachs (1996), em seu livro *Anatomia Política do Desenvolvimento*, destaca três visões diferenciadas de desenvolvimento sustentável: a "perspectiva da competição", a "perspectiva do astronauta" e a "perspectiva doméstica".

A primeira, a "perspectiva da competição", apresenta a concepção de que o desenvolvimento pode ser duradouro e a preocupação ambiental emerge como força propulsora do crescimento econômico. Esta visão é tida por muitos autores como um discurso liberal, que na prática funciona como "mercantilização ambiental", como por exemplo, a negociação de créditos de emissão de carbono entre países ou a cobrança de indenizações como forma de compensar desastres ambientais. Essa perspectiva da competição, parte da ideia de que padrões tecnológicos e novas formas de gerir as questões ambientais podem "salvar" o planeta.

A segunda visão, a "perspectiva do astronauta", tem o planeta Terra e seus recursos naturais em primeiro lugar e não a humanidade. O que para muitos autores não é sustentável, já que essa visão concebe apenas a perspectiva da necessidade de manutenção dos recursos terrestres e não considera os problemas sociais, sendo esta uma das principais questões levantadas pela sustentabilidade.

A terceira e última visão, a "perspectiva doméstica", considera proteger o meio ambiente e as sociedades através da limitação do desenvolvimento extrativista, por exemplo, através da redução da "pegada-ecológica"¹. Dentre as três visões de W. Sachs essa última é a que mais se aproxima do conceito de sustentabilidade apresentado até aqui, isto por possibilitar sociedades mais justas e ambientais através de modelos alternativos de desenvolvimento (sem acumulação e sem desperdícios).

Ainda que inexista um consenso em torno do conceito de desenvolvimento sustentável, podem ser identificados alguns elementos comuns no debate atual: a ampliação das dimensões envolvidas, a superação de dicotomias no âmbito da territorialidade e a necessidade de interconexões, a sinergia entre os aspectos locais e os aspectos mundiais, a necessidade de se trabalhar em escalas múltiplas de tempo e de espaço como forma de enfrentamento das possíveis consequências do imediatismo de ações de curto prazo. Ainda, retoma-se, no âmbito do contexto histórico em que surgiu, a concepção de desenvolvimento distinta daquela do crescimento econômico, este último representando uma condição necessária, porém insuficiente para garantir qualidade de vida e justiça social². É nesse

¹Pegada-ecológica é a tradução do termo criado em espanhol (*huella ecológica*) e se refere ao impacto causado pelo ser humano no meio ambiente.

²Como esclarece Sachs (2004), "o crescimento, mesmo que acelerado, não é sinônimo de desenvolvimento se ele não amplia o emprego, se não reduz a pobreza e se não atenua as desigualdades [...]". De acordo com o mesmo raciocínio, não é suficiente promover a eficiência alocativa".

sentido que desenvolvimento implica a expansão e a reparação de desigualdades geradas, a criação de ações que permitam diminuir os históricos abismos da civilização, como aqueles observados entre o centro e a periferia, “entre as minorias ricas modernizadas e a maioria atrasada e exausta dos trabalhadores” (SACHS, 2004).

Para essa dissertação adotou-se o posicionamento de BARBOSA (2013) que faz a seguinte declaração:

"É aceito que a definição precisa do que vem a ser sustentabilidade urbana ou cidade sustentável ainda é muito incerta. No entanto, a cidade sustentável também é um ideal a ser buscado. A ideia de sustentabilidade depende também do grupo social que a estiver idealizando. Parâmetros sociais, econômicos e ambientais podem até ser semelhantes, mas o ideal urbano sustentável é alterado de acordo com cada cultura. Desta forma, apesar de não haver consenso da definição exata do termo sustentabilidade há uma vasta aceitação de que o que é dito sustentável busca um equilíbrio entre as necessidades humanas e o meio ambiente. A manutenção de recursos para as futuras gerações e a justiça social também são questões aceitas consensualmente no ideal de sustentabilidade" (BARBOSA, 2013).

2.2.2 Planejamento e Gestão

A busca por um desenvolvimento urbano sustentável remete à seguinte conexão: o planejamento urbano e a gestão urbana das cidades dependem, significativamente, da efetiva contribuição mútua entre a sociedade civil e as três esferas de governo (federal estadual e municipal). (ALMEIDA, 2013)

A palavra planejamento significa trabalhar com dados atuais e históricos para prever o futuro e, de acordo com objetivos e metas, direcionar o desenvolvimento para atingir o esperado. Planejamento está ligado à ideia de futuro, de trabalhar com as informações para chegar a um ideal. Trata-se de uma ferramenta administrativa. E planejamento urbano, especificamente, é um método de atuação no ambiente urbano, que lida basicamente com os processos de produção, estruturação e apropriação do espaço urbano.

Já gestão urbana, diferente do planejamento urbano, trata da resolução dos fenômenos urbanos numa escala de tempo presente, imediata e instantânea. A palavra gestão está fundamentalmente ligada a ideia de presente, de controlar os recursos disponíveis para atingir as metas estabelecidas pelo planejamento. Assim, a gestão, que é um termo utilizado para orientar normas e funções com o objetivo de organizar uma produção, é uma etapa do planejamento.

Segundo o Ministério das Cidades, a experiência brasileira mostra que o Plano Diretor não substitui o processo permanente e qualificado de planejamento e gestão urbana, que implica em dispor o município de capacidade técnica para o licenciamento, controle, monitoramento e fiscalização das atividades urbanas, tudo sob o controle social participativo.

2.2.2.1 Planejamento urbano

O planejamento urbano é um conjunto de projetos ou iniciativas que tem o objetivo de organizar a cidade, proporcionando um futuro ordenado, com objetivo de proporcionar melhores condições de vida à sociedade. Dessa forma, entende-se que o planejamento urbano é uma forma de antever e prover insumos para coordenar ações no território desejado. O papel dos planejadores urbanos (diversos profissionais multidisciplinares) é essencial nesse processo de desenvolvimento e crescimento das cidades.

Para VILLAÇA (1999) o Planejamento Urbano é definido como uma ferramenta para definir os caminhos para o desenvolvimento urbano, como ele deve ser organizado e melhor direcionado, sempre buscando a melhoria da qualidade de vida no município.

No caso brasileiro, as experiências de planejamento urbano passaram por vários períodos com visões e práticas diversificadas. No atual marco jurídico urbanístico está consolidado o conceito de que para um município possuir algum nível de planejamento urbano é necessário que ele tenha um Plano Diretor³ (PD) como seu principal instrumento de desenvolvimento e expansão urbana. Assim, a elaboração de Planos Diretores e sua

³ Lei Federal nº 10.257, Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. § 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas. § 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo. § 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos. § 4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão: I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade; II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos; III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos. § 5º (VETADO). Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades: I – com mais de vinte mil habitantes; II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no 4º do art. 182 da Constituição Federal; IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico; V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. § 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

efetiva implementação nos termos do Estatuto da Cidade⁴ se constitui em ferramentas importantes para os Municípios, pois se trata de um instrumento ordenador e regulador do solo urbano. (ALMEIDA, 2013)

Por facilitar a gestão municipal, a elaboração de um Plano Diretor se faz essencial. Tal Plano é que:

"identifica as vocações locais e regionais, estabelece as regras de ocupação do solo, define as principais estratégias e políticas do município e explicita as restrições, as proibições e as limitações que deverão ser observadas para manter e aumenta a qualidade de vida para os seus cidadãos" (PLANO DIRETOR DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2011).

Adicionalmente, o planejamento urbano exige constante inclusão de informações para ajuste e revisão dos objetivos e metas, porque são muitas as variáveis que alteram o cenário de uma cidade. Isto é, diversos são os fatores que influenciam os resultados do planejamento e podem frear ou acelerar prazos e metas, obrigando a restabelecer novos objetivos. Como por exemplo, fatores econômicos, políticos, sociais, fenômenos naturais entre outros.

A dinâmica desse processo deve indicar os prazos mínimos para a sua permanente revisão e as necessidades de atualização e requalificação. No Brasil, por exemplo, o Estatuto da Cidade estabelece um prazo mínimo de, pelo menos a cada 10 anos, para essa revisão.

Do ponto de vista da gestão democrática (conceito central no novo arcabouço jurídico urbanístico brasileiro) avança-se lentamente nos métodos, técnicas, e processos de planejamento urbano que viabilizem "a participação da população e de associações representativas de vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento" de vários processos de planejamento urbano a partir da aplicação dos instrumentos definidos no Estatuto da Cidade⁵ (BRASIL, 2001).

⁴ Lei Federal nº 10.257 de desenvolvimento urbano, que regulamenta os instrumentos de política urbana que devem ser aplicados pela União, pelos Estados e Municípios. As normas gerais que a constituem têm como base a adequação aos princípios da Constituição Federal, mais especificamente aos artigos 182 e 183. Sua homologação ocorreu em 10 de julho de 2001 pelo presidente Fernando Henrique Cardoso. O objetivo desta Lei é garantir o direito à cidade, principalmente o direito à moradia, à gestão democrática da cidade, e à função social da propriedade.

⁵ Art. 43. Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos: I – órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; II – debates, audiências e consultas públicas; III – conferências sobre assuntos de

Dessa forma, o Planejamento Urbano envolve processos permanentes e qualificados de planejamento e gestão urbana e territorial, articulados às políticas urbanas. Entretanto, é mais amplo em suas dimensões técnicas e políticas e coloca desafios que não se esgotam na produção e implementação de Planos Diretores.

2.2.2.2 Gestão urbana

Sob a ótica da administração empresarial, o conceito de gestão está relacionado com o conjunto de recursos e a aplicação de atividades destinadas ao ato de gerir. O processo de gestão é uma função orgânica básica da administração. São processos mentais e físicos de estabelecer o que é desejável e como serão elaborados. (TAVARES, 2000; CHIAVENATO, 2000; MINTZBERG; QUINN, 2001).

No presente, a gestão urbana contempla um incomensurável conjunto de variáveis e de diferentes atores, experimentando transformações fundamentais que exigem um debate controvertido em torno dos possíveis caminhos da gestão pública das cidades na sociedade da informação que crescentemente vem se consolidando (REZENDE E FREY, 2005). A gestão urbana também pode ser entendida como governança urbana. Nesse sentido ela apresenta um novo conceito em gestão pública e política. Na governança urbana o poder público e cidadãos são conjuntamente responsáveis pela cidade, em todos os aspectos, e o produto deste trabalho é sempre a melhora na qualidade de vida.

O Estatuto da Cidade destaca nas suas diretrizes gerais que a gestão urbana democrática é elaborada por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano. O que viabiliza abordagens de governança, gestão compartilhada e interinstitucional que envolve o setor público, o setor produtivo, o crescente setor voluntário, o terceiro setor e a criação de parcerias público-privadas. E, assim, possibilita uma melhor discussão entre o poder público

interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; IV – iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; V – (VETADO). Art. 44. No âmbito municipal, a gestão orçamentária participativa de que trata a alínea f do inciso III do art. 4o desta Lei incluirá a realização de debates, audiências e consultas públicas sobre as propostas do plano plurianual, da lei de diretrizes orçamentárias e do orçamento anual, como condição obrigatória para sua aprovação pela Câmara Municipal. Art. 45. Os organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas incluirão obrigatória e significativa participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania.

e a sociedade. Para STOKER (2000) “Governar torna-se um processo interativo porque nenhum ator detém sozinho o conhecimento e a capacidade de recursos para resolver problemas unilateralmente”.

Por ser um organismo dinâmico e complexo, a cidade gera inúmeras dificuldades ao gestor público. Nesse sentido, a gestão urbana deve desempenhar um papel relevante para contribuir na diminuição de contrastes, dificuldades e conflitos e também na solução dos múltiplos problemas enfrentados pela cidade.

Para VILLAÇA (1999) a Gestão Urbana está ligada a questão de gerir o espaço urbano a partir dos aspectos sociais e econômicos, e assim, o planejamento torna-se fundamental para a realização das ações necessárias.

O Estatuto da Metrópole, Lei 13.089 de 12 de janeiro de 2015, estabelece nas suas diretrizes gerais o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, e critérios para o apoio da União a ações que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano. Dentre os princípios da governança interdefederativa destacam-se: prevalência do interesse comum sobre o local; compartilhamento de responsabilidades para a promoção do desenvolvimento urbano integrado; autonomia dos entes da Federação; observância das peculiaridades regionais e locais; gestão democrática da cidade; efetividade no uso dos recursos públicos; e busca do desenvolvimento sustentável.

2.2.3 Ferramentas de gestão e planejamento da sustentabilidade em organizações

Algumas ferramentas de gestão aplicadas por organizações preocupadas com o desenvolvimento sustentável são: ISO 14.001: Sistema de Gestão Ambiental e Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P - (no caso do Brasil).

2.2.3.1 ISO 14.001 - Sistema de Gestão Ambiental

ISO 14001 é uma série de normas desenvolvidas pela International Organization for Standardization⁶ - ISO - e que estabelecem diretrizes sobre a área

⁶ Organização Internacional para Padronização ou Organização Internacional de Normalização (em inglês *International Organization for Standardization*); popularmente conhecida como ISO é uma

de gestão ambiental dentro de empresas. Segundo NASCIMENTO (2008), a ferramenta de planejamento e gestão apresenta os seguintes benefícios:

- melhora a gestão ambiental, reduzindo a quantidade de resíduos e a utilização de energia;
- melhora a eficiência, reduzindo os custos de funcionamento da organização;
- demonstra conformidade, ampliando as oportunidades de negócios; e
- cumpre as obrigações legais, obtendo maior participação das partes interessadas

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um conjunto de políticas, práticas e procedimentos técnicos e administrativos de uma organização com o objetivo de obter um melhor desempenho ambiental. Todas as oportunidades e melhorias nos processos do negócio também devem ser buscadas pelo viés do SGA, a fim de reduzir os impactos de suas atividades produtivas no meio. A norma ISO 14001, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a responsável por regulamentar o sistema, estabelecendo os requisitos de implementação e operação. Segundo NASCIMENTO (2008) o modelo sustentável de gerenciamento está fundamentado nos cinco princípios a seguir:

- conhecer o que deve ser realizado, assegurando o comprometimento com o SGA e definindo a política ambiental;
- elaborar um plano de ação voltado ao atendimento dos requisitos da política ambiental;
- assegurar as condições para o cumprimento dos objetivos e metas ambientais e implementar as ferramentas de sustentação necessárias;
- realizar avaliações qualitativas e quantitativas periódicas de conformidade ambiental da organização; e
- revisar e aperfeiçoar a política ambiental, os objetivos e metas e as ações implementadas para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental da organização.

O SGA pode ser definido como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente. Trata-se de uma estrutura organizacional que permite à organização avaliar e controlar os impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços.

Tendo como finalidade a prevenção dos danos ambientais em razão dos processos produtivos, a organização parte em busca de sua certificação na norma ISO 14001, através de um SGA. A Norma ISO 14001 especifica requisitos relacionados ao SGA, permitindo que a organização formule sua política ambiental e elabore seus objetivos e metas ambientais, levando em consideração os requisitos legais e as informações referentes aos seus impactos ambientais significativos que podem ser controlados (COELHO, 2000).

As empresas com objetivos específicos de controle de poluição, minimização de impactos ao meio ambiente, bem como a otimização do uso de recursos naturais, controle do uso da água, energia dentre outros insumos. Uma das melhores formas de gerenciamento ambiental tem sido a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, segundo as normas internacionais da Série ISO 14000, visando certificação (NICOLELLA, 2004; COELHO, 2000).

2.2.3.2 Agenda Ambiental na Administração Pública

Em 1999, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) criou a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), uma ferramenta da administração pública do Brasil que visa à sensibilização dos servidores para otimização dos recursos para o combate ao desperdício e para a busca de uma melhor qualidade do ambiente de trabalho, através da adoção de critérios ambientais.

A A3P é um programa que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública. Ele o faz através do estímulo a determinadas ações que vão, desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho. Essas ações embasam e estruturam os eixos temáticos da A3P (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Alguns dos procedimentos propostos são semelhantes aos da norma ISO 14001, não obstante, sua maior ênfase está na diminuição do desperdício, através dos 3R's, isto é: reduzir, reciclar e reutilizar a quantidade de resíduos gerados, sobretudo nos escritórios. Não são contempladas estratégias indicadas pela ISO 14001 como: levantamentos dos aspectos e impactos ambientais ao longo do ciclo de vida da produção ou dos serviços

prestados e o estabelecimento de planos de emergência (SANTOS, MOURA, FERNANDES, 2012).

Para a implementação da A3P, o Ministério do Meio Ambiente propõe: a criação de um grupo responsável pela Agenda na Instituição, composto por servidores de várias áreas da instituição; a realização do diagnóstico da situação, identificando pontos críticos e avaliando os impactos ambientais e desperdícios; a elaboração do planejamento integrado, envolvendo o maior número de colaboradores e áreas de trabalho; a definição de projetos e atividades, priorizando ações de maior urgência; a implementação das atividades programadas, realizando treinamentos e disponibilizando recursos físicos e financeiros; a avaliação e o monitoramento do desempenho ambiental, identificando avanços e deficiências; a busca de uma melhoria progressiva através da avaliação sistemática do replanejamento, da introdução de novas tecnologias e da capacitação de servidores (MMA, 2009).

2.3 A discussão do DS e da sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior

A preocupação com o desenvolvimento sustentável e ações ambientais vem ganhando um espaço crescente nas Instituições de Ensino Superior (IES). Embora, ainda sejam poucas as práticas observadas nas IES, as quais têm o papel de qualificar e conscientizar os cidadãos formadores de opinião de amanhã (TAUCHEN, BRANDLI, 2006).

Há que se considerar que não há uma teoria do desenvolvimento sustentável e sim um conjunto de discussões e reflexões. Como observa CAVALCANTI (1995), “[...] não há uma economia da sustentabilidade nem uma única forma de chegar aos predicados de uma vida sustentável. Inexiste tampouco uma teoria única⁷ do desenvolvimento ecologicamente equilibrado”. Anteriormente, o desenvolvimento sustentável era visto de uma maneira utópica e circunscrito ao estudo dos ecologistas. A nova corrente de estudiosos vem enfrentando muitas divergências, pois o pensamento acerca do assunto é muito complexo, como argumenta BUARQUE (2006), a proposta de desenvolvimento sustentável se “[...] estrutura numa base teórica, resultante da convergência das modernas teorias científicas que estudam os sistemas complexos”. MORIN (2004) também chama a atenção para a complexidade ao falar da sustentabilidade do desenvolvimento destacando que “[...] a sua

⁷Hoje, mais do que nunca, há divergências acerca do tema do desenvolvimento sustentável entre os pensadores das mais diversas correntes, o que impossibilita a formulação de uma teoria própria.

essência está imbricada em um tecido de problemas inseparáveis, exigindo uma reforma epistemológica da própria noção de desenvolvimento”. MORIN (2004) explica, ainda, que o cerne da questão está numa reforma de pensamento, que será possível a partir de uma reforma de ensino.

Nesse sentido, as IES possuem o papel histórico de transmissão do conhecimento científico e, em grande parte, da sua própria produção. Através do acúmulo de conhecimento e elaboração de técnicas e tecnologias mais sofisticadas ao longo do tempo, a natureza vem sendo cada vez mais explorada, alcançando níveis altíssimos de extrativismo nos últimos dois séculos. Essa cultura de exploração persiste no mundo globalizado e, acredita-se que através da educação a consciência sustentável possa ser despertada.

De fato, a mudança de postura ocorre no momento em que as instituições de ensino (básico e superior) apresentam a preocupação com o desenvolvimento sustentável. Embora desempenhe papel fundamental na busca pela sustentabilidade, a educação sozinha não levará ao objetivo proposto. Para tanto, além de atividades acadêmicas que propiciem a educação ambiental, bem como a formação do pensamento crítico com relação à exploração racional do meio ambiente, é necessário que as IES trabalhem em torno de um sistema integrado de gestão ambiental, abrangendo impactos sócio-ambientais causados por sua própria atividade. (LARA,2012)

Fazendo uma breve reflexão a respeito do termo sustentabilidade urbana, o mesmo é um debate que surge da necessidade de entendermos o conjunto de problemas da qualidade de vida urbana, tais como: alterações climáticas, esgotamento de energias fósseis e minerais, desmatamento desenfreado, violência, desigualdade social, transporte público escasso, entre outros (LARA,2012). São inúmeras as questões levantadas nesse contexto, assim como a pluralidade com que o termo é empregado na literatura e documentos, pois, além da discussão urbana inserida na dimensão ambiental, o conceito incorpora as dimensões econômica, social, cultural e política.

Emergindo como um movimento político contemporâneo e um discurso acadêmico na década de 1970 e 1980, a sustentabilidade é agora considerada criticamente importante e tem sido o foco de numerosas deliberações e relatórios das Nações Unidas.

Começando com a Conferência de Estocolmo das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, tem havido um desenvolvimento estável das declarações

nacionais e internacionais de sustentabilidade relevantes para o ensino superior. A Declaração 1972, por exemplo, foi uma tentativa de reconsiderar o modo como as atividades humanas foram impactando o ambiente e arriscando o bem-estar da vida humana e não-humana. Como a complexidade das sociedades humanas cresce, assim também deve crescer o reconhecimento de que as decisões sociais, econômicas, políticas e institucionais afetam o bem-estar de todas as formas de vida no planeta.

A coordenadora de sustentabilidade Jennifer Davis do Campus de Concórdia descreve a sustentabilidade "como um conceito interdisciplinar e como a questão crítica da nossa época" (DOCUMENTO DE PLANEJAMENTO PARA A UNIVERSIDADE DE CONCÓRDIA, 2007).

Não é simples alcançar a sustentabilidade na busca pelo desenvolvimento sustentável, pois além de tratar-se de um objetivo coletivo, depende da mudança da consciência e do diálogo entre a sociedade como um todo. Nesse sentido, as universidades aparecem com seu papel transformador e educador, construindo modelos para a formação do pensamento sustentável crítico, adotando medidas que levam a um sistema de gestão ambiental da própria instituição, bem como conceitos inovadores para a disseminação da consciência sustentável entre docentes, discentes e toda a comunidade acadêmica (LARA, 2012).

Isso se refere ao fato de que as IES são responsáveis pela formação de profissionais comprometidos com as questões relativas às exigências do mercado e do futuro, e também por sua importância na produção acadêmica e no desenvolvimento de novas tecnologias. Nesse momento é que a participação das IES é fundamental, pois assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro sustentável. Pela ponderação e por seus trabalhos de pesquisa, essas instituições, além de recomendar, necessitam também conceber soluções racionais para os problemas ambientais, tomar a iniciativa e indicar possíveis vicissitudes, elaborando projetos coerentes para o futuro (FOUTO, 2002).

De acordo com ARAÚJO (2004), o papel da educação superior nas discussões sobre sustentabilidade vai além da relação ensino/aprendizagem vista em salas de aula; ela avança no sentido da elaboração de projetos extraclasses envolvendo a comunidade do entorno, visando soluções efetivas para a população local. Embora apresente o papel fundamental no desenvolvimento de uma consciência sócio-ambiental sustentável, a educação por si não é capaz de implementar a sustentabilidade sem que se tomem medidas

concretas (JUCKER, 2002). Assim, as IES devem colocar em prática aquilo que ensinam, tornando a sua própria gestão interna um modelo de gestão sustentável de sucesso para a comunidade, influenciando com resultados as organizações as quais os seus formandos irão fazer parte, visando à construção de um desenvolvimento social mais sustentável e justo.

Na declaração de Kyoto, ocorrida em novembro 1993 no Japão, as IES, em sua reunião, emitiram um chamado a seus 650 membros para que: estabelecessem e disseminassem uma compreensão mais desobstruída do desenvolvimento sustentável; utilizassem recursos das universidades para incentivar uma melhor compreensão por parte dos governos e do público em geral sobre os perigos físicos, biológicos e sociais enfrentados pelo planeta; enfatizassem a obrigação ética da geração atual para superarem as práticas de utilização dos recursos e daquelas disparidades difundidas que se encontram na raiz da insustentabilidade ambiental; realçassem a capacidade das universidades de ensinar e empreender na pesquisa e na ação os princípios sustentáveis do desenvolvimento; e, finalmente, sentissem-se incentivadas a rever suas próprias operações, para refletir quais as melhores práticas sustentáveis do desenvolvimento (THE KYOTO DECLARATION, 1993).

Em dezembro de 2002, a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou a resolução 57/254 para pôr em prática a *United Nations Decade of Education for Sustainable Development* (UN-DESD), 2005-2014 - Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, 2005-2014. O princípio fundador da UN-DESD é o respeito: respeito pelos outros, o respeito pelas presentes e futuras gerações, o respeito pelo planeta e por aquilo que ele fornece (recursos, fauna e flora). Participar do UN-DESD desafia a adoção de novos comportamentos e práticas para assegurar o futuro, impactando o tradicional esquema educacional, através da promoção de:

- aprendizagem holística e interdisciplinar;
- valores baseados em aprendizagem;
- pensamento crítico;
- multimétodos de aproximação: palavra, arte, drama, debate etc;
- tomada de decisão participativa; e
- informações relevantes a nível local, ao invés de nacional.

A UNESCO, agência líder da UN-DESD, afirma que a resolução Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável permite que cada ser humano adquira os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários à formação de um futuro

sustentável. Além disso, complementa explicitando a importância da inclusão das questões-chave do desenvolvimento sustentável no ensino e aprendizagem, tais como: as alterações climáticas; a redução do risco de desastres; a biodiversidade; redução da pobreza; e consumo sustentável. Também requer ensino e aprendizagem de métodos participativos que motivam e capacitam os alunos a mudar seu comportamento e tomar medidas para o desenvolvimento sustentável.

Conseqüentemente, esta resolução promove competências como o pensamento crítico, idealização de cenários futuros e tomadas de decisão de forma colaborativa. O que remete a idéia de profundas mudanças na forma como a educação é muitas vezes praticada.

Ao mesmo tempo, a complexidade do sistema ambiental e a limitação do conhecimento a respeito dificultam a identificação dos limites e o estabelecimento preciso de relações de causa e efeito entre ações humanas e mudanças ambientais. As decisões precisam ser tomadas considerando essa limitação e as incertezas daí decorrentes. Naturalmente, a educação é um fator chave nesse processo. Uma mudança socioeconômica de tal ordem, assim como os resultados da mesma em relação à sustentabilidade, depende da ampliação do conhecimento em todas as áreas, da integração dessas e de sua ampla incorporação pela sociedade (MARINHO, 2014).

O tema do desenvolvimento sustentável tem feito convergir interesses políticos, científicos e da sociedade de modo geral, já que, num contexto de agravamento da crise ambiental e do aumento de consciência dessa crise, o desenvolvimento sustentável foi e continua sendo apresentado como uma proposta e tentativa de solucionar tal problema. Adicionalmente, isto tem despertado o interesse de cientistas sociais, ecólogos, planejadores urbanos, economistas e políticos.

Neste contexto, a fim de tornar o ambiente urbano mais sustentável para as gerações futuras, a UNESCO promoveu a "Educação para o Desenvolvimento Urbano Sustentável" como um tema transversal em todos os setores, utilizando o tema "Construção Sustentável, Inclusiva e Cidades Criativas" no Xangai World Expo 2010 "Melhores Cidades, Vida Melhor",

No artigo Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior (LARA, 2012), entende-se a importância do ensino superior como o despertar da consciência sustentável, bem como sua relevância como ferramenta de construção de integração social em prol da

sustentabilidade, fornecendo infraestrutura e modelos de gestão ambiental, incentivando programas e iniciativas sócio-ambientais.

O papel assumido pelas IES no que se refere ao desenvolvimento sustentável aborda duas diferentes esferas: (i) a esfera educacional, refletida na formação de profissionais e pesquisadores, que, de forma interdisciplinar, são conscientizados a adotarem práticas sustentáveis em sua carreira; e (ii) a esfera gerencial, que trata do SGA implantado pela própria instituição em seus *campi* como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade. (LARA, 2012)

FOUTO (2002), ao estudar o papel do Ensino Superior no desenvolvimento sustentável, desenvolveu a visão da Universidade Politécnica da Catalunha, sob a forma de um modelo (Figura 3). Este pode ser generalizado e incorporado na visão comunitária de qualquer universidade, no Brasil e no mundo, pois adota um caráter de interação entre os diversos setores acadêmicos entre si e também da IES como um todo se relacionando com a comunidade externa. (LARA, 2002)

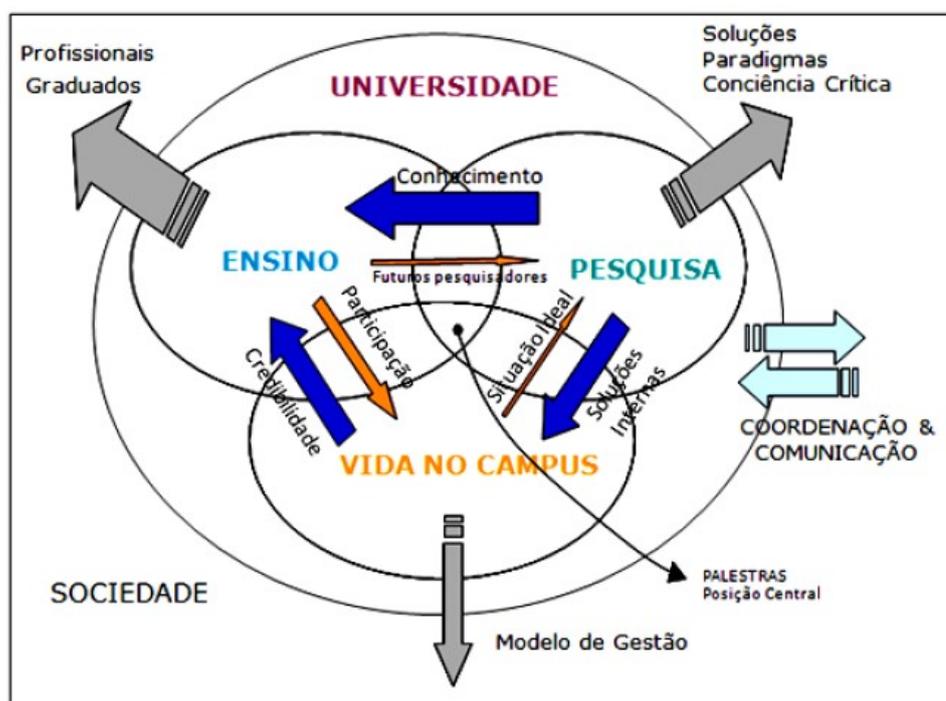


Figura 3 - Modelo do papel das IES no desenvolvimento sustentável (FOUTO, 2002).

O modelo apresentado por FOUTO (2002) aponta quatro níveis de intervenção para as IES:

- i. Educação dos tomadores de decisão para um futuro sustentável;

ii. Pesquisa de soluções, paradigmas e valores que sirvam uma sociedade sustentável;

iii. Operação dos *campi* universitários como modelos e exemplos práticos de sustentabilidade à escala local; e

iv. Coordenação e comunicação entre os níveis anteriores e entre estes e a sociedade.

Durante a II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, observou-se a importância de uma pedagogia do desenvolvimento sustentável, ou eco-pedagogia. Também chamada de educação sustentável, a eco-pedagogia engloba mais do que a educação ambiental; ela vai além, mostrando interesse pela harmonia entre o homem e o ambiente, incorporando e oferecendo estratégias, propostas e meios para a realização concreta do desenvolvimento sustentável (BENFICA, 2007).

Nota-se então que, para atingir o desenvolvimento sustentável, é necessária uma abordagem global, interdisciplinar e holística do assunto. Sendo assim, as IES apresentam um papel estratégico para atingir as metas de sustentabilidade (MAYOR, 1998).

Através dessa ideia de interdisciplinaridade, percebe-se que a educação ambiental não é apresentada ao discente como um conteúdo de uma disciplina, mas integrada aos valores e conceitos tratados em cada assunto. Seja no ensino ou na pesquisa, a proposta eco-desenvolvimentista integra-se ao conteúdo formal, fomentando o 'pensamento verde'. As noções de preservação ambiental devem permear o ensino, a pesquisa e a extensão, criando novas possibilidades. Segundo LARA (2002), pode-se, a respeito dessas possibilidades, listar alguns posicionamentos favoráveis à sustentabilidade:

"a) Conceitos eco-desenvolvimentistas no ensino da graduação: pode-se considerar esse nível o maior desafio de adaptação para as IES no que diz respeito à busca pela existência sustentável. É necessário estimular a reformulação pedagógica de todo o corpo docente, buscando integrar os conceitos "verdes" aos conceitos formais das disciplinas. Mais que isso, é preciso mudar também a postura dos docentes; é importante que estes estejam sintonizados com a política sustentável adotada pela instituição. Ao integrar os valores tradicionais e sustentáveis ao longo da graduação, é esperado que o discente já ao longo do curso comece a ser capaz de racionalizar problemas inerentes ao seu futuro campo de atuação, buscando alternativas viáveis para o problema ambiental (ARAÚJO, 2004). Também é nesse nível onde se obtém o maior alcance e futura potencialização dos valores eco-desenvolvimentistas. Por concentrar o maior número de alunos de uma IES, a graduação também é o período da formação profissional crítica do indivíduo, fazendo-o se deparar com diversas situações em que ele terá de escolher entre várias alternativas, aquela que melhor se

encaixará no perfil do seu lugar de trabalho, bem como de seu perfil profissional (CARLETTO et al, 2006).

b) A pesquisa e a sustentabilidade: o papel da pesquisa é encontrar novos meios e técnicas para resolver problemas que constantemente assolam a sociedade. No que tange aos problemas ambientais, não é diferente. A pesquisa gera conhecimento científico (ou conhecimento formal), portanto, também é essencial no papel das IES como unidades transformadoras da sociedade. Com a atuação dos profissionais em seu dia-a-dia buscando e analisando os conflitos entre produção industrial e meio ambiente, os pesquisadores têm o desafio de conciliar a produção industrial elevada (com todos os seus inerentes problemas ambientais) com o uso racional de energia e insumos e redução de resíduos, bem como as boas práticas de gestão sustentável. Esta ação se dá através de programas de iniciação científica e pós-graduação. A tarefa de elaborar novas técnicas e medidas não é fácil, uma vez que não basta desenvolver técnicas que tenham baixo impacto financeiro no planejamento e execução de um SGA para as organizações, mas é necessário mudar uma cultura de mercado consumista e imediatista. Tal ação é trabalhosa e necessita bastante esforço por parte dos pesquisadores e da própria IES, como sugere CARLETTO et al (2004), mas que tem sido atingido em alguns pontos. A prática da pesquisa voltada ao desenvolvimento sustentável traz ainda a fundamentação teórica para a realização de projetos sócio-ambientais pela iniciativa pública e privada.

c) Projetos de extensão e seu poder modificador: com relação à extensão, as oportunidades são claras: práticas concretas de ações de sustentabilidade. Projetos de extensão são ações processuais e contínuas de caráter educativo, social, cultural, científico e/ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. Podem ser vinculados a um programa específico da IES (o projeto faz parte de uma nucleação de ações, normalmente direcionadas pelo projeto político-pedagógico) ou ainda, podem ser projetos isolados. No caso em estudo, essas ações provocam impacto direto na comunidade em que a IES está inserida. Na extensão, busca-se a união do caráter ambiental ao sócio-educativo, o que é essencial para o desenvolvimento sustentável, como observado por JACOBI (2003). Esses projetos podem incluir a educação ambiental de crianças e jovens em escolas de ensino básico da região, ações de reciclagem, fóruns e simpósios com palestras e debates sobre a questão ambiental, projetos de conscientização sobre uso racional de recursos dentre muitos outros. O ponto central é que, na extensão, encontra-se um caráter prático, ativo e dinâmico nas discussões e medidas sustentáveis por parte dos docentes e discentes, agindo em conjunto com a comunidade do entorno. Dessa forma, a multiplicação do pensamento verde vai ganhando força e a própria sociedade começa a exercer pressões para a criação de novos produtos e serviços que levem em conta os danos ambientais causados durante todo o seu ciclo de vida" (LARA, 2002).

Através da integração dos três eixos da universidade, a construção de uma nova consciência, preocupada com a intervenção humana no meio ambiente e com as conseqüentes problemáticas decorrentes da mesma é possível. Com isto serão despertadas a vontade de agir, a busca de novos métodos profissionais, de novas formas de gerenciar organizações e explorar o ambiente. Desta forma, será viável encontrar novas práticas que visem desenvolver a economia e a sociedade, sem que o meio ambiente carregue o fardo de equilibrar o consumo desordenado da sociedade. Esse espírito sustentável não é apenas

do egresso da IES, mas da sociedade do entorno que participa, ou é levada a participar, das ações educativas propostas pela instituição de ensino. No entanto, é necessário que a própria IES assuma práticas gerenciais que sejam condizentes com aquilo que tem sido exposto e buscado nas salas de aula, como observaram JUCKER (2002) e BENFICA (2007).

De acordo com TAUCHEN e BRANDLI (2006), muitas faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Além disso, um campus precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso. Ainda, como consequência das atividades de operação do campus há ainda a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, consumo de recursos naturais, ou seja, a visão industrial de entradas e saídas de insumos e rejeitos.

O papel de destaque assumido pelas IES no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas (TAUCHEN, BRANDLI, 2006).

Por fim, o ensino superior exerce um importante papel no despertar da consciência sustentável, bem como sua relevância como ferramenta de construção de integração social em prol da sustentabilidade, fornecendo infraestrutura e modelos de gestão ambiental, incentivando programas e iniciativas sócio-ambientais.

2.4 Campi universitários sustentáveis

2.4.1 Campus universitário

Essencialmente, um campus universitário é uma área institucional, voltada para a educação. Segundo o dicionário Aurélio, campus é o conjunto de edifícios e terrenos de uma

Universidade. O plural latino do nominativo campus é, de fato, *campi*, sendo assim, *campi* universitários.

Campus é o termo empregado na tradição universitária americana para designar uma área onde se encontram as instalações de uma universidade ou College, aí compreendidas as residências de estudantes e professores. O conceito está ligado a certa concepção da Universidade como todo integrado e formando uma comunidade de mestres e alunos, situada fora das grandes cidades. A tradição do campus universitário parece remontar à Universidade de Virgínia, cujo campus foi projetado por Thomas Jefferson, entre 1817 e 1825. Amplos gramados, pavilhões para aulas, residências para professores alternadas com dormitórios para estudantes e no centro a Biblioteca dominando a "academicals village" (CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, 1968).

Independente desta concepção residencial da universidade, tipicamente anglo-saxônica, campus representa, hoje, a integração espacial que é uma condição altamente conveniente para realizar-se a integração estrutural e funcional da universidade, concebida como totalidade organicamente articulada, em vez de simples coleção de estabelecimentos auto-suficientes. Atualmente, a ideia de campus tende a generalizar-se, sendo adotada também nos países europeus.

Também designado de Cidade Universitária, *campi* universitários é uma expressão que caracteriza grandes complexos arquitetônicos e também urbanísticos. Esta é considerada a melhor forma de estruturação de uma Instituição de Ensino Superior, pois devido ao grandioso espaço físico, toda estrutura - unidades acadêmicas, laboratórios, hospitais, campos experimentais, complexo desportivo, estacionamentos e congêneres - têm condições de ser instalado em um único espaço, assim como há fácil circulação de todos os tipos de transporte, desde bicicletas até carretas. Normalmente, grandes Universidades apresentam seus campus sede - e filiais - estruturados como Cidade Universitária.

Vale destacar que a história do surgimento dos *campi* universitários se misturam com a história do surgimento das cidades. Tendo seu início marcado a partir do período colonial norte americano com a concepção de *colleges* e *universities* como comunidades nelas mesmas, isto é, como cidades microscópicas, característico do traço fundamental da educação superior americana. Sua arquitetura propunha um território extenso e fechado, longe das cidades e projetado detalhadamente com o objetivo de oferecer uma formação integral ao estudante.

O campus deveria ser, como de fato foi, uma pequena cidade: possuir equipamentos, serviços e todas as facilidades possíveis que uma cidade pode oferecer. O aluno poderia viver e dedicar-se integralmente aos estudos sem preocupações nem interferências “nocivas” das cidades. O território para o ensino e o aprendizado ampliava-se do prédio para o campus, uma grande área projetada, fechada e com regras, costumes e leis próprias.

Tal proposta de campus universitário foi não só aceita como imitada em todo país. Nos EUA, os *campi* tornaram-se verdadeiras cidades especiais cercadas, com o decorrer do tempo, pela malha urbana das cidades próximas existentes, mas, continuando fechadas, com seu território definido e limitado e com o privilégio de estabelecer, dentro de certos limites, suas normas, regras e padrões. O campus tornava-se o território de diferenciados: local destinado à formação de dirigentes, à pesquisa e à produção científica sem a interferência nefasta das cidades. Território independente, calmo, agradável e completamente equipado para cumprir seus objetivos. Nascia, assim, um novo território. Conceitualmente, assim como as cidades, *campi* universitários também são ambientes artificiais, transformados pelos seres humanos conforme suas necessidades.

Para efeito desse trabalho, adotou-se a definição enunciada pelo livro Cidades: Substantivo e Adjetivo (2008), gerado por dois seminários, no MIT e em Lisboa, realizado no início dos anos 1970: “A cidade é conceituada como um organismo, dotado, portanto, de vida: uma estrutura complexa, suportando uma infinidade de atividades que as transformam constantemente.” A partir dessa definição, o autor do livro, Jorge Wilhelm, afirma ser preciso buscar a compreensão da realidade dinâmica da cidade, a partir da simplificação suficiente de seus elementos componentes. Além disso, o autor diz que as estruturas urbanas básicas estão diretamente relacionadas à vida urbana (WILHEIM, 2008). O que significa dizer que a dinâmica da cidade acontece a partir da relação de interferência entre espaço urbano e cidadãos (ALMEIDA, 2013).

Assim como as cidades, *campi* universitários possuem uma Estrutura Urbana Básica (EUB) composta por quatro partes bem definidas e estabelecidas, a saber: ambiente natural; ambiente construído; infraestrutura; e sistemas de centro e subcentros de comércio e serviços, áreas industriais, atividades turísticas e grandes equipamentos urbanos (Título II, capítulo I, art. 9º, 2012), conforme ilustrado na Figura 4 (ALMEIDA, 2013).

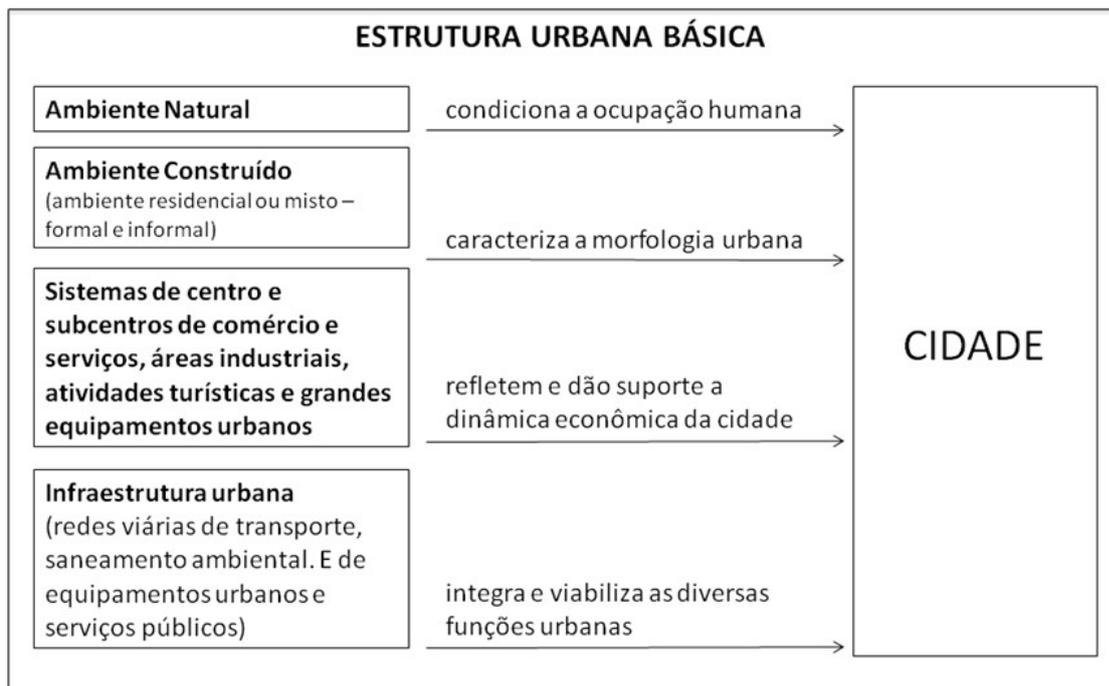


Figura 4 - Estrutura Urbana Básica (ALMEIDA, 2013).

O ambiente natural é aquele que não houve intervenção do homem, e é composto pela vegetação, os maciços e montanhas, o litoral, o sistema hídrico, e as áreas impróprias à ocupação urbana e de preservação permanente. Este ambiente é o que condiciona a ocupação urbana, mas, infelizmente, áreas deste têm sido ocupadas irregularmente, nas últimas décadas, devido ao crescimento desordenado (ALMEIDA, 2013).

O ambiente construído é o espaço e o ambiente que o homem cria artificialmente para desenvolver uma atividade determinada (MANDOLESE, 1981, pag. 5). Composto pelas áreas residenciais formais e informais (“favelas”), ou por áreas mistas (áreas residenciais mais serviços e outros). Este ambiente é o que caracteriza a morfologia urbana (ALMEIDA, 2013).

Os sistemas de centros e subcentros de comércio e serviços, áreas industriais, atividades turísticas e grandes equipamentos urbanos, são os que dão suporte à dinâmica econômica da cidade. As Centralidades são definidas pela:

- Concentração e à diversidade de usos e atividades econômicas;
 - Oferta de transportes e à acessibilidade;
 - Disponibilidade de infraestrutura;
 - Concentração e à oferta de empregos; e
 - Contribuição para a economia da cidade.
- O sistema de centros e subcentros se dividem em:

- Centros de alcance metropolitano
- Centros de alcance municipal e intermunicipal
- Centros de alcance regional
- Subcentro de alcance local
- Concentrações de comércio e serviços

Fazem parte da infraestrutura urbana o conjunto de redes viárias, de transporte público, de saneamento ambiental (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta, reciclagem e disposição de resíduos sólidos [lixo]), e de equipamentos e serviços públicos. Algumas infraestruturas urbanas podem ser citadas como:

(I) Equipamentos públicos urbanos:

- abastecimento de água;
- serviços de esgoto;
- energia elétrica;
- rede telefônica;
- coleta de águas pluviais (drenagem urbana);
- gás canalizado; e
- iluminação pública; e outros

(II) Equipamentos públicos comunitários (serviços urbanos) são os equipamentos de educação, cultura, lazer, saúde e outros, a saber:

- escolas públicas;
- unidades de saúde;
- unidades de assistência social;
- bibliotecas;
- terminais de transporte;
- áreas de esporte, recreação e lazer (parques, praças...);
- parques e áreas verdes;
- postos de polícia;
- posto de Corpo de Bombeiros; e
- instalações administrativas;

São os elementos da infraestrutura que integram e viabilizam as diversas funções urbanas e determinam o equilíbrio econômico e social intra-urbano.

2.4.2 Campi sustentáveis

Inclui-se, nas discussões sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, o papel da educação em geral e das IES na busca dos mesmos, como já foi apresentado no tópico 2.2 desta dissertação. Há quase quatro décadas, diversos documentos internacionais buscam o comprometimento efetivo das IES com a sustentabilidade. A ênfase e o grau de detalhamento desse comprometimento foram consolidados e ampliados ao longo desse tempo. Defende-se que a sustentabilidade deve estar incorporada a todas as ações das IES (ONU, 1977; TALLOIRES DECLARATION, 1990; MARINHO, 2014).

Em 1990, vinte dirigentes máximos de IES, reunidos na *Tufts University* em Talloires, França, assinaram a Declaração de Talloires, a qual foi a primeira elaborada por gestores acadêmicos. A Declaração afirma que as IES têm um papel importante na educação, investigação, formação de políticas e no intercâmbio de informações necessárias para interferir nos problemas ambientais e que seus dirigentes “devem liderar e apoiar a mobilização de recursos internos e externos para que as suas instituições respondam a esse urgente desafio” (MARINHO, 2014).

A Declaração de Talloires previu como ações a desenvolver:

- preparar as universidades para ensinar para o desenvolvimento sustentável;
- formar profissionais mais qualificados na área;
- ampliar as pesquisas;
- envolver-se amplo com governos, indústrias etc., incluindo provocação ao comprometimento e ações desses outros agentes; e
- dar exemplo de responsabilidade ambiental dentro das próprias universidades.

Entre os vinte dirigentes signatários iniciais no ano de 1990, havia dois brasileiros, e em 2014 eram signatárias da Declaração 466 Instituições de Ensino Superior, sendo 52 brasileiras (TALLOIRES DECLARATION, 1990, 2014). Seguiram-se as declarações de Halifax (1991) e Kyoto (1993) e a Carta Copérnico, da Associação de Reitores Europeus (1994) (WRIGHT, 2002). Segundo CORCORAN, WALKER & WALS (2004), até 2004 mais de mil IES de todo o mundo assinaram algum dos documentos de compromisso existentes (MARINHO, 2014).

Estendendo o tema da sustentabilidade ao tema campus sustentável, compreende-se que se trata da definição de normas e implementação de ações sustentáveis no âmbito da administração de recursos (bens e serviços) e dos espaços físicos das universidades, de

forma responsável com o meio ambiente e eco-eficiente, a saber: redução do consumo de água, energia e papel; compras eco-eficientes; licitações e contratações sustentáveis; construções sustentáveis e infraestrutura verde; planos de paisagismo e áreas verdes; plano de mobilidade sustentável entre outros, bem como da ação efetiva da educação para o desenvolvimento sustentável.

Embora a literatura registre inúmeras definições de sustentabilidade, COLE (2003) define sustentabilidade em relação ao ensino superior como:

"A comunidade do campus sustentável age sobre suas responsabilidades locais e globais para proteger e melhorar a saúde e o bem-estar dos seres humanos e dos ecossistemas. Ela envolve ativamente o conhecimento da comunidade universitária para enfrentar os desafios ecológicos e sociais que enfrentamos agora e no futuro "(COLE, 2003).

Assim, pode-se inferir que um campus universitário é caracterizado por um planejamento e uma gestão compartilhados com atores e agentes sociais, para melhoria e consolidação da qualidade de vida dos seus usuários e preservação do meio ambiente. Como tal, o campus torna-se importante *locus* de experimento e inovação para a mudança de paradigmas na relação com o ambiente.

Uma abordagem compreensiva, multi-sistêmica e abrangente, que vai além das tradicionais estruturas hierárquicas universitárias inclui o desenvolvimento de parcerias permanentes com as partes interessadas com base na comunidade, líderes estudantis e sindicais, professores, funcionários e ex-alunos (*alumni*). Esta abordagem conceitual e metodológica é espelhada na literatura acadêmica das ciências sociais, humanas, saúde e revistas científicas como "transdisciplinaridade" (HOLMES e GASTALDO; 2004; GIROUX & SEARLS-GIROUX, 2004; KOIZUMI, 2001; NICOLESCU, 2002, MARINHO, 2014)

O físico quântico NICOLESCU (2002), a partir da observação do termo "transdisciplinaridade" foi cunhado a expressar a necessidade - particularmente no domínio da educação - para ir além das "fronteiras disciplinares, um ato que ultrapassou em muito o multidisciplinar e as abordagens interdisciplinares". Na opinião de educadores da Universidade McMaster, Henry Giroux e Susan Searls Giroux (2004), defendem pensadores contemporâneos para encontrar novas maneiras de fazer o conhecimento significativo, a fim de torná-lo transformador. Eles enfatizam como o "trabalho transdisciplinar" fornece um novo caminho para a produção de conhecimento acadêmico que tem sido historicamente, hierarquicamente ordenada e freqüentemente usada para criar falsas barreiras dentro e entre disciplinas (LARA, 2012).

O trabalho transdisciplinar cria "oportunidades para novas alianças dentro e fora da universidade" e para o desenvolvimento de novas ferramentas de trabalho "em espaços que cobrem uma gama de práticas e diferentes instituições", buscando lidar com a tarefa de aprender várias formas de conhecimento e habilidades para falar com uma "grande variedade de públicos" (GIROUX & SEARLS GIROUX, 2004: IBID.; AUSTIN, PARK & GOBLE, 2008; In: MARINHO, 2014). Enquanto educadores, muitas vezes, encontram-se trabalhando dentro de silos acadêmicos estabelecidos, eles têm a liberdade de desenvolver "ferramentas transdisciplinares para desafiar os limites dos campos estabelecidos e contestam as condições econômicas, políticas e culturais que reproduzem relações desiguais de poder e iniquidade de forma mais ampla" (GIROUX & SEARLS GIROUX, 2004: ibid.; AUSTIN, PARK & GOBLE, 2008, In: MARINHO, 2014).

2.4.3 Iniciativas de apoio a implementação da sustentabilidade em *campi* universitários

Dentre as iniciativas que mais se destacam no sentido de dar suporte à implantação da sustentabilidade em *campi* universitários podemos citar aquelas oriundas da *International Alliance of Research Universities* (IARU) e da *International Sustainable Campus Network* (ISCN). Adicionalmente, o conceito de Laboratório-vivo que enxerga os *campi* universitários como plataforma de experimentação para aplicação dos conceitos de sustentabilidade. Os subitens a seguir detalham as referidas iniciativas.

2.4.3.1 *International Alliance of Research Universities*

Em 2007, foi criada uma rede de universidades de pesquisa de nove diferentes países pelo mundo, chamada de Aliança Internacional de Universidades de Pesquisa, em inglês: *International Alliance of Research Universities* - IARU -. A instituição é composta por onze instituições de ensino superior que compartilham uma visão global, o compromisso de educar líderes do futuro e valores similares, cujo ponto central é a importância da diversidade acadêmica e a colaboração internacional que estão refletidas nos princípios da IARU.

As universidades membro da IARU trabalham juntas para enfrentar os grandes desafios ambientais globais. Suas principais iniciativas são soluções sustentáveis em combate as alterações climáticas. E como parte do compromisso para promover a sustentabilidade, as universidades estabeleceram um Programa de Sustentabilidade no Campus, que visa reduzir o impacto ambiental de seus *campi*. A IARU organizou um Congresso Científico Internacional sobre Mudanças Climáticas em 2009 e um Congresso de Sustentabilidade em 2014 (<http://www.iaruni.org/>, acesso em 2016).

Para agregar valor, a IARU oferece oportunidades para estudantes e funcionários que através de iniciativas de educação destinadas a cultivar um sentido de cidadania global e liderança entre os estudantes, de modo a envolvê-los criticamente como cidadãos globais em um mundo cada vez mais interligado. Além disso, a IARU promove trabalho conjunto institucional em vários níveis entre as universidades membros, tais como rede inter-universitárias, aprendizagem institucional e desenvolvimento de pessoal. Os projetos abrangem uma ampla gama de temas, que vão desde a igualdade de oportunidades, transferência de tecnologia, a aprendizagem baseada nas novas tecnologias, bibliotecas e outros (<http://www.iaruni.org/>, acesso em 2016).

Em 2009, a IARU estabeleceu uma iniciativa com o objetivo de promover a colaboração entre os membros da aliança e desenvolver boas práticas estratégicas na gestão do meio ambiente. Essa iniciativa foi formalmente publicada no Congresso Climático em Compenhagen em março de 2009. Cada membro da IARU estabeleceu programas para melhorar progressivamente o desempenho das atividades da universidade e construir uma literatura ecológica comunitária. Anualmente, membros da aliança apresentam seus relatórios detalhando o progresso dessa iniciativa na reunião anual dos presidentes da IARU (<http://www.iaruni.org/>, acesso em 2016).

Para auxiliar as universidades que tem intenção de iniciar a jornada rumo ao campus sustentável, a IARU desenvolveu um conjunto de ferramentas baseadas nas experiências dos membros da aliança na criação e manutenção de *campi* sustentáveis. A saber:

(I) Mapeamento da situação atual e desenvolvimento de uma estrutura de governança: com o objetivo de viabilizar um programa de sustentabilidade do campus através de uma gestão ambiental dominante nas atividades operacionais e acadêmicas da universidade. Para que isso aconteça de forma eficiente, deve ser estabelecida uma estrutura de governança adequada e completa com um escritório responsável pela sustentabilidade no campus, constituído por uma "Equipe da Sustentabilidade", que sirva de apoio e trabalhe em conjunto com a administração executiva e a comunidade do campus. Ao mesmo tempo, a estrutura de governança deve ser sólida e abranger todos os setores de operações do campus possíveis. Além disso, também é essencial a obtenção de financiamento suficiente para as várias operações sustentáveis.

(II) Determinação de metas e estratégia: uma vez que a situação atual foi compreendida e oportunidades identificadas, estabelece-se uma política que articule o

compromisso global de melhoria ambiental da Universidade. Esta política, em seguida, prepara o terreno para o próximo passo, a criação de um Plano de Gestão Ambiental.

(III) Desenvolvimento de um Plano de Gestão Ambiental: uma vez que uma estrutura de gestão ambiental está em vigor e que tenha começado a integrar essa estrutura com o maior número de setores e atividades do campus quanto possível, o próximo passo no sentido de trabalhar para um campus sustentável é o desenvolvimento de um Plano de Gestão Ambiental (PGA). A primeira etapa é identificar todas as atividades-chave nas categorias abrangentes de carbono (energia e transporte), água e resíduos que têm um impacto negativo sobre a pegada ambiental da universidade e medem o nível do impacto de cada uma das categorias abrangentes (os indicadores chave de desempenho ambiental). Em seguida, identifica-se as áreas-chave fundamentais para estratégias de melhoria e construção com base nas necessidades.

(IV) Integrando atividades do campus: os benefícios da integração das atividades do campus são numerosos, em última análise, permitindo uma abordagem holística para a sustentabilidade. Essa integração significa a incorporação de práticas sustentáveis em todos os setores e atividades do campus e o estabelecimento de colaborações inter-comunitárias. As operações do campus devem ser apoiadas pela comunidade do campus, incluindo funcionários e acadêmico: pesquisadores e estudantes, conforme Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Tabela de apoio a comunidade universitária

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa e formação acadêmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as pesquisas relacionadas com a sustentabilidade em curso e trabalhar no sentido de aplicar os resultados no campus e / ou colaborando com pesquisadores para adaptar a pesquisa às necessidades do campus • Desenvolver e financiar novos projetos de pesquisa adaptados às necessidades de sustentabilidade do campus • Criar opções de cursos orientadas para a sustentabilidade e programas acadêmicos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funcionários em general 	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir que o pessoal operacional compartilhe seus conhecimentos através da participação em atividades de ensino • Proporcionar incentivos através do reconhecimento de sucessos e contribuição global através de prêmios e reconhecimento em público • Gestão ambiental - construir um relacionamento com os agentes dos contratos principais
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atividades estudantis 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoiar as organizações específicas lideradas por estudantes ligados à sustentabilidade, programas e outros empreendimentos • Estabelecer bolsas de estudo / estágio para capitalizar entusiasmo estudantil • Proporcionar incentivos ao reconhecer sucessos e fazer contribuições globais através de prêmios e reconhecimento em público

Fonte: IARU, 2016.

(V) Educação e sensibilização: em uma adição aos melhoramentos técnicos e de infraestrutura, há também uma necessidade de identificar problemas que podem realmente estar bloqueando alterações significativas. Por exemplo, infraestruturas ambientais (depósito para reciclagem, controles de ar condicionado, os procedimentos de notificação de problemas ambientais) devem ser fáceis de usar e os procedimentos devem ser bem compreendido pela comunidade.

A comunidade precisa entender o impacto ambiental das decisões individuais e corporativas e como decisões alternativas iriam melhorar substancialmente o desempenho. Várias estratégias podem ajudar na construção dessa consciência, incluindo o relatório anual, o acesso direto à informação on-line sobre o uso de energia e cópia impressa e mídia eletrônica.

Uma comunidade do campus informada e ecologicamente alfabetizada irá apoiar e até mesmo dirigir a mudança institucional. A intenção é de tornar os membros da comunidade conscientes das questões ambientais para educá-los sobre como eles podem influenciar o desempenho ambiental através de seu próprio comportamento. Uma comunidade ecologicamente alfabetizadas também entende a natureza holística das questões ambientais e, portanto, a variedade de impactos que vêm de decisões simples relacionadas com a compra, viagens, tecnologia e conforto pessoal.

Além dessas ferramentas de apoio mencionadas anteriormente, a IARU também disponibiliza as melhores práticas de sustentabilidade, através de estudos de casos nos seguintes temas: reciclagem e resíduos, transporte, economia de energia, edifícios verdes, economia de água e liderança.

Ao mesmo tempo, a IARU desenvolveu um guia, chamado de Guia Verde para Universidades, em inglês *Green Guide for Universities*. O guia foi elaborado em conjunto por dez universidades da IARU e apresenta as principais questões, recomendações e lições aprendidas por universidades membro da IARU. O documento composto por 23 casos de sucesso, também aborda os desafios e oportunidades da sustentabilidade no campus, com foco particular sobre os aspectos ambientais.

O Guia é composto por nove capítulos que apontam nove áreas chave para a sustentabilidade em uma universidade, que vai desde projetos de laboratórios até os aspectos gerenciais e organizacionais, a saber:

- I. Organização da sustentabilidade no campus
- II. Operações do campus
 - Gestão de energia
 - Gestão da água
 - Gestão da paisagem
 - Proteção da Biodiversidade
 - Gestão de resíduos
 - Serviços de alimentação
- III. Edifícios
- IV. Laboratórios
- V. Aquisições sustentáveis
- VI. Transporte
- VII. Comunicação
- VIII. Engajamento de estudantes e funcionários
- IX. Laboratório-vivo: universidade como o catalisador da sustentabilidade na universidade

A ferramenta *Green Guide for Universities – IARU* orienta às Universidades a compreender completamente os impactos ambientais gerados pelo campus universitário. Em síntese, esse processo de compreensão dos impactos ambientais inclui:

- estabelecer as medidas ambientais para todas as atividades-chave do campus;
- avaliar a política e o processo de tomada de decisão da organização e como isso pode influenciar a sustentabilidade das operações;
- mediar os resultados ambientais a partir da efetividade do desenho urbano do campus e das tecnologias adotadas; e
- avaliar os níveis de competências dos empregados na operação e manutenção do campus sob a ótica da sustentabilidade.

Em 5 de dezembro de 2015, a IARU promoveu o Fórum Global Climático Universitário, em inglês *University Fórum Global Climate*, que ocorreu durante a Conferência do Clima da ONU (COP-21), em Paris, organizada pela *Sorbonne Universités*. Patrocinado pela IARU e a *International Sustainable Campus Network (ISCN)*, o Fórum é formado por uma rede de equipes de estudantes de universidades de todo o mundo com objetivo de compartilhar as iniciativas que promoveram a sustentabilidade em suas instituições.

O Fórum, cujo tema foi "Pense globalmente, aja localmente", concentrou-se em soluções tangíveis em *campi* com a finalidade de disseminar a consciência ambiental global dos alunos. No evento, mais de 100 estudantes de mais de 30 universidades de todo o mundo reuniram-se em Paris, para compartilhar e aprender sobre projetos para a sustentabilidade em *campi*. Os projetos foram revistos por pares e comentadores tanto da IARU quanto da ISCN.

2.4.3.2 International Sustainable Campus Network

Em janeiro de 2007, foi fundada a ISCN, cuja missão é fornecer um fórum global para apoiar as principais faculdades, universidades e *campi* na troca de informações, ideias e melhores práticas a respeito da integração da sustentabilidade em pesquisa e ensino e das operações de *campi* sustentáveis.

Através da ISCN, universidades partilham suas experiências, realizações e relatórios de desempenho. Uma das principais ferramentas de apoio às universidades na implementação de *campi* sustentáveis é a Carta Campus Sustentável ISCN-GULF, cuja elaboração e aprovação foram compartilhadas entre a ISCN e o *Global Universities Leaders Forum* (GULF). Esta Carta foi desenvolvida para apoiar as universidades, a partir de três princípios, na definição de metas e relatórios sobre desempenho e metas de desenvolvimento dos *campi* sustentáveis.

Os signatários da Carta Campus Sustentável ISCN-GULF reconhecem que as organizações de pesquisa e educação superior têm um papel único a desempenhar no desenvolvimento das tecnologias, estratégias, cidadãos e líderes necessários para um futuro mais sustentável. A assinatura da Carta representa o compromisso público de uma organização para alinhar suas operações, pesquisa e ensino com o objetivo da sustentabilidade. Os signatários se comprometem a:

- implementar os três princípios da ISCN-GULF campus sustentável (comentadas a seguir);
- definir metas concretas e mensuráveis para cada um dos três princípios, e se esforçarem para alcançá-los; e
- informar regularmente e publicamente sobre o desempenho de suas organizações a este respeito.

Como parte de sua missão de apoio às universidades no cumprimento do seu papel de liderança para o avanço do conhecimento, da tecnologia e ferramentas para criar um

futuro sustentável, a ISCN organizou grupos de trabalho para explorar questões críticas e facilitar o desenvolvimento de soluções relacionadas aos três princípios da Carta do Campus Sustentável ISCN-GULF.

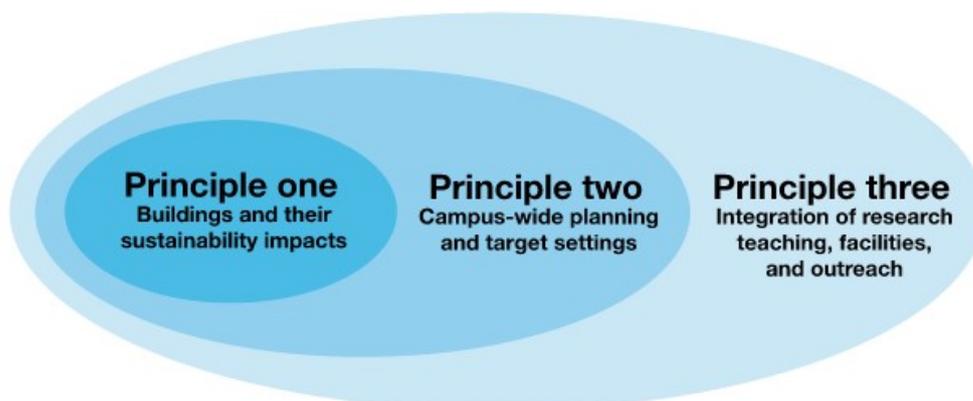


Figura 5 - Os três princípios da Carta do Campus Sustentável ISCN-GULF de 2010 (ISCN, 2010).

A seguir, é apresentado o detalhamento sobre cada um desses três princípios, de acordo com a Carta Campus Sustentável ISCN-GULF (2010):

1º Princípio: Demonstrar respeito pela natureza e sociedade, e o tema sustentabilidade deve ser considerado parte integrante do planejamento, construção, renovação e operação de edifícios no campus.

"A infra-estrutura de campus sustentável é regido por respeito aos recursos naturais e de responsabilidade social, e engloba o princípio de uma economia de baixo carbono. Metas concretas incorporados em edifícios individuais podem incluir a minimização de impactos ambientais (como o consumo de energia e água ou resíduos), promovendo a igualdade de acesso (tais como a não-discriminação das pessoas com deficiência), e otimizar a integração dos ambientes construídos e naturais. Para garantir que os edifícios no campus possam atender a essas metas no longo prazo, e de uma forma flexível, os processos úteis incluem o planejamento participativo (integrando os usuários finais, tais como professores, funcionários e alunos) e de ciclo de vida de custeio (tendo em conta a economia de custos da construção sustentável no futuro)." (CARTA ISCN, 2010)

2º Princípio: Para garantir a longo prazo o desenvolvimento de campus sustentável, o planejamento do campus e a definição de alvos devem incluir metas ambientais e sociais para o campus como um todo.

"O desenvolvimento de campus sustentável precisa contar com processos de planejamento de eventos futuros que considerem o campus como um todo, e não como um conjunto de edifícios isolados. (Por exemplo: limitar o uso da terra e outros recursos naturais e proteger os ecossistemas; incentivar modos de transporte compatíveis com o ambiente e a gestão eficiente de fluxos urbanos); e a garantia da integração social através da diversidade do usuários, criação de espaços interiores e exteriores para o intercâmbio social e aprendizagem compartilhada, e a facilidade de suporte de acesso a comércio e serviços." (CARTA ISCN, 2010)

3° Princípio: através do alinhamento da missão central da organização com o desenvolvimento sustentável, pesquisa e educação devem estar conectadas para criar um "laboratório vivo" para a sustentabilidade.

"Em um campus sustentável, o ambiente construído, sistemas operacionais, pesquisa, bolsas de estudo e educação devem estar ligados como um "laboratório vivo" para a sustentabilidade. Usuários do campus (tais como alunos, professores e funcionários) têm acesso à pesquisa, ensino e oportunidades de aprendizado em conexão com as questões ambientais, sociais e econômicas. Programas do campus sustentável devem ter objetivos concretos e podem reunir os residentes do campus com parceiros externos, como a indústria, o governo, ou a sociedade civil organizada. Além de explorar um futuro sustentável em geral, tais programas podem abordar questões pertinentes para a pesquisa e o ensino superior." (CARTA ISCN, 2010)

2.4.3.3 Laboratório-vivo - o campus como plataforma de experimentação e interação com o cidadão

No passado, líderes de pesquisas e da educação superior tendiam a pensar que o único meio relevante de contribuir para sustentabilidade era através do desenvolvimento científico e técnico e da educação. No entanto, está perfeitamente claro que soluções sustentáveis implicam em ligar a mudanças no mundo físico e social.

A experimentação há muito tempo tem sido reconhecida como requisito fundamental da sustentabilidade, e as universidades estão a desempenhar um papel central nesse contexto, ajudando comunidades a experimentar tecnologias de baixo carbono e modos de vida mais sustentáveis (KONIG; EVANS, 2013).

Explorando o livro *Regenerative Sustainable Development os Universities and Cities: the Role of Living Laboratories* (Desenvolvimento Sustentável Regenerativo de Universidades e Cidades: o papel dos laboratórios-vivo), entende-se que a sustentabilidade requer reinventar todas as dimensões do ambiente em que vivemos: ambiente físico,

informativo, normativo e ambiente institucional. Uma vez que a inovação sustentável deve abordar essas múltiplas dimensões, a fim de ser viável, elas são, em última análise, desenvolvidas melhor no "laboratório vivo" para a mudança sustentável (KONIG, 2013).

Segundo um artigo dos autores Arine Konig e James Evans, no livro *Regenerative Sustainable Development os Universities and Cities: the Role of Living Laboratories*:

"os experimentos acontecem cada vez mais em espaços delimitadas, e prometem criar conhecimento que podem ser aplicados em qualquer situação do mundo real. Laboratórios-vivo fornecem espaços para que múltiplos parceiros enfrentem desafios locais, resolvendo conjuntamente questões e produzindo novos conhecimentos considerados por todos para uma base de ação combinada". (KONIG, EVANS, 2013)

KONIG e EVANS (2013) vão além, e dizem que o propósito de laboratórios-vivo não é simplesmente testar novas coisas que não se conseguiria em um ambiente convencional, mas principalmente, monitorar, com cuidado, os impactos físicos e sociais no sentido de fornecer uma base robusta de conhecimento para a aprendizagem.

Adicionalmente, os laboratórios-vivo servem como plataformas para visualização do processo de definição das necessidades, de quais são os meios de progredir e como realizá-los, com o poder de provocar a mudança além de seus limites. Dessa forma, laboratórios-vivo são o mecanismo-chave através do qual as universidades estão buscando contribuir para uma ampla transformação social rumo à sustentabilidade (KONIG, EVANS, 2013).

Ou seja, a definição de laboratório vivo, segundo WESTERLUND e LEMINEN'S (2011), é de uma realidade virtual ou de uma região física em que as diferentes partes interessadas formam parcerias entre órgãos públicos, empresas, universidades, e os usuários que colaboram para criar, prototipar, validar e testar novas tecnologias, serviços, produtos e sistemas em contextos da vida real (KONIG, 2013).

Para o contexto do campus universitário, isso significa que não só a pesquisa e o ensino devem enfatizar os temas da sustentabilidade, mas também a experiência diária em laboratórios, salas de aula e alojamentos estudantis devem incorporar os princípios sustentáveis.

Esse conceito de laboratório vivo estava no centro da discussão do simpósio da ISCN - Melhores Campus, melhores cidades, realizada na Exposição Mundial em Xangai em 2010, no quarto encontro anual da ISCN.

2.4.3.4 Visão sistêmica do laboratório vivo em um campus universitário

Segundo CAPRA (1999), no livro *A Teia da Vida*, "todos os seres vivos são membros de comunidades ecológicas ligadas uma as outras numa rede de interdisciplinaridade." O que se pressupõe que os problemas têm caráter sistêmico, interligados e interdependentes, e por isso, as soluções devem passar por mudanças de percepções e de valores, de modo a tornarem-se sustentáveis. Tal afirmação de CAPRA (1999) ressalta a importância de primeiro entender a organização do todo, para em seguida compreender as propriedades das partes e as relações de interdependência entre elas.

Conforme a Teoria Geral dos Sistemas⁸, e as definições expressas no mesmo, um campus universitário pode ser entendido como um sistema. Então, partindo da ideia central dessa dissertação, que é a transformação de um campus universitário em um campus sustentável, o sistema Campus Universitário pode ser compreendido como um laboratório-vivo. Este tem como propósito principal servir de modelo às cidades, à medida que demonstra respeito pela natureza e sociedade, através de sua infraestrutura física, pesquisa, ensino, extensão e oportunidades de aprendizado em conexão com as questões ambientais, sociais e econômicas. Tal como foi citado nos itens anteriores.

Na busca por compreender o conceito de campus sustentável e seus desdobramentos, a fim de possibilitar a visão sistêmica da implantação da sustentabilidade em um campus universitário, assimilou-se o modelo de sustentabilidade adotado em um trabalho de pesquisa canadense sobre auditorias de sustentabilidade no campus (COLE, 2003), intitulado de "ovo da sustentabilidade" ou "eco-ovo". A Figura 6 apresenta o modelo e mostra a função de suporte do Ecossistema que abriga o subsistema Pessoas.

⁸A teoria de sistemas estuda, de modo interdisciplinar, a organização abstrata de fenômenos, independente de sua formação e configuração presente. Investiga todos os princípios comuns a todas as entidades complexas, e modelos que podem ser utilizados para a sua descrição (CAPRA, 1998).



Figura 6 - Modelo de sustentabilidade - "Eco-Ovo" (COLE, 2003).

Vale salientar que qualquer modelo de sustentabilidade, para qualquer contexto, serve apenas para representar visualmente e simplificar uma questão altamente complexa, a fim de ajudar a compreensão dele. Assim, as cinco categorias do Ecosistema representam as questões-chave da sustentabilidade no campus. As dimensões do ecossistema são ar, água, terra, materiais e energia. Já as cinco dimensões do subsistema Pessoas são o conhecimento, a comunidade, economia e riqueza, governança, saúde e bem-estar. Tal esquema mostra que o subsistema Pessoas encontra-se dentro do subsistema Ecosistema, o que representa a sua função de apoio e que cada subsistema precisa ser saudável para que todo o sistema seja funcional e saudável.

Partindo do princípio de que um campus universitário pode ser compreendido como uma plataforma de experimentação, isto é, um laboratório-vivo, e que o Campus pode ser visto como um sistema, com entradas e saídas específicas, conforme representado por FOUTO (2002) na Figura 3 é possível, com o auxílio do modelo Eco-Ovo, transformar um campus universitário em campus sustentável. E isto servir de modelo às cidades, à medida que demonstra respeito pela natureza e sociedade, através de sua infraestrutura física, pesquisa, ensino e oportunidades de aprendizado em conexão com as questões ambientais, sociais e econômicas. Tal como foi defendido por vários autores já citados neste trabalho.

Aplicando o modelo de COLE (2003) no caso do campus universitário, o Ecosistema seria a cidade na qual o campus está inserido, e o subsistema de apoio

Pessoas seriam os recursos de pessoal (docentes, discentes, funcionários e comunidade acadêmica em geral), recursos financeiros, conhecimento científico, necessidades de bem-estar e saúde da comunidade acadêmica e a própria governança da universidade.

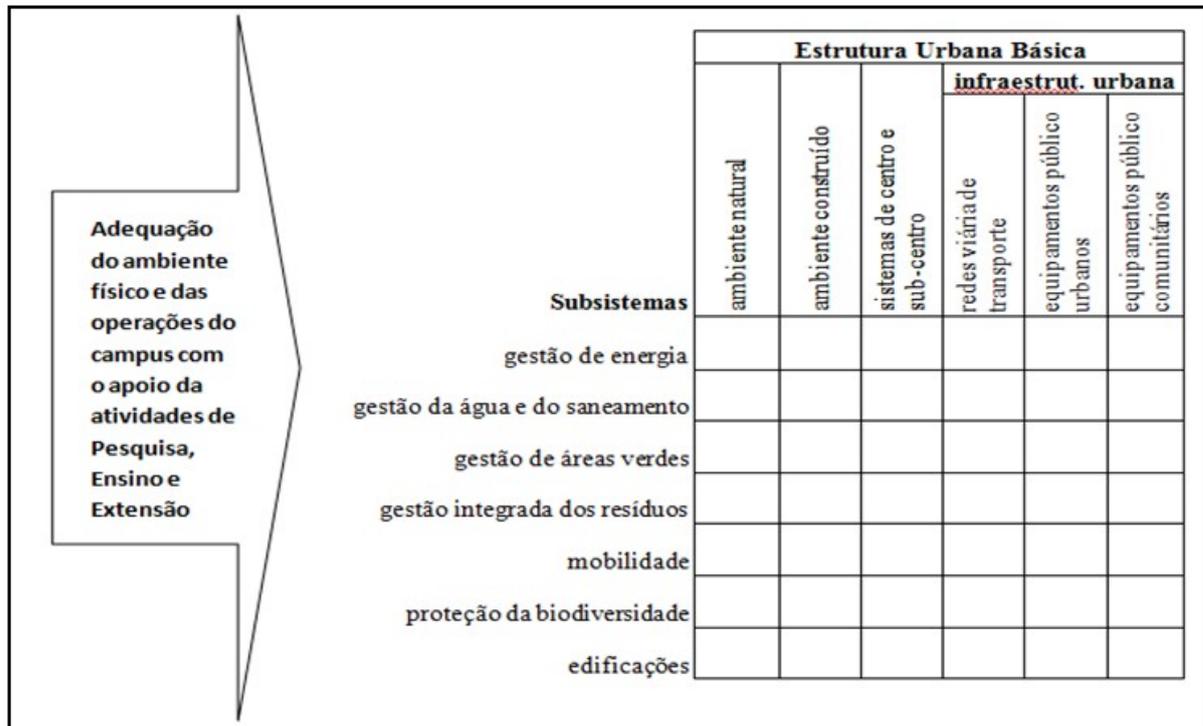


Figura 7 - Matriz Subsistemas X Estrutura Urbana Básica (esquema desenvolvido pela autora, 2016)

Na Figura 7, segue o esquema do processo de transformação de um campus universitário em campus sustentável. O processo exposto apresenta os cruzamentos das práticas do campus (subsistemas) com sua própria a Estrutura Urbana Básica (EUB), o que permite a visualização dos vários subprocessos que um processo de transformação do campus embute (uso consciente dos recursos naturais: ar, água, terra, energia e materiais). Além disso, o esquema identifica as necessidades declaradas sustentáveis a um campus universitário (vistas anteriormente) como a adequação do ambiente físico e da infraestrutura do campus, bem como suas respectivas operações (de modo a tornarem-se sustentáveis), somados ao APOIO FUNDAMENTADO das atividades de ENSINO, PESQUISA e EXTENSÃO.

Cientificamente, equivale dizer que o Sistema Campus Universitário (laboratório-vivo), LabVivo-Campus Universitário, funciona como uma espécie de plataforma de teste de tecnologias e teorias que buscam otimizar os recursos e melhorar a performance dos subsistemas que a compõe. Além disso, pode-se empreender também que o sistema se trata de uma plataforma de interação com o cidadão, uma vez que há uma tendência

crescente para a participação dos cidadãos no desenvolvimento da cidade para planejar áreas urbanas mais adequadas às suas necessidades e evitar problemas sociais.

A partir de estudos já desenvolvidos por outros autores e já mencionados nesse capítulo, pressupõe-se que o sistema LabVivo - Campus Universitário seja composto por subsistemas relacionados com as operações do campus, a saber:

- Gestão de energia;
- Gestão da água e do saneamento;
- Gestão de áreas verdes;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Proteção da biodiversidade;
- Mobilidade e sistema viário; e
- Gestão de edificações.

O modelo do sistema LabVivo - Campus Universitário, propõe que o mesmo é constituído desses sete subsistemas, e que cada um possui relações específicas de entradas e de saídas obtidas/devolvidas no universo Ecosistema/Pessoas (a partir do modelo "eco-ovo").

Para efeito deste trabalho, cujo olhar é sobre a sustentabilidade da estrutura urbana básica, os subsistemas estão relacionados com a adequação da infraestrutura física do Campus e suas operações. Adicionalmente, por intermédio destes subsistemas, será abordada a integração da sustentabilidade nas relações de pesquisa, ensino e operação destes, como forma de apoio no processo de transformação.

Ao mesmo tempo, é possível identificar os elementos da Estrutura Urbana Básica (EUB) inseridas no contexto de cada um dos subsistemas, e conseqüentemente as relações de transformação geradas nesses elementos a partir de um subsistema, ou conjunto de subsistemas.

Através dos subsistemas são desenvolvidos o(s) PROCESSO(s) de transformação no que se refere à adequação do ambiente físico e das operações do campus às práticas sustentáveis, apoiadas (interconectadas) pelas atividades de Pesquisa, Ensino e Operação (universo Pessoas do modelo "eco-ovo"). Os objetos a serem transformados pelos subsistemas são àqueles elementos que compõe a Estrutura Urbana Básica de uma cidade.

Dessa forma, os subsistemas se relacionam com os elementos que compõe a Estrutura Urbana Básica (apresentado na Figura 4), a saber: ambiente natural; ambiente construído (edificações residenciais formais e informais); sistemas de centro e subcentros de comércio e serviços, infraestrutura viária; equipamentos públicos urbanos (abastecimento de água, serviços de esgoto, energia elétrica, rede telefônica, drenagem urbana, gás canalizado, iluminação pública e outros); e equipamentos públicos comunitários [edificações da própria universidade (de ensino e pesquisa, de alojamento estudantil, instalações administrativas e bandejões); edificações de centros de pesquisa; unidades de saúde; unidades de assistência social; bibliotecas, terminais de transporte; áreas de esporte, recreação e lazer; parques e áreas verdes; posto de polícia; e posto de corpo de bombeiros.

Através de um desenho esquemático da Figura 8, é apresentada a visão sistêmica do Sistema LabVivo - Campus Universitário a partir da união dos conceitos: de desenvolvimento sustentável na perspectiva doméstica de W. SACHS (1996), discutida por GISELE BARBOSA (2013), de sustentabilidade urbana também na definição de GISELE BARBOSA (2013), o modelo de papel da universidade na sociedade proposto por FOUTO (2002), o modelo de sustentabilidade Eco-Ovo de COLE (2003), todos aplicados a matriz Subsistemas x Estrutura Urbana Básica apresentada na Figura 7 deste trabalho.

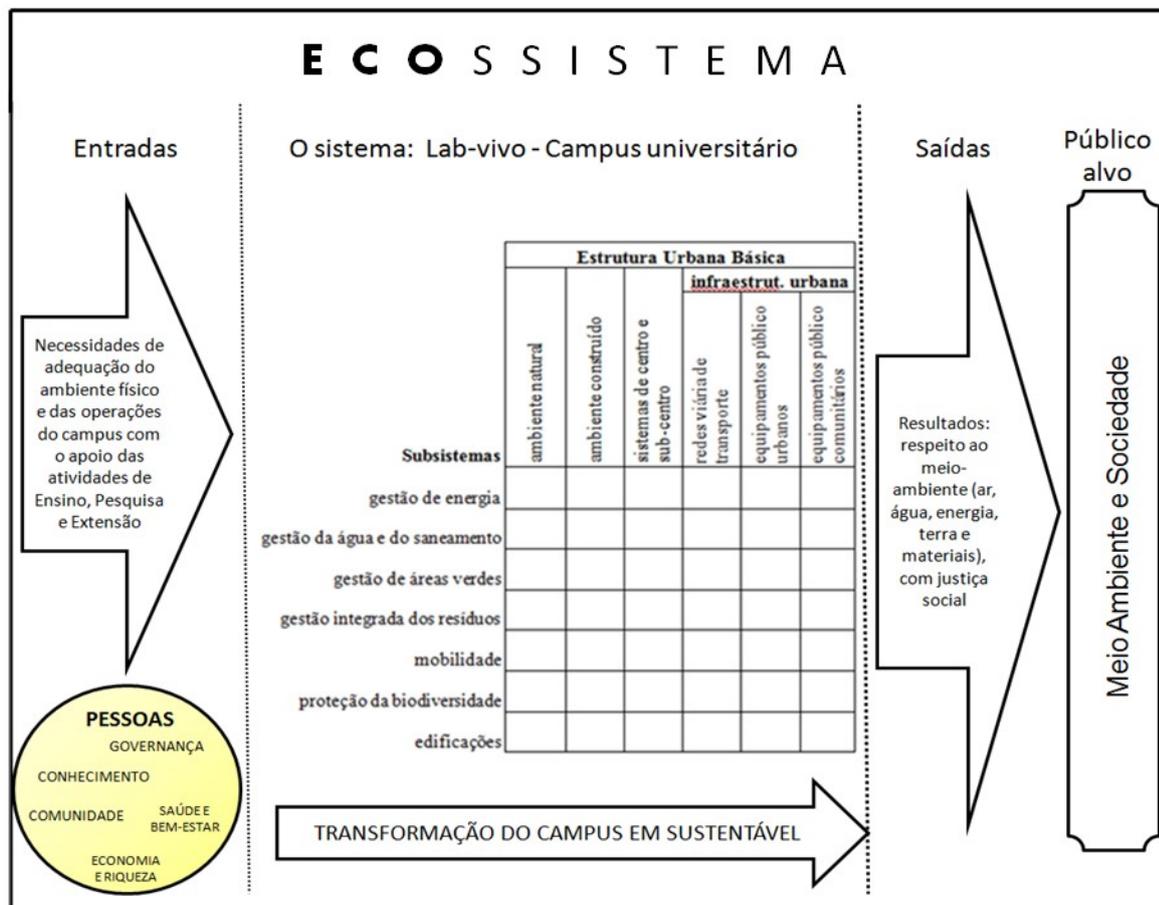


Figura 8 - Visão sistêmica do Sistema LabVivo-CampusUniversitário (esquema desenvolvido pela autora, 2016).

As **entradas** do sistema são:

- Necessidades de adequação do ambiente físico (ambiente construído + infraestrutura) e suas operações através do apoio do Ensino, Pesquisa e Extensão;
- Governança (institucional formal e informal) na busca pela otimização dos recursos e, conseqüentemente, na redução de despesas e minimização dos impactos ambientais;
- Recursos humanos: "agentes operacionais" - alunos, professores e funcionários – (mão de obra relacionada com as operações do campus, tanto daquelas da instituição universitária, quanto daquelas operações que não são de responsabilidade da instituição); e "agentes colaborativos" (alunos, professores, residentes do Campus, funcionários, usuários do sistema) que irão colaborar com ideias, soluções, práticas comportamentais sustentáveis e tomada de decisões para um bom desempenho do Sistema.

- Parceiros-chave: centros de pesquisa, empresas públicas e privadas, governos e associações da sociedade civil organizada;
- Recursos financeiros: fundos de financiamento de projetos sustentáveis, recursos ordinários da própria universidade, financiamento através de parcerias público-privadas dentre outros;
- Recursos técnicos: conhecimento científico aplicado e tecnologias acessíveis; e
- Necessidades ambientais e sociais: todas àquelas que contribuem para o respeito aos limites do meio ambiente e à qualidade de vida do seres humano relacionadas à saúde e bem-estar, de forma a propiciar equidade e justiça sociais.

Como **saídas** (resultados) do Sistema, estão: o aumento da eficiência da infraestrutura, a minimização dos impactos ambientais, a promoção da igualdade de acesso, a otimização e integração do ambiente construído e natural, qualidade de vida para os cidadãos e, o desenvolvimento de tecnologias, estratégias, cidadãos e líderes (necessários para o desenvolvimento de um futuro sustentável). Enfim, todas àquelas apresentadas no modelo e FOUTO (2002).

O **público-alvo** são o próprio meio ambiente, a própria comunidade acadêmica, os moradores e usuários do campus universitário e principalmente a cidade. Ou seja, o meio ambiente e a sociedade (os seres humanos), se enquadrando assim, no conceito de sustentabilidade definido anteriormente neste trabalho, em especial, na perspectiva doméstica do autor Wolfgang Sachs (1996), em seu livro Anatomia Política do Desenvolvimento.

3 EXEMPLOS INTERNACIONAIS

3.1 Considerações iniciais

Como anunciado no capítulo 2 deste trabalho, a sustentabilidade está se tornando parte integral da vida das IES. Globalmente a tendência mundial entre as universidades mostra que elas estão revendo suas missões a reestruturando seus cursos, pesquisas, programas e operações nos *campi* de modo a considerar a sustentabilidade em suas perspectivas (FAGHIHIMANI, 2010). A longa lista de signatários das várias declarações que promovem a sustentabilidade nas IES, também apresentadas no capítulo 2, é outra prova dessa mudança.

Neste sentido, o capítulo 3 trás um olhar para fora da UFRJ, para outras universidades, em especial, duas instituições americanas: Harvard e MIT, com o objetivo de explorar e fornecer caminhos alternativos para àquelas IES que estabeleceram ou querem estabelecer o compromisso de se tornarem sustentáveis.

Este capítulo pretende explorar as alternativas ao descrever as áreas em que essas universidades americanas vêm trabalhando no sentido de transformarem seus *campi* em *campi* sustentáveis, à medida que se tornam universidades sustentáveis, em inglês *Green Universities*. E assim, conseguir evidenciar como Harvard e MIT têm operacionalizado o compromisso de se tornarem sustentáveis, através das boas práticas dentro das diferentes funções que exercem em suas universidades.

Para sistematizar a pesquisa e a exposição das informações de cada universidade, adotou-se o "Guia Verde para as Universidades" (apresentado no capítulo 2), cuja abordagem em direção à sustentabilidade nas IES envolve nove áreas chaves: Organização da sustentabilidade no campus, Operações do campus, Edifícios, Laboratórios, Aquisições sustentáveis, Transporte, Comunicação, Engajamento de alunos e funcionários, e por último, laboratório vivo: universidades como o catalisador para uma sociedade sustentável.

Para cada uma das universidades (Harvard e MIT) serão abordados os seguintes tópicos nesta ordem: perfil, breve histórico, parceiros e as melhores práticas em cada uma das nove áreas chave listadas anteriormente.

As páginas oficiais das duas instituições de ensino foram cuidadosamente estudadas de forma a obter todas as informações relevantes para a exploração do tema

deste trabalho. Vale destacar que ambas IES iniciaram um vasto leque de atividades em seus *campi* universitários e estão empenhadas em servir a comunidade.

Uma vez que as duas universidades americanas são instituições privadas, a principal fonte de financiamento são as taxas provenientes do ensino. Portanto, existe uma concorrência entre elas para tornar a vida no campus mais atraente para os estudantes e de se apresentarem como uma universidade sensível às demandas sociais incluindo o desenvolvimento sustentável (FAGHIHIMANI, 2010).

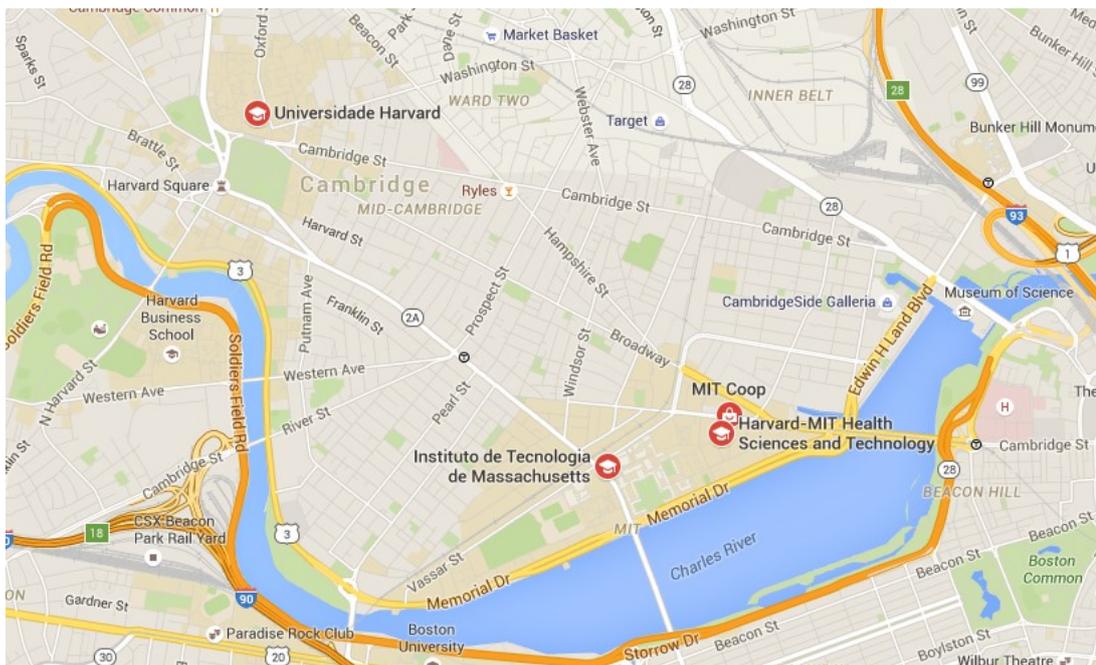


Figura 9 - Visualização da proximidade entre Harvard e o MIT (GOOGLE MAPS, 2016).

3.2 Universidade de Harvard

3.2.1 Perfil

Nome: Universidade de Harvard, em inglês *Harvard University*.

Ano de fundação: 1636.

Atividade: universidade privada.

Localização: estado de Massachusetts, Estados Unidos.

Área de *campi*: 657 acres (equivalente a 2.658.787,02 m²) e mais 4.100 acres de área de pesquisa⁹.

Total de *campi*: cinco, dos quais 219 acres são em Cambridge, 22 em Longwood, 250 em Allston, 137 em Southborough e 29 em Watertown.

Número de edifícios: 600.

(Fonte: site oficial da Universidade de Harvard, 2016)

3.2.2 Breve histórico

Fundada em 1636, a Universidade de Harvard é a instituição mais antiga de ensino superior dos Estados Unidos da América. Inicialmente, Harvard forneceu ensino ao clero, posteriormente a elite de Boston até ser transformada em uma moderna universidade de pesquisa pelo reitor *Charles William Eliot* (1869-1909), após a Guerra Civil Americana.

Atualmente a Universidade dispõe de várias instituições acadêmicas em *campi* em toda a região metropolitana de Boston. O campus principal de 85 hectares é centrado no campus de *Harvard* em *Cambridge*, localizado a aproximadamente 4,8 quilômetros a noroeste de Boston.

⁹ Área de pesquisa de Harvard são as áreas sem ocupação de edifícios, como a Floresta de Harvard por exemplo.

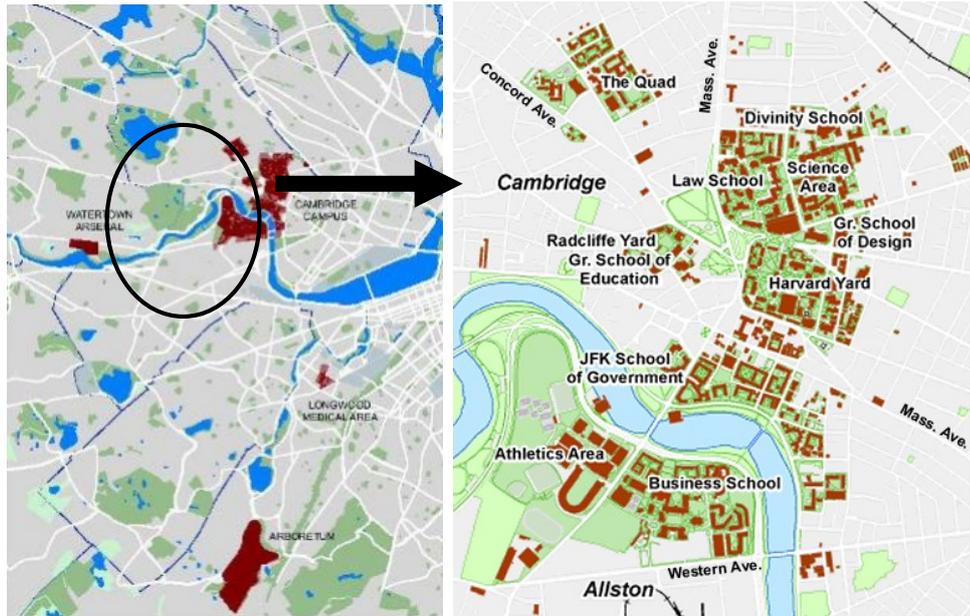


Figura 10 Esquerda: mapa dos campi da Universidade de Harvard na região metropolitana de Boston, EUA. Direita: campus Harvard, Cambridge, EUA. (Site da Universidade de Harvard, 2016).

Harvard é reconhecida por sua excelência no ensino, pesquisa e extensão, e por desenvolver líderes em várias áreas do conhecimento. Destacando-se mundialmente por contribuir para o desenvolvimento de práticas sustentáveis e sendo exemplo para outras universidades do mundo.

A Instituição está focada em transformar pesquisa em ação, contribuindo para os desafios globais como a sustentabilidade. Para isto a universidade utiliza seus próprios *campi* para implementar soluções que criam comunidades sustentáveis e resilientes focadas em saúde e bem-estar.

3.2.3 Parceiros da Universidade de Harvard

Harvard reconhece que para enfrentar os desafios globais como a questão da sustentabilidade precisa envolver várias disciplinas e diferentes áreas de uma universidade. Adicionalmente, Harvard em colaboração com outras IES, tem parceria com o governo, organizações sem fins lucrativos, e negócios privados para identificar as soluções e compartilhar as oportunidades. Dentre as várias parcerias que estabeleceu, segue abaixo as quatro principais:

Internacional Sustainable Campus Network (ISCN) - Harvard é signatária da Carta, e a presidente do escritório de sustentabilidade de Harvard, *Office for Sustainability (OFS)*, também é co-presidente do grupo de trabalho de planejamento de *campi* e de elaborações

de metas sustentáveis da ISCN. Além de ter co-organizado a conferência anual de 2014 da ISCN, em conjunto com o MIT.

Boston Green Ribbon Commission (GRC) - parceria estabelecida para promover o aconselhamento à Cidade de Boston, em relação aos projetos e implementação do Plano de Ação do Clima. Os membros da comissão da GRC trabalham no sentido de alinhar os recursos dos setores-chave, e ao mesmo tempo, têm o papel de mostrar para os seus pares como o progresso pode acontecer através da adoção e promoção de liderança eficiente e práticas de energia limpa.

Cambridge Community Compact for a Sustainable Future - a parceria serve para influenciar a intelectualidade e a capacidade empresarial dos setores público-privado de Cambridge para a construção de um futuro saudável, habitável e sustentável. A parceria estabelece um claro arcabouço de como Harvard, bem como outros IES como MIT, junto com outros parceiros, podem coletivamente melhorar a saúde e bem-estar da comunidade de Cambridge através da abordagem de nove áreas-chave de colaboração, a saber: eficiência energética, energia renovável, mitigação das alterações climáticas e adaptação, gestão de águas pluviais e de incubação de tecnologia verde.

Northeast Campus Sustainability Consortium (NECSC) - parceria estabelecida em outubro de 2004 para promover a educação e ação para o desenvolvimento sustentável nos *campi* universitários no nordeste e região marítima da América do Norte. Organizada em torno da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, o NECSC representa mais de quarenta instituições de ensino superior do nordeste dos Estados Unidos e províncias do Canadá Oriental. Os membros NECSC comprometeram-se a participar de uma reunião anual que promove a sustentabilidade no campus.

3.2.4 Organização da sustentabilidade no campus

3.2.4.1 Governança - posicionamento da direção da Universidade

Harvard possui duas estruturas organizacionais principais, ambas matriciais, sendo uma corporativa, com as faculdades e instituições alinhadas entre si, e outra organizacional administrativa central, sendo o mesmo líder (nomeadamente de presidente) para ambas as estruturas.

Paralela as estas estruturas administrativas e acadêmicas habituais em uma IES, foram surgindo ao longo dos anos algumas iniciativas que permitiram a tomada de decisão

colaborativa, a clara definição de liderança administrativa e gestão da sustentabilidade nos *campi* da Universidade.

A sustentabilidade em Harvard cresceu de baixo para cima, conduzida por alunos e professores. As origens das iniciativas sustentáveis no campus de Harvard se deram da seguinte forma:

- 1999 - Um grupo de professores, funcionários e alunos se reuniram para discutir a sustentabilidade no campus. Na ocasião muitas ideias foram apresentadas, mas por falta de recursos e de pessoal, estas não foram colocadas em prática;

- Tempo depois, um grupo de Harvard assistiu a uma palestra sobre a sustentabilidade na Universidade de *New South Wales*, da Austrália, a respeito da visão geral dos esforços de sustentabilidade no campus, o sucesso na obtenção de fundos para financiar os projetos, e o engajamento de toda a comunidade do campus;

- Harvard então recruta o diretor do programa australiano e estabelece um programa em Harvard; E inicia a elaboração de um plano estratégico para tornar o campus de Harvard sustentável; e

- Então, em 2000, professores e funcionários ajudam a lançar o *Harvard Green Campus Initiative* (HGCI). Nasce então a primeira iniciativa sustentável em Harvard.

A partir de 2001, a HGCI contou com a garantia de recursos financeiros e de pessoal (5 equipes trabalhando em tempo integral - entre funcionários, estagiários e estudantes) e funciona até hoje.

Desta forma, a sustentabilidade em Harvard cresceu de baixo para cima, conduzida por alunos e professores. Pouco tempo depois, outra iniciativa foi estabelecida, a equipe "*Green Building Services of Undergraduate Resource Efficiency Program*", que será comentada posteriormente.

3.2.4.2 Escritório de sustentabilidade

Em 2008, para ampliar e aumentar o envolvimento da Universidade nas operações sustentáveis no campus, Harvard criou o escritório *Office for Sustainability* (OFS) para lidar de forma centralizada com todas as iniciativas de mudança da Instituição. Segundo a diretora da OFS, Heather Henriksen, a estrutura de governança foi criada para promover a melhoria contínua e coordenada de tomadas de decisão, e para assegurar que todos os parceiros-chave tenham voz no desenvolvimento de políticas através da participação ativa no planejamento e implementação de esforços.

O OFS reúne e gerencia as comissões de toda a universidade e grupos de trabalho que representam centenas de partes interessadas de toda a universidade. Essas equipes se reúnem regularmente para debater estratégias e metas que irão conduzir a melhoria contínua no longo prazo. A Universidade está focada na criação de soluções para um futuro mais sustentável que pode ser replicado em Harvard e além, criando oportunidades para trabalhar em todas as disciplinas e entre os setores de toda a Universidade. O OFS possui alguns grupos de trabalho permanentes, como a seguir apresentado.

O Comitê Executivo de Redução de Gases de Efeito Estufa (criado em 2008): composto por administradores da faculdade e nível sênior de todas as Escolas e unidades de Harvard, tem a função de fornecer liderança estratégica e orientação durante a implementação em curso da meta de redução de gases de efeito estufa de Harvard.

O Conselho de Gestão da Sustentabilidade e Energia (SAMU) (criada em 2010): composto de funcionários seniores chave de Harvard, incluindo todos os líderes de instalações e de energia de todo campus, bem como representantes das escolas de Recursos Humanos, Finanças e Comunicação. O conselho tem a missão de facilitar o compartilhamento de boas práticas entre os líderes de instalações e operações de todas as escolas e unidades de Harvard, para permitir a realização rentável das metas de gestão da sustentabilidade e de energia da Universidade.

O Conselho de Líderes Estudantis da Sustentabilidade (CSSL): parceria entre o escritório da sustentabilidade de Harvard e estudantes da comunidade ambiental de graduação e pós-graduação de Harvard. O papel do CSSL é fornecer feedback e recomendações sobre as iniciativas ambientais de Harvard e, estabelecer as bases para o avanço dos Princípios da Sustentabilidade de Harvard. Ao mesmo tempo, o Conselho é uma oportunidade para professores, administração e alunos líderes se conectarem e interagirem com sustentabilidade.

A Rede de Líderes de Equipes "Verdes" (em inglês, *The Green Team Leaders Network*): rede composta por membros de equipe de todas as doze escolas e unidades administrativas que lideram os esforços dos grupos verdes (*Green Groups*) em suas respectivas escolas. Os líderes de equipe se reúnem quatro vezes por ano para compartilhar as melhores práticas, construir o conhecimento profissional na área, e aprimorar suas habilidades para liderar os grupos verdes. O objetivo final dos trabalhos da rede de líderes de equipe é aumentar a exposição da comunidade a questão da

sustentabilidade no campus e conseqüentemente, aumentar o envolvimento da comunidade no alcance das metas de sustentabilidade de Harvard.

A governança é a base da sustentabilidade em Harvard, é ela que proporciona o engajamento e participação ativa de estudantes, funcionários e professores por todas as escolas e setores administrativos de Harvard. Dentre os motivos estão à tomada de decisão colaborativa e a clara definição de liderança administrativa e gestão da estrutura organizacional.

O processo participativo de Harvard tem os seguintes características:

- Programas abrangentes para envolver o maior número de alunos, professores e funcionários nas iniciativas sustentáveis;
- Programa de eficiência de recursos para empregar alunos no envolvimento de treinamento e educação; e
- Direção de numerosos grupos consultivos para reunir centenas de professores, funcionários e alunos a contribuir para a iniciativa campus sustentável.

3.2.4.3 Políticas, Princípios e Estratégias

Em 2004, Harvard aprovou um conjunto de Princípios da Sustentabilidade, sobre os quais foi definida a visão da Universidade para um futuro mais saudável e mais resiliente. Estes princípios fornecem um amplo arcabouço para orientar a implementação de projetos em todo campus, e conseqüentemente apóiam a missão da Universidade em pesquisa e ensino, melhorando a saúde e o bem-estar, a conservação dos recursos, e a eficiência das operações do campus.

Segunda a presidente da Harvard, os princípios da sustentabilidade da Universidade demonstram que a mesma está empenhada em desenvolver e manter um ambiente que melhora a saúde humana e promove uma transição para a sustentabilidade, através da pesquisa, análise e experiência adquirida ao longo do tempo.

A seguir, os Princípios de Sustentabilidade, que apóiam o compromisso da Universidade com a melhoria contínua no processo de transição para a sustentabilidade:

- Desenvolvimento de práticas institucionais que promovam a sustentabilidade, incluindo medidas para aumentar a eficiência e utilização de recursos renováveis, e para diminuir a produção de resíduos e materiais perigosos, tanto nas operações de Harvard e na de seus fornecedores;

- Promoção da saúde, produtividade e segurança da comunidade universitária através da concepção e manutenção do ambiente construído;
- Melhora da saúde dos ecossistemas do campus e aumentando a diversidade de espécies nativas;
- Desenvolvimento de ferramentas de planejamento para permitir a análise comparativa das implicações da sustentabilidade e apoiar social, ambiental e economicamente responsável de tomada de decisão de longo prazo;
- Fomento de ambiente encorajador e aprendizagem institucional em toda a comunidade universitária; e
- Estabelecimento de indicadores de sustentabilidade que permitirá o monitoramento de relatórios e melhoria contínua.

Estes princípios da sustentabilidade são o resultado de um processo de ouvir as preocupações dos estudantes, ex-alunos e membros da comunidade em relação ao futuro do desenvolvimento sustentável do campus. Os princípios também contribuíram para o estabelecimento de uma liderança de consciência, educação e ação ambiental. (<http://news.harvard.edu/gazette/2004/10.14/09-sustain.html>)

Em 2008, o OFS estabeleceu quatro formas de trabalho para mudar a cultura de como aprender, trabalhar e viver no campus, a saber:

- Educando e capacitando estudantes enquanto estão no campus para se tornarem líderes que irão utilizar no exercício de suas profissões o conhecimento para criar impactos sustentáveis pelo mundo;
- Traduzindo pesquisa e ensino em prática, e usando o campus para guiar soluções inovadoras para os desafios do mundo real;
- Institucionalizando as melhores práticas de operações sustentáveis; e
- Ampliando o impacto através do compartilhamento de modelos replicáveis que podem ser implantados dentro e fora de Harvard.

No mesmo ano, a Instituição adotou uma meta ambiciosa de curto prazo, baseada na melhor ciência disponível, no sentido de reduzir as emissões de gases do efeito estufa de toda a universidade em 30% até 2016 (incluindo o crescimento da universidade), ano-base 2006.

3.2.4.4 Abordagem estratégica e plano de ação

Em relação ao planejamento, Harvard adotou em 2014 seu Plano de Sustentabilidade, elaborado em parceria com os docentes, estudantes e funcionários no sentido de alinhar a universidade em torno de uma visão holística, em um prazo de 5 anos, para melhorar o bem-estar da comunidade universitária.

O Plano destina-se a ser prático e operacional do ano fiscal de 2015 até o ano fiscal 2020 e aplica-se à totalidade dos *campi* de Harvard na América do Norte, abrangendo todas as escolas, departamentos administrativos e propriedades.

A estratégia central da Harvard está em ampliar em escala mundial a mudança sustentável para obter o máximo de impacto. Isto da seguinte forma, primeiro Harvard capacita a comunidade para inovar em nível local e, em seguida, identifica as soluções que podem ser replicadas e ampliadas em toda a Universidade. Estes modelos replicáveis também são compartilhados com parceiros de negócios, governos e outras IES para ampliar a mudança para além das fronteiras dos *campi* de Harvard.

3.2.4.5 Plano de sustentabilidade

O Plano de Sustentabilidade a partir dessa estratégia central cria um roteiro (Figura 11) para construir e operar a comunidade do campus de forma mais saudável e sustentável. A administração do desenvolvimento do Plano é de responsabilidade do OFS, que constantemente realiza *feedback* com vários professores, estudantes e especialistas em instalações e operações do campus.



Figura 11 - Roteiro (*The Harvard Sustainability Plan*, 2015).

O Plano alinha o descentralizado campus de Harvard em torno de uma visão holística e define claramente as prioridades e metas gerais para toda a Universidade nas áreas de emissões e de energia, operações do campus, natureza e ecossistemas, saúde e bem-estar, e da cultura e aprendizagem.

Além disso, o Plano também incentiva os alunos, professores e funcionários, através do ensino e da pesquisa, a enfrentar os desafios do mundo real no campus ao passo que conduz soluções de sustentabilidade em toda a Universidade.

Segundo a presidente da instituição, Drew Gilpin Faust, o Plano de Sustentabilidade de Harvard reconhece que a criação de um campus sustentável fortalece a missão do núcleo de ensino e pesquisa, e que os desafios são complexos e interligados, exigindo, portanto, abordagens constantes de desenvolvimento para a sustentabilidade.

Segundo a diretora do OFS, "Harvard aproveita as ideias criativas que os alunos, professores e funcionários estão gerando e depois trabalham para reproduzi-los em toda a Universidade para provocar um maior impacto" (THE HARVARD SUSTAINABILITY PLAN, 2015).

O Plano está organizado em entorno de 5 temas centrais, mencionados no início deste item, estabelecendo para cada meta, normas e compromissos para avançar. Por sua vez, as metas são acompanhadas por seus respectivos alvos e dentro de prazos definidos. Já as normas operacionais servem para alinhar o discurso em toda a Universidade, de forma a garantir que uma abordagem consistente está sendo implementada, mas ao mesmo tempo são normas flexíveis adaptadas às escolas individualmente e aos setores administrativos da universidade. E por último, o compromisso que funciona como uma declaração de compromisso ou recomendação para o futuro das pesquisas nas áreas onde não houve informações suficientes para definir uma meta específica numérica ou norma.

A seguir, para cada tema, um breve histórico de como Harvard veio trabalhando a temática nos últimos anos, e de como a instituição planeja enfrentar a causa.

a - Energia e emissões

O tema agrupa a questão da energia e emissões nas seguintes categorias: Gases de efeito estufa, Redução do consumo de energia e Energia Renovável.

Em 2008, Harvard estabeleceu um compromisso de longo prazo para reduzir as emissões de gases de efeito estufa com base no melhor conhecimento científico disponível e definiu uma meta de curto prazo para reduzir as emissões de toda a Universidade em 30% até 2016. Neste último ano, 2016, a Universidade irá desenvolver novas metas de redução de energia e de emissões de gases com base nas recomendações de um grupo de trabalho composto por alunos, professores e funcionários. Isto de modo a atualizar e refletir sobre as novas metas da Universidade.

A instituição planeja continuar priorizando a redução do consumo de energia e das emissões de gases de efeito estufa nos *campi*, através do uso das melhores inovações de eficiência energética, gestão de energia e energia renovável desenvolvidas em sala de aula/laboratórios.

Além disso, Harvard pretende continuar usando a estratégia de adotar edifícios sustentáveis, com foco na eficiência energética e fornecimento de energia limpa que

resultou na redução de 21% de emissões até 2014 (e redução de 31% quando excluído o aumento da área da universidade).

Como resultado do plano de gestão de energia desde 2008, todas as áreas de grande consumo de energia foram auditadas e com isso mais de 1.300 medidas corretivas foram adotadas, o que permitiu uma economia de nove milhões de dólares.

b - Operações do campus

O tema agrupa a questão das operações do campus nas seguintes categorias: novas construções, operações dos edifícios, energia renovável, transporte, preparação para o clima e resiliência do campus e aquisição (compras).

A instituição planeja restaurar o impacto sobre o meio ambiente e a comunidade de alunos, professores e funcionários, desenvolvendo e operando os *campi* de forma a conservar os recursos, a reduzir a poluição e a alcançar o bem estar pessoal. Por exemplo, em relação ao compromisso com a redução de resíduos sólidos, Harvard começa com as reciclagens de graça e programas de reutilização, e depois foca na reciclagem e compostagem.

Em 2009, Harvard criou formalmente o *Green Building Standards*, que são as normas de construção sustentável, que se aplicam a todos os projetos da universidade. A última atualização ocorreu em 2014.

Harvard foi uma das cinco instituições de pesquisa a apoiar a construção do *Massachusetts Green High Performance Computing Center*, o primeiro centro de dados de pesquisa da educação superior a alcançar a certificação *LEED Platinum*.

Em 2013, o Departamento de Polícia de Harvard usou o fundo verde rotativo para converter todos os carros de patrulha para veículos híbridos.

Atualmente, aproximadamente 75% da Universidade já está em conformidade com a *University's Green Cleaning Standards*, normas para limpeza verde, conforme Green Seal 42¹⁰.

¹⁰ Green Seal 42 é o selo verde para serviços de limpeza (GS - 42) para instituições comerciais. O GS-42 estabelece os requisitos ambientais para os prestadores de serviço de limpeza, incluindo a limpeza interna e externa aos edifícios, visando criar um programa de limpeza verde que protege a saúde humana e o ambiente. A norma tem uma abordagem de sistemas com a limpeza . Inclui

Em relação ao transporte no campus, mais de 85% dos passageiros de Harvard optam por transportes alternativos, como o *Commuter Choice Program*, programa que fornece informação dos serviços de transporte público e trânsito para afiliados de Harvard que trabalham nos *campi* Cambridge Allston/Brighton. Adicionalmente, no campus de *Longwood* é fornecido prêmios para iniciativas de transporte sustentáveis que incentivem a ir andando, ir de bicicleta e a dar carona.

Harvard tem apoiado a instalação de 12 estações de compartilhamento de bicicletas ao longo de Cambridge e Boston, tornando-se o maior defensor de estações na rede. Em 2013, Harvard alcançou o status de nível prata no Universidade Bicicleta Amigável da Liga dos Ciclistas Americanos.

c - Natureza e ecossistema

O tema agrupa a questão da natureza e ecossistema nas seguintes categorias: operações das paisagens; projeto de campus; e conservação e educação.

Harvard planeja proteger e valorizar os ecossistemas e espaços verdes que possui em seus *campi*, bem como promover a gestão sustentável, a fim de reforçar a biodiversidade regional e o bem-estar pessoal.

O "Programa de Paisagismo Orgânico" de Harvard foi lançado inicialmente como um programa piloto em 2008. No primeiro ano de execução, o programa economizou dois milhões de litros de água, só no campus de Harvard, chegando a uma redução de 30%. Hoje, o paisagismo orgânico abrange mais de 90 acres dos *campi* de Harvard.

O edifício da Faculdade de Negócios de Harvard atualmente possui cinco telhados verdes. Os telhados verdes, além de excelentes para a gestão de águas pluviais (por absorverem até 70% da precipitação e impedirem o escoamento para os sistemas de esgoto até o Rio Charles, reduzindo assim as concentrações de fósforo e nitrogênio que vão para os cursos de água), também podem reduzir o efeito da ilha de calor e o consumo de energia do edifício, por servir como um telhado isolante eficaz.

orientação (ferramentas e produtos a utilizar) e inclui o treinamento de pessoal e planejamento (como e quando a limpeza é feita). A norma também inclui ênfase em melhorias ambientais que reduzem a toxicidade, resíduos, e exposição a ambos os ocupantes do edifício e do pessoal da limpeza. A norma pode servir como uma ferramenta para ajudar as empresas a tomar medidas para melhorar o seu serviço de limpeza e a se prepararem para a certificação Selo Verde.

Um grupo de apicultura da graduação proporciona aos alunos a oportunidade de ser apicultores ativos e de aprender sobre o papel e a importância das abelhas no ecossistema local. Além deste grupo, há também o Clube Naturalistas de Harvard e o Clube de Conservação da Faculdade de Harvard, que aproximam os alunos da natureza e ecossistemas dentro e no entorno dos *campi*.

d - Saúde e bem-estar

O tema agrupa a questão da saúde e do bem-estar nas seguintes categorias: bem estar pessoal e alimentação.

Harvard planeja se esforçar para melhorar a saúde, produtividade e qualidade de vida dos alunos, professores e funcionários através da concepção e manutenção do ambiente construído e o desenvolvimento e implementação de programas que contribuem para o bem estar.

e - Cultura e aprendizado

O tema agrupa a questão da cultura e aprendizado nas seguintes categorias: pesquisa e ensino, governança, parcerias externas, comunicação e ação comunitária.

Harvard planeja continuar usando os *campi* como laboratório-vivo para desenvolver a próxima geração de soluções de sustentabilidade, bem como cultivar e fortalecer a cultura de "Uma só Harvard" em todas as escolas e departamentos que abraçam a sustentabilidade ambiental como parte integrante do trabalho acadêmico, das práticas institucionais e do dia-a-dia nos *campi*.

Assim, a Universidade pretende aproveitar o poder da colaboração e do conhecimento integrado através das disciplinas para levar às soluções mais poderosas e eficazes para os problemas prementes, usando para isso o campus como um laboratório vivo. Por exemplo, a presidente Drew Faust lançou vinte milhões em fundos para plantar e colher iniciativas que abordassem o confronto com as mudanças de clima. Isto, para catalisar a pesquisa focada em moldar e acelerar o processo de transição para um sistema de energia sustentável.

Líderes administrativos e funcionários seniores de instalações de toda a Universidade fazem parte regularmente do Conselho de Gestão de Energia Sustentável de

modo a informar o desenvolvimento de novas políticas e compartilhar inovações em práticas operacionais.

A instituição possui uma página na internet, a *green.harvard.edu*, que serve como conexão da Iniciativa Sustentabilidade de Harvard, agregando histórias, dicas e estudos de caso por toda a universidade.

Mais de 3.500 empregados trabalham em escritórios reconhecidos pelo Programa Escritório Verde, *Green Office Program*. Além deste programa de reconhecimento, Harvard possui o *Green Carpet Awards* que reconhece o trabalho individual e em grupo de estudantes e funcionários. Até 2015, cento e oitenta pessoas e grupos foram reconhecidos desde 2010.

3.2.4.6 Implementação e monitoramento - Gestão

Em relação à implementação, as iniciativas de sustentabilidade institucionais de Harvard são supervisionados por uma comissão executiva, comandada pela vice-presidente da instituição, Katie Lapp e dois membros seniores do corpo docente. O OFS lidera o desenvolvimento e a implementação de metas e iniciativas de sustentabilidade de Harvard, sob a supervisão do Vice-Presidente Executivo e do Vice Presidente do *Campus Services*.

O OFS é o responsável pelo desenvolvimento e gestão da implementação das estratégias por toda a Universidade, bem como pela elaboração de relatórios do Plano de Sustentabilidade de Harvard, trabalhando para isso em colaboração com Campus Services, centros administrativos e escolas. A implementação das metas, normas e compromissos do Plano vão até 2020.

Harvard enxerga o Plano como um documento vivo, que pode evoluir e mudar ao longo do tempo, através de um processo formal para rever, atualizar ou estabelecer novas metas, normas e compromissos a cada cinco anos.

Os departamentos das escolas e da administração central de Harvard que supervisionam áreas operacionais ou administrativas específicas são os responsáveis pela gestão da implementação de partes específicas do Plano que se relacionam com as suas respectivas áreas individuais de especialização. Embora a orientação sobre como alcançar cada meta, norma ou compromisso seja fornecida pelo OFS, as estratégias de implementação locais permanecem com as escolas individuais. As escolas são apoiadas com recursos do OFS, da *Campus Services*, e de outros departamentos da Administração

Central, incluindo métodos de rastreamento, estudos de caso, guias de recursos e estratégias de comunicação.

O Plano de Sustentabilidade de Harvard aplica-se à totalidade do campus de Harvard na América do Norte, abrangendo todas as escolas, departamentos administrativos e propriedades. O OFS é o responsável por lançar os relatórios e atualizar os progressos do Plano de Sustentabilidade através do Relatório de Sustentabilidade: *Impact on-line* (green.harvard.edu/report).

Em 27 de abril de 2016, Harvard apresentou seu primeiro relatório anual do Plano de Sustentabilidade de Harvard. A seguir, alguns resultados já conquistados pela Universidade:

- Alcançou-se quase 67% da meta de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em todo o campus, cuja meta final é reduzir em 30% até 2016;

- No primeiro ano de implantação, já se alcançou 62% da meta, que é reduzir em 50% até 2020 os resíduos per capita;

- No primeiro ano de implantação do plano, já se alcançou 63% da meta, que é reduzir em 30% até 2020 o consumo de água do campus; e

- Em relação a paisagismo, no primeiro ano de implantação, já se alcançou 80% da meta, que é aumentar em 75% até 2020 as áreas com paisagismo orgânicas.

3.2.5 Operações do campus

Conforme apresentado no capítulo 2, os *campi* universitários são únicos, em sua arquitetura e atividades refletem suas especificidades institucionais e necessidades. E por isso devem buscar em primeiro lugar identificar todas suas operações de modo que possam entender por completo os seus impactos ambientais.

Nesse sentido, a partir da coleta de informações no site da Universidade de Harvard, identificou-se que a instituição mapeou seus impactos ambientais e em seguida estabeleceu uma abordagem baseada em princípios que colaboraram para a sincronia entre as operações dos *campi* com as metas estabelecidas pela Universidade.

A seguir, serão apresentadas as informações referentes às operações dos *campi* da Universidade de Harvard, na seguinte ordem: gestão da energia, gestão da água, gestão do paisagismo, proteção da biodiversidade, serviços de alimentação e gestão dos resíduos.

3.2.5.1 Gestão da energia

Como forma de colaborar para o desafio global de mudanças climáticas, Harvard estabeleceu um compromisso de reduzir os impactos de suas operações nos *campi*. Porém, antes de partir para o como a Universidade tem operacionalizado esse compromisso de reduzir o consumo de energia, vale primeiro entender a distribuição desse consumo dentre as diversas atividades da Instituição.

Abaixo segue um gráfico que apresenta o consumo total do campus por atividade, através do qual podemos extrair que a maior parte do consumo de energia dos *campi* de Harvard acontece nos laboratórios e estúdios, seguido de instalações residenciais e escritórios, nesta ordem.

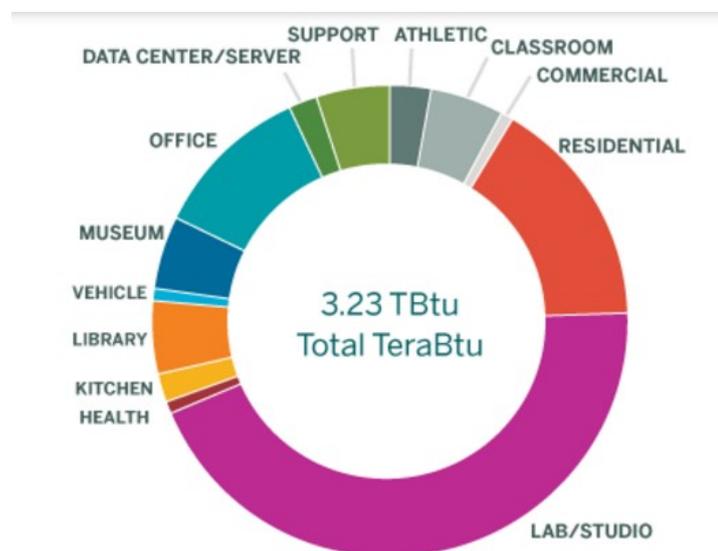


Figura 12 - Consumo total do campus por atividade (*The Harvard Sustainability Plan, 2016*).

Por essa razão, a estratégia inicial de Harvard tem sido a de concentrar os esforços nessas instalações cujas atividades consomem mais energia, entretanto, não deixando de agir sobre àquelas instalações que atendem as demais atividades.

A gestão da energia no campus é diretamente administrada pelo setor de Energia e Instalações, *Energy & Facilities* (E & F) que por sua vez está subordinado ao *Campus Services*. As principais áreas de trabalho da Diretoria de Energia & Instalações incluem:

- operação, gestão e manutenção do sistema de fornecimento de energia da universidade bem como de infra-estruturas de serviços públicos;
- prestação de serviços de apoio às instalações; e

- prestação de vários serviços técnicos especializados e de engenharia que agregam valor as operações permitindo o aperfeiçoamento da eficiência e da sustentabilidade das instalações.

Esse setor de Energia & Utilidades é composto por três departamentos operacionais distintos, a saber: Engenharia & Utilitários (*Engineering & Utilities - E & U*), Operações de Manutenção de Instalações (*Facilities Maintenance Operations - FMO*), e o Serviços de Edifícios Verdes (*Green Building Services - GBS*).

Harvard investe ativamente e apóia a transição para fontes de energia renovável como parte da meta de combater as mudanças climáticas. Além deste compromisso, o ensino e a pesquisa em toda Harvard está ajudando a acelerar a progressão de fontes não renováveis para fontes renováveis de energia. Até 2016, 14% da eletricidade de Harvard são provenientes de fontes renováveis, ou gerada no campus ou comprada de forma a atender aos requisitos de energia renovável do estado no qual está inserida.

A seguir, as três maneiras pelas quais Harvard apóia as energias renováveis:

I. Instalações de energias renováveis nos *campi* - Os departamentos administrativos e as Escolas de Harvard têm instalado no campus uma ampla variedade de sistemas de energia renováveis. As instalações de energias alternativas (como a energia térmica solar e geotérmica) ajudam a reduzir o consumo de combustível e, portanto, reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Essas instalações de energias renováveis geram créditos de energia renovável (CERs¹¹), que são utilizados pela Instituição como mercadoria negociável. Harvard chega a manter algumas das CERs gerados a partir dessas instalações, mas também vende alguns dos CERs a terceiros para ajudá-los a atingir suas metas de energia renovável. Os tipos de energia renováveis que Harvard possui são:

- Co-geração (também conhecido como produção combinada de calor e eletricidade);
- Solar Fotovoltaica;
- Turbinas de vento instaladas no telhado;
- Energia Geotérmica;

¹¹ CER - Crédito de Energia Renovável significando que uma hora de um megawatt (MWh) de energia elétrica foi gerada e entregue à rede por uma fonte de recurso renovável, em vez de combustíveis fósseis. Os créditos muitas vezes são usados para representar os benefícios ambientais da geração de energia renovável. Somente o proprietário do CER's pode reivindicar os benefícios ambientais da geração de energia renovável para evitar dupla contagem.

- Água Quente Solar; e
- Outras em menor escala: Biomassa e Greenrev¹².

II. Compra direta de energia renováveis - Harvard compra diretamente a energia renovável com um fornecedor de varejo licenciado. Em 2009, Harvard tornou-se a maior compradora de energia eólica dentre as IES da Nova Inglaterra, tendo efetuado um acordo de 15 anos para comprar metade da energia gerada na instalação eólica Stetson Vento II em Maine.

III. Compras de crédito de Energias Renováveis - Como um fornecedor licenciado de varejo de eletricidade, Harvard está sujeito ao *Massachusetts Renewable Portfolio Standard* (RPS) e ao *Alternative Portfolio Standard* (APS), que exigem que uma percentagem específica de 22% da geração de eletricidade venha de fontes de energia renováveis. Assim, Harvard usa uma combinação de CERs de projetos no campus, contratos diretos de energia renováveis, e CERs adquiridos de terceiros para atender a essas exigências. Inclusive, escolas e departamentos de Harvard, também compram CERs a fim de obter pontos para o processo de certificação LEED, as quais estão submetidas.

3.2.5.2 Gestão da água

Na área de gestão dos recursos hídricos, Harvard conseguiu reduzir o consumo nos *campi* através da inovação em tecnologia de conservação de água e técnicas de paisagismo. Alguns exemplos observados no campus foram: vários edifícios usam água não potável para outros fins; um sistema que coleta a água da chuva e a reutiliza para os sanitários e para irrigação; e um sistema que reutiliza água usada dos experimentos de laboratórios também para sanitários.

As estratégias utilizadas na operação do campus quanto à gestão da água são o aproveitamento da água de chuva para sanitários e irrigação através da implantação de telhados verdes. Por exemplo, em dois edifícios, a água do telhado é capturada, armazenada em uma cisterna e utilizada para a irrigação. Na Figura 13 é mostrada a propriedade *Harvard Housing Garden Street*, que também possui um telhado jardim.

¹²GreenRev - Programa de pesquisa de Harvard que utiliza a energia humana para produzir eletricidade através de bicicletas spin ligadas a geradores que estão conectados a rede edifício.



Figura 13 - Figura 12 - Consumo total do campus por atividade (*The Harvard University website*, 2016).

Um dos estacionamentos tem uma pavimentação porosa¹³ que tem a capacidade de reduzir o escoamento de águas pluviais em mais de 37%. Para essa mudança de pavimentação, 658 toneladas de asfalto foram removidas e recicladas. Adicionalmente, também se implantou um lago de retenção, um sistema com leito de areia no fundo do tanque para filtrar os sólidos de modo que eles não são transportados para o solo. Em paralelo, Harvard instalou mictórios seco¹⁴, chuveiros e torneiras com poupança de água em dormitórios, salas de aula e escritórios.

Em paralelo, Harvard também trabalha intensamente com campanhas de consciência ambiental a respeito da necessidade de reduzir o tempo do banho e de criar o hábito de beber água através de garrafas refil, evitando assim o consumo de garrafas descartáveis.

3.2.5.3 Gestão do paisagismo

Em relação à gestão do paisagismo, Harvard possui três linhas de atuação: projeto do campus, operações de paisagismo e educação e conservação.

¹³ Pavimentação porosa não é 100% impermeável como as pavimentação tradicional. Além disso, é constituída de material reciclado.

¹⁴ O mictório seco é um dispositivo que não utiliza água ou qualquer química. Isso torna o mictório sustentável, proporcionando a preservação do meio ambiente, e economizando até 100 mil litros de água potável por ano.

a - Projeto do Campus

Harvard vem nos últimos anos, considerando as metas de sustentabilidade do planejamento da universidade nos projetos de instalações de seus *campi*, através de espaços verdes, gestão das águas pluviais e, de espécies de plantas nativas que respondem adequadamente à futura mudança ambiental.

Um exemplo que evidencia tal forma de agir, é o edifício da *Harvard Business School* que, com seus cinco telhados verde, apresenta as vantagens já discutidas anteriormente no tocante a absorção de águas pluviais, a redução do efeito ilha de calor e o consumo de energia.

b - Operações de paisagismo

Harvard entende que seus *campi* são parte de um ecossistema maior, interconectado. Nesse sentido, a instituição tem o compromisso de proteger e melhorar os ecossistemas e espaços verdes de suas propriedades, administrando os impactos, a fim de melhorar a biodiversidade regional e o bem estar pessoal. Tal fato fica evidenciado no Programa de Paisagismo Orgânica, lançado em 2008, já apresentado anteriormente neste trabalho, com os evidentes ganhos em economia de água.

Conforme meta estabelecida no Plano da Sustentabilidade de Harvard, a instituição está empenhada em manter pelo menos 75% das áreas verdes da universidade com um programa de paisagismo orgânico até 2020. A Universidade também está desenvolvendo padrões de Paisagismo Sustentável.

A filosofia do Programa de Paisagismo Orgânico é "solos saudáveis apóiam plantas saudáveis", incentivando assim a gestão do paisagismo segundo os sistemas criados pela própria natureza. Tal forma de agir em relação à gestão do paisagismo promove um enfoque mais holístico e diferente da mentalidade convencional cuja forma de tratamento envolve aplicação de produtos químicos sintéticos.

Entre 2004 e 2009, na fase inicial dos esforços de transição do método convencional para método orgânico, Harvard passa a ter um foco em reduzir ou eliminar o uso de todos os fertilizantes inorgânicos, pesticidas químicos, fungicidas e herbicidas e reduzindo significativamente o uso de fertilizantes nitrogenados orgânicos nos programas de manutenção.

O Programa de Paisagismo Orgânico é composto por sete artifícios principais: gestão dos solos orgânicos, análise de solo, compostagem, pragas e controle de doenças, irrigação, técnicas de poda e seleção de plantas e plantio.

Essa forma de abordagem melhorou a disponibilidade de nutrientes e de retenção da umidade no solo, supressão da doença, aeração, e a degradação de poluentes nocivos obtidos através de métodos sintéticos ou não químicos.

Vale destacar que mais de 500 toneladas de resíduos do paisagismo são usados na compostagem como parte do Programa de Paisagismo Orgânico.

O *Campus Service*, firmou parceria com o *Arnold Arboretum*¹⁵ para adubar a maioria dos seus resíduos provenientes do paisagismo. Os resíduos de paisagismo é transportado para o *Arboretum* e depois compostados usando uma variedade de receitas. O produto final, sob a forma de composto maduro, é aplicado como cobertura ou sob a forma de chás de compostagem.

3.2.5.4 Proteção da biodiversidade

Harvard prioriza a conservação, pesquisa e educação nos espaços verdes de sua propriedade, incluindo a Floresta de Harvard e o *Arnold Arboretum*.

A Floresta de Harvard é um setor da Faculdade de Artes e Ciências (FAS). A partir de um centro composto de 3.750 acres de terra, centros de pesquisa, e do Museu de Fisher, os cientistas, alunos e colaboradores exploram na floresta temas que vão desde a conservação e mudança ambiental para a história do uso da terra e as formas em que seus sistemas físicos, biológicos e humanos interagem para mudar a Terra.

Quanto ao *Arnold Arboretum*, esta iniciativa tem a missão de descobrir e divulgar o conhecimento do reino vegetal para promover uma maior compreensão, apreciação, e gestão da diversidade botânica da Terra e seu valor essencial para a humanidade.

¹⁵ O Arboretum foi criada em 1872, quando os curadores da vontade de James Arnold (1781-1868), um comerciante baleeira de New Bedford, Massachusetts, transferiu uma parte da propriedade de Arnold para o presidente e os companheiros da faculdade de Harvard. Na ação de confiança entre os curadores Arnold e do Colégio, a renda do legado era para ser usado "para o estabelecimento e apoio de um viveiro de plantas, a ser conhecido como o Arnold Arboretum, o qual deverá conter, na medida do possível, todo o árvores e arbustos indígenas ou exóticas, que pode ser levantado no ar aberto". (<http://www.arboretum.harvard.edu/about/our-history/>)

Estes dois ativos englobam 4.000 acres de floresta e de paisagismo utilizados para a pesquisa das mudanças climáticas. Também no campus, alunos e funcionários mantêm abelhas e aprendem sobre o papel e a importância das abelhas no ecossistema local, como já foi mencionado anteriormente.



Figura 14 - Harvard Forest e Arnold Arboretum (<http://harvardforest.fas.harvard.edu/> e <http://www.arboretum.harvard.edu>).

Basicamente, Harvard protege a biodiversidade através de suas iniciativas de sustentabilidade focados em uma variedade de tópicos que visam à construção de um campus mais saudável e mais eficiente. Evidencia-se este fato, mais fortemente, através da *Harvard Green Campus Initiative* (HGCI) que estimula a comunidade (professores, alunos, ex-alunos e funcionários da Universidade) a contribuir com seus pensamentos sobre como Harvard pode atender às demandas de sustentabilidade ambiental através da sua concepção de futuro, desenvolvimento e operações nos *campi*.

3.2.5.5 Serviços de alimentação

Harvard está empenhada em promover escolhas alimentares saudáveis inteligentes e apoiar alimentos e produtos cultivados localmente. Nesse sentido implantou o *Foodbetter Harvard*, uma iniciativa que convida a comunidade a fazer perguntas sobre o sistema alimentar e como aperfeiçoá-lo para crescer, comer, comprar e conservar os alimentos.

A Iniciativa *Foodbetter Harvard* foi organizada pela primeira vez no ano letivo de 2014-2015 para destacar o poder do conhecimento interdisciplinar e as descobertas que estavam ocorrendo nas Escolas da Universidade, e pesquisar a respeito das questões complexas sobre o alimento que desafiam a nossa região e no mundo.



Figura 15 - Logo do programa Foodbetter Harvard (*The Harvard University website*, 2016).

Vale destacar que a universidade de Harvard adotou compras e práticas operacionais e opções de menu que sustentam o meio ambiente e a saúde e o bem estar das comunidades e das pessoas que produzem e comem o alimento.

Harvard promove programas educativos que desencorajam o desperdício de alimentos no jantar nos refeitórios de graduação. O que, conforme resultados, reduziu os resíduos alimentares em 46% desde a primavera de 2005.

O compromisso com a sustentabilidade também envolve os fornecedores de serviços de alimentação. Por exemplo, a criação de um jardim de ervas no campus da Harvard Medical School para cultivar ervas exclusivamente para as suas refeições.

3.2.5.6 Gestão de resíduos

A Universidade de Harvard é focada em operar um campus eficiente que incentiva a reutilização e minimiza a quantidade de resíduos que produzem. Para isso ela executa uma série de iniciativas de reuso, compostagem, reciclagem, e de redução de resíduos sólidos. Quanto à reciclagem, esta é implantada integralmente em toda a Universidade. Adicionalmente, as escolas e os departamentos de Harvard também executam programas de reciclagem de lixo eletrônico e os cartuchos de tinta e tonner.

Sobre o reuso, os departamentos e escolas de Harvard são focados em minimizar o volume de resíduos sólidos que produzem, através do reuso de equipamentos e materiais que não são mais necessários. Para viabilizar essa dinâmica, a instituição promove eventos de troca entre laboratórios e escritórios durante o ano. Adicionalmente, a Universidade incentiva os alunos a utilizarem recipientes e copos reutilizáveis.

Já a compostagem é uma parte essencial do compromisso da Harvard para a redução de resíduos. Através da compostagem com restos de comida, borra de café,

resíduos de paisagismo e outros produtos compostáveis, a comunidade de Harvard ajuda a desviar os resíduos orgânicos dos aterros e o retorno de nutrientes para as plantas e os solos.

3.2.6 Edifícios

Os edifícios dos *campi* são responsáveis por 98% das emissões da Universidade, pois são eles que demandam um alto consumo de aquecimento e arrefecimento por exemplo.

Com mais de setecentos edifícios espalhados em seus *campi*, Harvard estabeleceu uma ambiciosa meta climática de reduzir as emissões em 30% até 2016. Contando para isso, principalmente, com o aumento da eficiência energética de seus edifícios.

Os padrões de construção sustentáveis de Harvard caracterizam-se por um amplo conjunto de requisitos que abrange eficiência de energia e design saudável do ambiente construído. Desenvolvido em coordenação com os líderes de instalações de Harvard, esses padrões alinham a descentralizada comunidade de Harvard em torno de um conjunto comum de princípios, por exemplo, a criação de espaços de pesquisa e ensino que utilizam técnicas de construção de forma mais eficiente, gera menos desperdício e é mais saudável para as pessoas e para o ambiente circundante.

De acordo com o *US Green Building Council*, Harvard é a instituição com mais certificado LEED em projetos de construção do que qualquer outra instituição de ensino superior no mundo.

Além da construção e renovação através dos padrões de construção sustentável, os líderes das instalações dos edifícios e gestores da instituição trabalham nos bastidores para melhorar a eficiência dos sistemas de energia. Por exemplo, quatro escolas de Harvard empregam gestores de energia em tempo integral. Adicionalmente, mais de 80% do campus foi auditado, incluindo todos os espaços que consomem muita energia. Ressalta-se, como anteriormente mencionado, que no processo de planejamento mais de 1.300 medidas de eficiência energética foram implementadas, para redução das emissões de gases de efeito estufa.

Além disso, Harvard possui ferramentas gerenciais e recursos financeiros para ajudar as escolas e departamentos a implementar os padrões sustentáveis de construção,

sendo muitos desses recursos desenvolvidos como parte de um processo colaborativo voltado para a comunidade.

Vale destacar que Harvard possui dois programas acadêmicos voltados para pesquisa em construções sustentáveis. Um na *Harvard Graduate School of Design*, que possui um centro de pesquisa independente dedicado a explorar estratégias de design inovadoras que abordam os desafios ambientais mais prementes. Pesquisadores deste centro independente estão envolvidos na investigação multidisciplinar de longo prazo, a partir da micro escala de tecnologia de materiais à escala macro de planejamento urbano, com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento de novas estratégias de design para um ambiente construído mais sustentável. E outro programa no *Center for Health and the Global Environment* cujo base de pesquisa serve para ajudar responsáveis políticos, urbanistas e médicos a apoiarem comunidades saudáveis a partir de recomendações baseadas em evidências.

3.2.7 Laboratórios

Segundo o plano de sustentabilidade de Harvard, os laboratórios da Universidade consomem cerca de 44% da energia total da mesma, apesar de só ocupar 20% do espaço. Isto porque esses laboratórios possuem uma série de equipamentos e operam em horários estendidos. Da mesma forma, também apresenta elevado consumo de água, produção de resíduos dentre outros fatores.

No sentido de amenizar esse alto consumo de energia e outros recursos, Harvard possui um programa chamado *Green Labs* específico para laboratórios, com o objetivo de implementar práticas sustentáveis e tecnologias em edifícios de laboratórios. O programa trabalha com pesquisadores, funcionários, professores e gestores de edifícios para implementação das práticas sustentáveis e novas tecnologias.

O programa trabalha quatro áreas-chave: economia de energia, redução do desperdício, manutenção de equipamentos para manter a máxima eficiência, conservação de recursos e compras de forma sustentável.

Em muitos laboratórios de Harvard o foco está em minimizar a quantidade de resíduos produzidos. Por exemplo, na Faculdade de Artes e Ciências e da área médica de *Longwood*, existe o incentivo à reutilização segura dos equipamentos e materiais que não são mais necessários. Contudo, esses materiais só são doados quando atendem as normas estabelecidas.

Para isso, Harvard possui um programa chamado *BioLabs Reuse* que oferece uma maneira para que os itens indesejados possam ser recuperados, reduzindo equipamentos excedentes, suprimentos e custos através da promoção da reutilização.

3.2.8 Aquisição sustentável

Harvard é um grande consumidor de bens e serviços, e por isso trabalha para reduzir o impacto ambiental das decisões de compra e garantir que elas estejam alinhadas com as metas de sustentabilidade em toda a Universidade.

Para isso, Harvard procura centralizar os contatos de atividades de aquisição, para negociar com os fornecedores preços competitivos a nível da Universidade, além de avaliar regularmente as relações para garantir que os fornecedores preferenciais estejam alinhados com os objetivos e valores da Universidade, incluindo o compromisso de reduzir o impacto ambiental.

Adicionalmente, Harvard desenvolveu um conjunto de diretrizes de compras sustentáveis para ajudar as escolas e unidades a tomar decisões de compra que podem ajudar a reduzir o impacto de Harvard sobre o meio ambiente, tanto local como globalmente.

Harvard possui um programa chamado *Green Office*, projetado para guiar os escritórios no processo de transformação de espaço de trabalho mais sustentáveis. O programa está estruturado como um sistema baseado em pontos, alinhado com o Plano de Sustentabilidade da Universidade. Em 2016, mais de 200 escritórios já tinham aderido ao programa e envolvido diretamente mais de 3.500 funcionários. Este programa fornece uma ampla gama de recursos para ajudar os funcionários a tomar decisões sustentáveis na compra de produtos, incluindo uma visão geral de compras sustentáveis comuns a partir de fornecedores preferenciais.

3.2.9 Transporte

Harvard proporciona à comunidade alternativas de deslocamentos pelo campus e incentiva um estilo de vida saudável e seguro através de programas, recursos e iniciativas que constroem uma melhor conectividade entre *campi*.

Harvard é um dos principais patrocinadores de um programa de Hubway - programa de moto regional - a apoiar a instalação de 12 estações em Cambridge e Boston, e proporcionando a adesão com desconto para todos os afiliados de Harvard.

Um dos programas é o *Commuter Choice Program* que trabalha a conexão entre os *campi* de Allston em Cambridge e MASCO em Longwood. Este programa fornece aos funcionários benefícios que incentivam o uso de transporte público, bicicletas, caminhadas e *carpooling*¹⁶. Alguns dos incentivos são o desconto de tarifas de transporte público em 50% para viagens pendulares¹⁷ para funcionários e outros membros da comunidade de Harvard.

Adicionalmente, como parte do compromisso de reduzir as emissões de gases do efeito estufa, Harvard abastece sua frota de carros (mais de 77 veículos) com biodiesel desde 2004, contribuindo para a meta de longo prazo de reduzir as emissões de poluentes atmosféricos urbanos. A Universidade também possui mais de 11 veículos híbrido-elétricos. Em 2013, o departamento de polícia de Harvard iniciou também o processo de transição da sua frota de carros de patrulha para baixo consumo de combustível com híbridos.

Em relação ao uso de bicicletas, Harvard reconhece que o uso delas é um componente integral do sistema de transporte da Universidade. Adicionalmente, Harvard investe consideravelmente no desenvolvimento de programas de ciclismo, criando uma infraestrutura de ciclismo, de apoio à melhoria e crescimento das redes de bicicletas locais e regionais que ligam os *campi* da Universidade com outras partes do Cambridge e Boston. As escolas e unidades administrativas de Harvard também apoiam o fortalecimento da rede de ciclismo e instalações em todo o campus.

Como parte do compromisso da Harvard para o fortalecimento da rede de bicicletas do campus, a instituição oferece bicicletários, sendo mais de 1.600 unidades em todo *campi*, proporcionando locais seguros para guardar as bicicletas. Harvard também tem um programa específico voltado para o aluno chamado *Bikes Carmsim*, que oferece o compartilhamento de bicicletas e manutenção de bicicletas usadas.

Ainda em relação às bicicletas, Harvard trabalha em colaboração com as cidades de Cambridge e Boston a respeito de iniciativas municipais de planejamento do uso de bicicletas nas cidades, em especial na incorporação de facilidades e melhorias na infraestrutura para o uso de bicicleta e também para os pedestres.

Em 2009, Harvard colaborou com a cidade de Boston na concepção e implementação de ciclovias na Rua North Harvard e, em 2010, a Universidade colaborou com a cidade para instalação de uma pista de ciclismo na Avenida Ocidental.

¹⁶"Transporte solidário" em uma tradução livre.

¹⁷ Viagens pendulares são viagens casa-trabalho, trabalho-casa.

As ações de incentivo ao uso de bicicletas nos *campi* de Harvard são coordenadas através de um programa chefiado pelo escritório da sustentabilidade, em conjunto com outros programas executados individualmente nas escolas e departamentos, para melhorar continuamente o ambiente de ciclismo nos campus de Cambridge e Allston e encorajar o uso de bicicletas em viagens entre campus.

Alguns recursos complementares que Harvard oferece são:

- mapa interativo para ciclistas, incluindo rotas e locais de bicicletários;
- mapa para o incentivo de caminhadas nos *campi*;
- estações de abastecimento de veículos de carga elétrica; e
- programa de patrocínio de caminhadas semanais para iniciantes e corredores experientes, que tem por objetivo promover o bem-estar físico e psicológico de alunos, professores, funcionários e alunos, bem como da vizinhança de Harvard.

3.2.10 Comunicação

Harvard trabalha a comunicação da sustentabilidade no campus de forma intensiva, através do exemplo em práticas sustentáveis nas operações no campus, divulgação de todos os eventos, programas, iniciativas e resultados alcançados em toda a universidade, e trabalhos de pesquisa e ensino na área da sustentabilidade, assim como recomenda o *Green Guide* da IARU (capítulo 2).

Dentre as ferramentas que mais contribui para a transformação do campus estão à efetividade da comunicação através do Plano da Sustentabilidade, apresentado anteriormente, o qual estabelece os princípios, planos, estratégias, objetivos e metas traçados pela comunidade de Harvard em relação à sustentabilidade. Unindo toda a comunidade de Harvard na causa da sustentabilidade.

Outra ferramenta muito utilizada pelo instituto é o próprio site oficial da universidade. Através do qual, toda a comunidade interna e externa à Harvard ficam cientes de todas as iniciativas, programas e resultados que acontecem na universidade. No site, observa-se também que Harvard usa palavras inspiradoras, e comunica os sucessos conquistados.

No site, a instituição também comunica os meios para funcionários, alunos e professores engajarem nas iniciativas sustentáveis a fim de colaborar para o alcance das

metas, sendo a comunidade de Harvard o agente transformador no processo de implementação da sustentabilidade nas práticas do campus.

Adicionalmente, outra forma de comunicação utilizada por Harvard é o exemplo prático através das operações sustentáveis do campus, como por exemplo, as operações de edifícios sustentáveis, com a redução do consumo de água, energia entre outras.

Outra forma de comunicação estabelecida por Harvard é a realização de eventos que promovem o compromisso da instituição com a sustentabilidade. Por exemplo, eventos para apresentar os resultados conquistados pela Universidade, evento para comemorar o dia do planeta terra entre outros.

3.2.11 Engajamento de estudantes e funcionários

O envolvimento da comunidade de Harvard é intenso, com forte colaboração entre os alunos, professores e funcionários em todas as escolas e departamentos da Universidade, permitindo através dessa integração de ideias soluções mais duradouras.

Em relação ao engajamento estudantil, Harvard oferece programas de educação e sensibilização para envolver os alunos de graduação e pós-graduação em campanhas e iniciativas para construir um campus mais sustentável. Entre os programas, dois se destacam: um programa específico para sensibilizar e incentivar os alunos a incorporar hábitos sustentáveis em suas casas; e outro programa voltado para alunos que recém ingressaram na universidade, que trata da educação e engajamento desses alunos do primeiro ano em relação ao compromisso e metas estabelecidas no Plano de Sustentabilidade de Harvard.

Os alunos também estão envolvidos na resolução de problemas e educação através de uma ampla gama de grupos ambientalistas. Existem diversos grupos ambientalistas de estudantes que trabalham para causas específicas da sustentabilidade e estes estão ligados ao *Harvard University Center for the Environment - HUCE* - cuja missão é incentivar a pesquisa e educação sobre o meio ambiente e suas muitas interações com a sociedade humana.

Através de uma variedade de subsídios e bolsas de estudo, o Centro apóia a investigação relacionada com o meio ambiente em todos os níveis. Por simpósios patrocínio, palestras públicas e convocações estudantis informais, o Centro conecta as pessoas com um interesse no meio ambiente.

Um programa em destaque é o que concede micro-empréstimos a estudantes para executar projetos sustentáveis. Desde 2012, já foram mais de 50 projetos sustentáveis liderados por estudantes de Harvard. Vale destacar, que ao longo do ano, a OFS convoca líderes desses movimentos estudantis engajados, para debater a respeito da sustentabilidade na universidade, em especial sobre os compromissos e as metas da sustentabilidade.

Em relação ao engajamento de funcionários, Harvard promove através de programas, a participação de funcionários nas operações do campus. Dentre os programas, destacam-se três: *Green Groups*, *Green Offices Program*, *Welcome New*.

Os Grupos Verdes, em inglês *Green Groups*, foram estabelecidos em todas as escolas e departamentos administrativos Harvard. Esses grupos tem o propósito de disseminar as práticas sustentáveis no local de trabalho como o objetivo de reduzir o consumo de energia e conservar os recursos em geral. A composição dos grupos é feita por funcionários motivados que almejam transformar os *campi* de Harvard em organizações mais sustentáveis para se trabalhar.

Já o *Green Office Program*, é um programa eficaz que contribui para sustentabilidade do local de trabalho, através do trabalho em direção a quatro níveis de certificação, de forma incremental a adoção de ações mais profundas e mais eficazes para reduzir a energia e economizar recursos.

Já o Programa de boas-vindas (*Welcome News*) para novos funcionários é uma iniciativa voltada para recém funcionários, promovida pela OFS em parceria com o departamento de recursos humanos, para integrar a sustentabilidade na orientação, com ênfase no compromisso de Harvard com a sustentabilidade e o papel chave do funcionário no processo de alcance das metas.



Figura 16 - Universidade como o catalisador para uma universidade sustentável.(*The Harvard University website*, 2016)

3.2.12 Laboratório-vivo

O laboratório-vivo de Harvard é o conjunto de *campi*, nos quais todos os dias funcionários, professores e alunos engajados trabalham para reduzir a pegada ambiental das operações do campus.

O laboratório-vivo Harvard proporciona aos participantes a oportunidade de aprender mais sobre as complexidades, inovações e práticas em torno de questões ambientais globais e como eles se relacionam com o planejamento do campus, projeto de construção, aquisição ambiental, energia renovável entre outros.

Através das várias iniciativas apresentadas nos itens anteriores sobre a sustentabilidade em Harvard, observa-se que toda a comunidade está unida em torno do compromisso de tornar os *campi* de Harvard em *campi* sustentáveis. O que permite que os alunos de Harvard deixem a universidade com uma compreensão profunda da complexidade dos desafios da sustentabilidade e prontos para solucioná-los em qualquer lugar aonde venham a atuar profissionalmente. Além de gerar resultados palpáveis à comunidade no entorno de Harvard.

3.3 Massachusetts Institute of Technology - MIT

3.3.1 Perfil

Nome: Instituto de Tecnologia de Massachusetts, em inglês *Massachusetts Institute of Technology* - MIT.

Ano de fundação: 1861

Atividade: universidade privada

Localização: estado do Massachusetts, Estados Unidos

Área do campus: 168 acres (680.000m²)

Número de edifícios: 158 unidades

(Site oficial do MIT, 2016)

3.3.2 Breve histórico

O Instituto de Tecnologia de Massachusetts foi fundado em 1861 como forma de atender à crescente industrialização dos Estados Unidos. Ao longo de sua trajetória, o Instituto trabalhou através da pesquisa para a defesa pós-guerra, o que contribuiu para a rápida expansão do corpo docente e do campus sob o comando de James Killian. Seu campus atual de 68 hectares foi inaugurado em 1916 e se estende por 1,6 quilômetros ao longo da margem norte da bacia do Rio Charles.

O MIT é freqüentemente citado como entre as melhores universidades do mundo. Possui cinco escolas e uma faculdade que contêm um total de 32 departamentos. O instituto é tradicionalmente conhecido por sua pesquisa e educação na ciências físicas e engenharia, e mais recentemente na biologia, economia, lingüística e administração. Adicionalmente, a escola tem uma forte cultura empresarial.

3.3.3 Parceiros do MIT

Dentre os parceiros do MIT na busca pela sustentabilidade do campus, eles identificam, internamente, os funcionários, professores e alunos, através de suas respectivas iniciativas e programas que contribuem diretamente para a sustentabilidade no campus. E, externamente ao MIT, as instituições pares e a comunidade na qual o instituto está inserido. Dentre os parceiros externos, vale destacar:

- *Cambridge Compact for a Sustainable Future*, cujo fundador é o próprio MIT. Trata-se de uma parceria baseada na comunidade inovadora em sustentabilidade com a cidade de Cambridge, Universidade de Harvard e outras organizações locais;

- *Cambridge Climate Protection Action Committee (CPAC)*, na qual o MIT por fazer parte como membro consultivo nomeado pelo administrador municipal, auxilia na implementação do Plano de Proteção Climática da Cidade;

- *Cambridge Net Zero Energy Task Force* é um grupo força tarefa com a missão de colocar Cambridge na trajetória para se tornar uma cidade sustentável, com foco nas emissões de carbono da construção e de operações. Isto inclui a redução da intensidade de utilização energética dos edifícios e a substituição por fontes de energias renováveis;

- *Boston Green Ribbon Commission*, composta por membros de vários segmentos da comunidade de Boston, dedicado à partilha de ideias, monitoramento do progresso e setores-chave do processo de implementação do Plano de Ação Climática de Boston;

- *The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education*, cuja missão é de fortalecer o ensino superior para liderar a transformação da sustentabilidade. Funciona como uma rede de apoio para permitir que o MIT e outras IES possam modelar a sustentabilidade em tudo o que fazem, desde a governança até as operações de ensino e pesquisa; e

- *The International Sustainable Campus Network (ISCN)*, mencionado no capítulo 2 desta dissertação, trata-se de uma rede de universidades que tem por objetivo principal fazer o compartilhamento das melhores práticas de operações sustentáveis em *campi* universitários. O MIT é um membro associado assim como Harvard. Inclusive em 2014, o MIT estabeleceu uma parceria com a Universidade de Harvard para sediar a conferência anual da ISCN em Cambridge.

3.3.4 Organização da sustentabilidade no campus

3.3.4.1 Governança - posicionamento da direção da Universidade

O MIT tem levado a sério a sustentabilidade há algum tempo. Existem dezenas de centros, laboratórios e iniciativas em seu campus universitário que têm abrangido questões como o clima, a biodiversidade, a tecnologia de energia nos países em desenvolvimento, os sistemas globais de alimentos e muito mais.

Em 2013, o MIT fortaleceu ainda mais o seu compromisso com a sustentabilidade a nível local com o lançamento do Escritório de Sustentabilidade, em inglês *MIT's Office of*

Sustainability (MITOS), e pela criação de um Grupo de Trabalho da Sustentabilidade para definir uma direção para o Instituto e ter ideias para implementar pelo campus.

O Instituto conta com a colaboração de alunos, funcionários e professores para explorar e implementar novas formas, tais como:

- fornecimento, distribuição e demanda de energia que leve a um futuro de baixo carbono;
- concepção, construção e operação de edifícios com emissões zero;
- aquisição e oferta de refeições saudáveis e de forma sustentável;
- redução da demanda de estacionamento no campus para reduzir as emissões de carbono no campus; e
- manutenção dos sistemas terrestres e aquáticos.

3.3.4.2 Escritório de sustentabilidade

O Escritório de Sustentabilidade do MIT, em inglês *MIT's Office of Sustainability* (MITOS), está trabalhando para alavancar a inteligência coletiva da comunidade do MIT e seus pares, a fim de explorar a melhor forma de posicionar o campus como um campo de testes e modelo para soluções que abordem os desafios ambientais globais.

A intenção do MIT é tanto para o avanço das práticas da sustentabilidade dentro do campus, quanto para tornar as soluções acessíveis e escaláveis para instituições e comunidades em todo o mundo que enfrentam desafios semelhantes relacionados à sustentabilidade.

O objetivo do MITOS é transformar MIT em uma instituição modelo capaz de gerar formas novas e comprovadas de responder aos desafios ambientais do planeta através da educação, da pesquisa, da inovação e de seu desempenho operacional no campus.

A responsabilidade do Escritório de Sustentabilidade é:

- garantir que o crescimento, o desenvolvimento e a renovação do campus do MIT reflitam o mais alto compromisso com a sustentabilidade em suas práticas de liderança e na busca da inovação;
- incorporar os princípios da sustentabilidade em todas as funções operacionais do Instituto e promover sistemas globais que são adaptativos com a melhoria contínua;

- buscar soluções compartilhadas para os desafios comuns com as cidades de Cambridge, Boston e outros parceiros; e
- permitir que o campus como um sistema vivo e um laboratório de sustentabilidade traga novo conhecimento e ações de suporte.

Operacionalmente, o MITOS trabalha para reinventar, no campus do MIT, formas sustentáveis de como:

- projetar, construir e operar os edifícios;
- produzir, utilizar e distribuir energia para as operações de campus;
- processar a aquisição de alimentos;
- mover as pessoas dentro e no entorno do campus;
- manter e restaurar os recursos terra, água e ar;
- adquirir, dispor, e reutilizar materiais enquanto reduz o consumo; e
- garantir que o campus e os sistemas naturais promovam a saúde humana e o bem-estar. (<http://mitos.mit.edu/>, acessado em janeiro de 2016)

A intenção do Escritório de Sustentabilidade é de realizar a transformação sustentável no MIT servindo como um laboratório vivo de soluções em tempo real às comunidades de todo o mundo que enfrentam desafios semelhantes.

Para promover o conhecimento, o MITOS lidera pesquisas em todo o campus que servem para inspirar e transformar a maneira como o MIT toma decisões críticas de implicações de curto e longo prazo para a saúde das pessoas e do meio ambiente. Servindo dessa forma como um fundamental conector de pontos, ajudando a alinhar serviços, iniciativas e projetos relacionados.

3.3.4.3 Políticas, princípios e estratégias

Os princípios da sustentabilidade do MIT são:

- garantir que a renovação planejada do MIT e o crescimento demonstrem a interdependência entre a vitalidade econômica, a saúde ecológica e o bem-estar humano;
- fundamentalmente contribuir para a missão de pesquisa e educação do Instituto;
- abraçar o espírito empreendedor do MIT por encontrar oportunidades de parceria e inventar novos processos e sistemas que alcancem as metas da Instituição;
- depender da liderança distribuída e da inteligência coletiva para identificar e resolver problemas;

- fazer parcerias com colegas em todo o campus do MIT para alinhar iniciativas e centros relacionados;
- servir de base local para desenvolvimento do conhecimento e de soluções customizadas; e
- buscar e implementar modelos de sustentabilidade escaláveis. (MIT, 2015)

3.3.4.4 Abordagem estratégica e plano de ação

O Escritório MIT de Sustentabilidade - MITOS - trabalha para inspirar e possibilitar a geração contínua de soluções de sustentabilidade inovadoras para transformar o campus, a cidade e o mundo. O MITOS trabalha com estudantes e profissionais para criar soluções para os desafios comuns que tanto servem as necessidades do MIT e tem ao mesmo tempo aplicações potenciais para a comunidade em geral. Isto com o objetivo de tornar as estruturas, processos e soluções desenvolvidas no MIT acessíveis para reaplicação nas comunidades vizinhas de Cambridge bem como em todo o mundo. A Figura 17 apresenta a seguir o esquema de sustentabilidade do MIT.

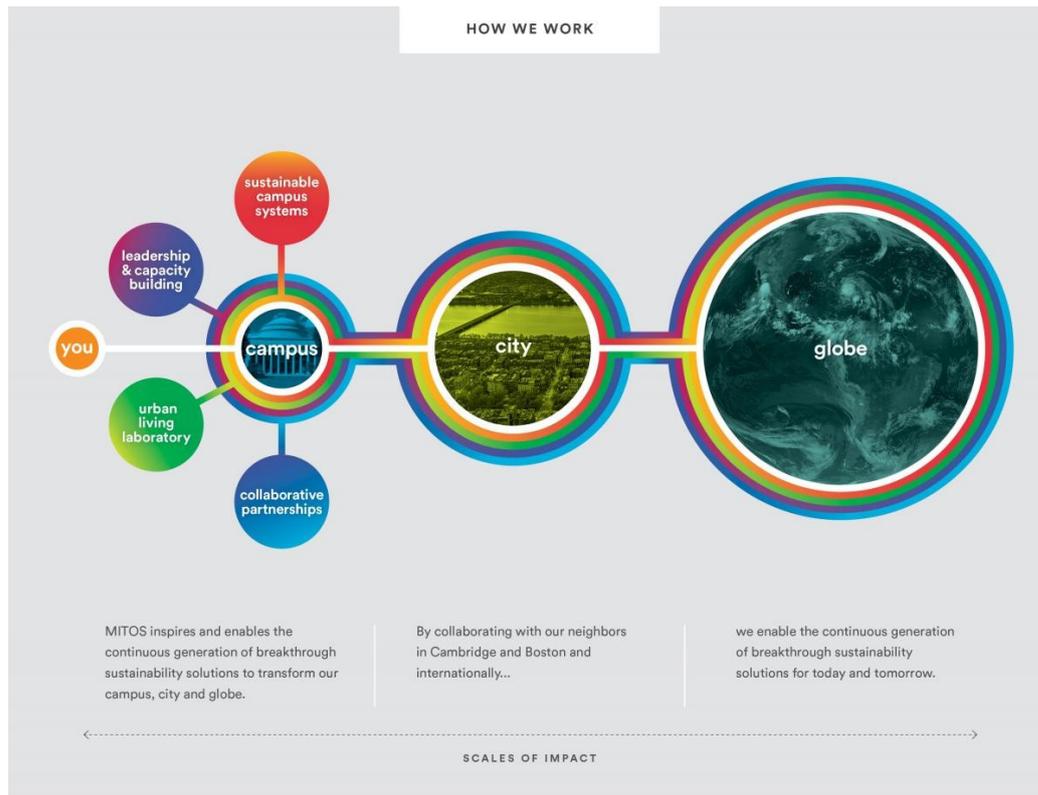


Figura 17 - - Esquema de Sustentabilidade do MIT (MIT website, 2016).

Em 2014, como uma forma de ligar os pontos e começar a transformar a maneira como MIT tomava decisões, o MITOS criou e liderou uma série de grupos de trabalho para analisar as práticas correntes ligadas ao campus em relação aos seguintes temas: projeto sustentável, construção, renovações de edifícios, águas pluviais, gestão do paisagismo, laboratórios verdes e gestão de materiais (aquisições e gestão de resíduos).

A intenção dessa forma de governança adotada no trabalho tinha como objetivo fazer com que funcionários, professores e alunos reexaminassem como o MIT tomava decisões cotidianas relacionadas com a energia, a água, a terra, alimentação, ar, edifícios e transportes. Isto, a fim de que a própria comunidade do MIT repensasse as abordagens mais sustentáveis e inovadoras, e por fim identificasse um novo conjunto de resultados desejados. Posteriormente, para cada um desses temas os grupos pesquisaram práticas operacionais sustentáveis e normas adotadas em outras instituições de ensino, empresas e cidades.

Após 10 meses de duração, os grupos de trabalho fizeram um conjunto de recomendações para a universidade, no sentido de alinhar as operações do campus ao longo de um conjunto de princípios da sustentabilidade. Estabelecendo, assim, uma base

sólida para a configuração de um objetivo inovador, medição, verificação e implementação de estratégias.

Ao final dos trabalhos, em novembro de 2015, o documento foi intitulado de *The Sustainability Working Group Recommendation: an integrative vision for our buildings, storm water, landscape and labs*, em português: As recomendações do Grupo de Trabalho da Sustentabilidade: uma visão integradora para os nossos edifícios, águas pluviais, paisagismo e laboratórios. Essencialmente, o documento organiza as recomendações para a primeira fase de uma estrutura robusta de implantação da sustentabilidade no MIT.

As recomendações vão desde processos de tomada de decisão, estruturas organizacionais para a integração de novas tecnologias até estratégias inovadoras de design. O relatório também pôs em prática um processo para desenvolver um conjunto abrangente de metas para a redução do uso de energia e água no campus que serão estabelecidas em junho de 2016.

O processo foi supervisionado por um grupo de trabalho (chamado de força-tarefa), nomeado de *Campus Sustainability Task Force*, formado em março de 2015 com a missão de desenvolver a visão e o modelo para uma MIT sustentável. Ao mesmo tempo esse grupo também desenvolveu critérios para avaliar a implantação da sustentabilidade, medindo como o Instituto está conseguindo alcançar as metas visualizadas. A questão chave que o grupo aborda é a seguinte: "Como pode o MIT ser um agente de mudança para a sustentabilidade no campus para o século 21?"

A partir dessas recomendações, ao longo de cinco anos, o escritório de sustentabilidade do MIT irá criar uma série de grupos de trabalhos e comitês encarregados para redefinir os sistemas do campus visando melhorar o desempenho, reduzir os impactos sobre o meio ambiente e a saúde humana, e conseguir se tornar um laboratório vivo como almeja ser.

Vale salientar que as recomendações estão alinhadas com o Plano de Ação para Mudança de Clima do MIT, em inglês *MIT Plan for Action on Climate Change*¹⁸, que chama a

¹⁸ Plano do MIT que descreve a estratégia global da instituição no combate as mudanças climáticas através de exploração científica, do compromisso ampliado com uma nova pesquisa em tecnologia de energia e estratégias de redução de carbono, e o desenvolvimento de modelos educacionais para alcançar a próxima geração de ex-alunos do MIT e tomadores de decisão, formuladores de políticas públicas e o público em geral. Plano com período de cinco anos.

atenção para uma série de ações que levam a uma resposta local a mitigação das alterações climáticas, adaptação e resiliência.

Para dirigir e alinhar as estratégias em todas as áreas operacionais, um conjunto de princípios orientadores foi estabelecido pelo MITOS. Estes são baseados em uma visão comum que reconhece a profunda e vital ligação entre as comunidades prósperas e os ecossistemas saudáveis. Estes princípios comuns demonstram valores emergentes do MIT em torno da sustentabilidade do campus, a saber:

- Manejo: gerir os recursos da área urbana e planejar de forma abrangente para criar um campus que apóie a saúde e o bem-estar da comunidade do MIT e vizinhanças circundantes;

- O conceito do ciclo de vida: adotar estruturas estratégicas e conscientes de tomada de decisão que considerem os custos totais do ciclo de vida e os impactos das operações do MIT e da gestão dos sistemas social, econômico, e ecológicos;

- Resiliência: projetar um campus sustentável e sistemas ecológicos com a capacidade dinâmica de absorver, recuperar e/ou adaptar com sucesso às condições inesperadas de mudança;

- Inovação e demonstração: inovar e demonstrar as soluções para os desafios da sustentabilidade de forma compartilhada local, regional e globalmente; e

- Transparência: Priorizar plataformas de tomada de decisões que aceleram a transparência, colaboração, inovação e prestação de contas.

Como condição para o sucesso do trabalho, o MITOS elencou as cinco condições chave para a implementação das recomendações, a saber:

- tornar acessíveis os dados da plataforma;
- habilitar a distribuição de liderança;
- capacitar as pessoas que trabalham nos edifícios;
- influenciar capital de investimento; e
- o campus se tornar um laboratório vivo.

No documento, as recomendações estão agrupadas nas seguintes categorias: estabelecimento de metas, novas normas, processos e ferramentas melhoradas, recomendações de planos, coleta de dados e gestão das estratégias, e educação, treinamento e colaboração.

Os grupos de trabalho foram encarregados de identificar métodos para mitigar os efeitos das emissões de gases de efeito estufa do MIT e delinear mecanismos para assegurar que cada etapa de cada edifício de futuro projeto desde o planejamento até a renovação a maioria das medidas avançadas de sustentabilidade possível. Estas recomendações são um componente vital para assegurar que o MIT consiga reduzir suas emissões de gases do efeito estufa em pelo menos 32% até 2030, ano base 2014, conforme descrito no Plano de Ação de Mudanças Climáticas da Instituição.

As recomendações buscam integrar os princípios da sustentabilidade e impactos medidos nos edifícios novos e existentes geridos pelo departamento de instalações do MIT e da Sociedade Gestora de Investimentos do MIT.

3.3.4.5 Plano de sustentabilidade

O MIT elaborou um plano preliminar para alinhar as operações de seu campus ao longo de um conjunto de princípios de sustentabilidade. O plano define prioridades para edifícios sustentáveis, águas pluviais e manejo da terra, materiais e laboratórios mais verdes. O plano intitulado "As recomendações do Grupo de Trabalho da Sustentabilidade: uma visão integradora para os nossos edifícios, águas pluviais, paisagismo e laboratórios", seguiu um processo de 10 meses guiado pelo MITOS.

Este plano inicial também põe em movimento um processo para desenvolver metas de redução de energia e uso de água no campus. De acordo com o diretor de sustentabilidade Julie Newman do MIT, a universidade tem agora um mecanismo pelo qual transformar o MIT em um campus sustentável, *state-of-the-art*, ao longo do tempo. O processo será supervisionado por uma equipe força-tarefa, intitulada de *The Task Force Sustainability Campus*, que aborda questões como transformar o MIT em um agente de mudanças para campus sustentáveis no século 21.

A primeira área do conjunto de recomendações é a concepção, construção e renovação de edifícios no campus do MIT. E a instituição está empenhada em atender ou exceder a versão mais recente do *National Gold LEED* (versão 4). Além disso, o plano também prevê a otimização contínua e melhorias através dos edifícios.

A segunda área é a gestão de águas pluviais e paisagismo no campus. As recomendações incluem trabalhar para melhorar a qualidade da água do rio Charles, que fica ao lado do campus; fomentar a resiliência de ambos os sistemas terrestres e hídricos em face da mudança climática; e respeitar o ciclo hidrológico natural do ambiente do

campus através da transformação do ambiente construído com o objetivo de tornar o solo e a água saudáveis.

A terceira área de recomendações é a gestão de materiais e resíduos. As recomendações incluem o apoio a uma abordagem de ciclo de vida para a aquisição de produtos e materiais, a fim de maximizar a saúde humana e ecológica; minimização de resíduos e consumo desnecessário; e melhoria da reciclagem e reutilização de materiais.

Em quarto lugar, as recomendações abordam melhorias para os vários tipos de espaços laboratoriais no campus. As metas incluem otimização do uso da água, redução de resíduos, incentivo a utilização de materiais menos perigosos, e da adoção de práticas sustentáveis.

De acordo com Laura Tenny, uma planejadora sênior do campus do MIT, um paisagismo ecologicamente saudável do campus pode enriquecer a comunidade MIT através da beleza e do serviço. A *Task Force Sustainability Campus* em colaboração com o Escritório de Sustentabilidade - MITOS, também gerencia um "banco de ideias" para solicitar a contribuição de todos os membros da comunidade MIT.

3.3.4.6 Implementação e monitoramento - Gestão

Em relação à implementação das iniciativas de sustentabilidade institucionais do MIT, o MITOS iniciou o suporte em 2015. E dentre os compromissos assumidos no processo de implementação estão: a análise de dados da sustentabilidade; o compromisso com a resiliência; e a liderança estudantil em grupos de trabalho da sustentabilidade.

Portanto, o MITOS é o responsável pelo desenvolvimento e gestão da implementação das iniciativas por toda a Universidade, bem como pela elaboração de relatórios anuais a respeito da sustentabilidade no MIT.

3.3.5 Operações do campus

O Instituto tem desenvolvido iniciativas para integrar a sustentabilidade nas operações do campus, tais como reduzir o impacto ambiental de projeto e operações de seus edifícios; gestão do uso da energia; uso de transportes alternativos; consumo e descarte de materiais e outros. O Escritório de Sustentabilidade trabalha em colaboração com o Departamento de Instalações, e junto com funcionários, professores e estudantes

para inovar as operações do campus, servindo como oportunidades de aprendizado, prática e de teste para a inovação.

3.3.5.1 Gestão de energia

O MIT busca desenvolver e fornecer energia para as operações do campus usando estratégias renováveis, enquanto incentiva os usuários dos edifícios a exercerem um papel ativo na redução do consumo de energia. O Instituto vem trabalhando continuamente para implementar estratégias de conservação de energia.

Desde 1995, o MIT tem gerado uma parcela significativa da energia elétrica, calor e uso de água gelada em seus edifícios com o uso de gás natural através de uma instalação de co-geração¹⁹. Atualmente, essa instalação gera cerca de 55% da eletricidade do MIT através da co-geração. A planta industrial utiliza uma turbina a gás de 20 megawatts para produzir eletricidade e energia térmica simultaneamente, utilizando o calor residual para gerar vapor. A planta, em conjunto com o Sistema de Controle de Instalações (FCS), ajusta automaticamente o aquecimento do edifício, os níveis de refrigeração e ventilação e tem ajudado o MIT a cortar seu uso de vapor e reduzir suas emissões de gases de efeito de estufa. A instalação veio poupando recursos financeiros ao longo dos anos. Desde que se tornou operacional, a planta tem evitado a emissão de um número estimado de 1.230.000 toneladas de dióxido de carbono, em comparação com as fontes de energia convencionais.

O departamento de instalações do MIT é o responsável por levantar as medidas de eficiência energética do MIT e de propor estratégias para redução contínua do consumo de energia em todas as operações do campus.

Além de melhorias de eficiência por meio de geração de energia no campus, o MIT tem parceria com a *NASA Solar Technology Application Readiness - NSTAR*²⁰ - para implementar retrofits de eficiência energética aos seus edifícios mais antigos e equipamentos mecânicos.

¹⁹ A co-geração é definida como um processo de produção e utilização combinada de calor e eletricidade operacionando o aproveitamento de mais de 70% da energia térmica proveniente dos combustíveis utilizados nesse processo. Ciclo Combinado possui dois ciclos termodinâmicos, normalmente Brayton-Rankine e produz um produto final (eletricidade). Na Cogeração, o sistema parte de um recurso, com um ciclo termodinâmico, obtendo-se dois produtos finais.

²⁰ Uma empresa de Boston de electricidade e gás natural.

Assim, a colaboração NSTAR-MIT transformou a questão da energia no campus em apenas três anos, reduzindo a pegada de energia do Instituto em 34 milhões de quilowatts-hora (kWh) por ano, produzindo uma poupança ao longo da vida estimada de 50 milhões de dólares e prevenindo que mais de 20.000 toneladas métricas de emissões de gases de efeito estufa fossem lançados na atmosfera anualmente.

Além da co-geração, algumas das estratégias adotadas foram a utilização de sensores de luz, termostatos inteligentes, lâmpadas LED, frigoríficos de poupança de energia, bem como a construção de edifícios com certificação LEED.

3.3.5.2 Gestão da água

O MIT entende que a água é um recurso natural finito e que a água potável é fundamental para ecossistemas saudáveis. Nesse sentido, o Instituto desenvolve estratégias de gestão sustentável da água através das operações do campus que usam a água, tais como a produção de energia, aquecimento e refrigeração, banheiros, torneiras para beber água, chuveiros, refeitórios, laboratórios, paisagismo e outros. Além disso, a universidade adota medidas para reduzir o consumo de água potável, implementando estratégias eficazes de gestão das águas pluviais e proteção da infraestrutura da água local e regional.

Quanto à conservação da água, o MIT adota medidas para reduzir o uso da água através de uma variedade de estratégias, incluindo a implantação de tecnologias, tais como: instalação de chuveiros e sanitários com baixo fluxo, substituição por máquinas de lavar mais eficientes; instalação de sistemas de irrigação centralizados, que além de usar dados meteorológicos para controlar o fluxo de água, também identifica vazamentos e corta o fluxo de água, a fim de minimizar a rega.

Estas iniciativas têm economizado 70 milhões litros de água por ano, o que tem contribuído para reduzir o consumo da universidade em 60% entre 1997 e 2005. A respeito do aproveitamento de águas pluviais, os edifícios possuem sistemas de reutilização que armazenam as águas pluviais para serem usadas para irrigação e descarga de sanitários.

3.3.5.3 Gestão do paisagismo

O campus do MIT ocupa cerca 168 acres que se estendem ao longo do Rio Charles. Inicialmente construído em 50 acres de aterro, o campus foi construído em meio a fábricas durante a fase em que Cambridge era uma cidade industrial. Com o passar dos anos, as fábricas foram fechando e o MIT foi ocupando essas antigas fábricas. O Instituto

então foi adquirindo propriedade gradativamente, até se transformar no atual campus universitário. Fato que aumenta a importância da gestão das águas pluviais e paisagens do campus.

Aproximadamente 64% do paisagismo do MIT é composta por superfícies impermeáveis (telhado e superfícies pavimentadas). A chuva que cai sobre estas superfícies resulta em escoamento de águas pluviais que flui para o sistema de drenagem da cidade de Cambridge e, eventualmente, são descarregadas no Rio Charles, transportando poluentes que comprometem a saúde da bacia hidrográfica. Fato que tende a agravar com as mudanças na quantidade, tempo e intensidade de eventos de precipitação em combinação com o desenvolvimento em torno de campus. Comprometendo ainda mais a quantidade e qualidade de escoamento de águas pluviais. Destacando-se, assim, a necessidade de planejar mudanças das condições futuras.

Dentre as recomendações declaradas no *MIT Campus Sustainability Working Group Recommendation*, os princípios-chave para guiar o desenvolvimento e implementação das suas recomendações são:

- Promover a resiliência dos sistemas de terra e água;
- Melhorar a qualidade da água do Rio Charles;
- Desenvolver sistemas e práticas no ambiente construído que imitem o ciclo hidrológico natural, construindo solos saudáveis e apoiando a biodiversidade; e
- Elaborar um plano abrangente comum a todo campus que suporte os sistemas vivos de saúde e bem-estar da comunidade do MIT e outros.

As recomendações desenvolvidas pelo grupo sugerem passos críticos que o Instituto pode tomar para mitigar a taxa e melhorar a qualidade de escoamento de águas pluviais para a Rio Charles, bem como para melhorar o paisagismo do campus e apoiar a biodiversidade dos sistemas vivos.

3.3.5.4 Proteção da Biodiversidade

O MIT está situado em um cenário urbano único, com uma população densa, próxima às margens do rio Charles. O Instituto se esforça para garantir que o investimento na proteção e valorização dos ecossistemas circundantes, promovendo a saúde humana e o bem-estar da comunidade acadêmica e vizinhança. Os tomadores de decisão do MIT consideram a interconexão dos sistemas naturais ao planejarem o ambiente construído, a fim de criar um campus resistente e adaptável para o futuro.

O MIT entende que a saúde humana e resiliência dos ecossistemas são profundamente impactadas pela qualidade do ar. O MIT reconhece que o ar limpo no interior e exterior são componentes críticos de um campus sustentável. Por isso, o Instituto trabalha continuamente para promover um alto nível de qualidade do ar, minimizando as fontes de poluição do ar em suas operações através de iniciativas, tais como:

- redução das emissões de gases de efeito estufa pela queima de combustíveis fósseis;
- construção de edifícios de alto desempenho e padrões de operação para a concepção e manutenção de sistemas de ventilação adequados; e
- seleção de materiais e produtos de limpeza que são utilizados no interior de edifícios.

Quanto às emissões de gases de efeito estufa do campus, estas são uma importante medida de impacto ambiental do MIT. Uma análise inovadora e inventário de emissões de gases de efeito estufa do Instituto estabeleceu uma base sólida sobre a qual se desenvolveu um programa de mitigação abrangente. O primeiro inventário, concluído em 2003 e atualizado a 2005, destacou as oportunidades para a tomada de medidas imediatas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

O MIT cumpre os requisitos da lei federal nomeada de *Clean Air Act*, em português Lei do Ar Limpo, criada a fim de proteger e melhorar a qualidade do ar da nação. Os requisitos dessa lei são aplicáveis a qualquer sistema do MIT (como caldeiras, geradores de emergência, aquecedores de água, aquecedores de ambientes, e produtos de limpeza). Para auxiliar os departamentos, os laboratórios e os centros do Instituto, com os requisitos de emissão para a atmosfera a que possam estar sujeitas, o Instituto estabeleceu o Programa de Gestão Ambiental do MIT, o qual fornece mecanismos para atender a essas exigências. O programa é administrado pelo departamento de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Instituto.

Quanto à conservação do recurso água, além das iniciativas sustentáveis apresentadas anteriormente, como o aproveitamento das águas pluviais para irrigação e descargas sanitárias, a universidade, por está localizada às margens do Rio Charles, tem atuado na revitalização do citado rio, apoiando iniciativas da comunidade da área de Boston, tais como: as atividades de manejo, recolhimento de amostras de água e a gestão de águas pluviais no campus.

Quanto ao recurso terra, o MIT atua de forma a promover ecossistemas saudáveis, equilibrados e diversos. Nas operações do campus, o Instituto trabalha para criar e manter espaços verdes produtivos e sustentáveis, procura conservar a água do solo, gerir águas pluviais de forma sustentável, minimizar o uso de produtos químicos na gestão de terras, e realizar análise de GIS²¹ dos sistemas terrestres.

3.3.5.5 Serviços de alimentação

Os esforços do MIT para fornecer à comunidade refeições saudáveis que adotem práticas alimentares sustentáveis, incluindo alimentos frescos, orgânicos e outros sustentáveis. Adicionalmente, o MIT tem implementado uma série de medidas para reduzir os resíduos.

Os esforços de redução de resíduos incluem: introdução de recipientes de refeições para viagem reutilizáveis em salas de estudante, substituição do uso de copo de papel por canecas renováveis, preparo de alimentos em pequenos lotes para reduzir o desperdício e compostagem de resíduos pré e pós-consumo.

3.3.5.6 Gestão de resíduos

O MIT trabalha para minimizar a geração e toxicidade dos seus resíduos e para aumentar o desvio de material do fluxo de resíduos através da reutilização, reciclagem e compostagem. Além disso, o MIT também incentiva a compra de produtos e serviços ambientalmente preferíveis e produzidos de forma sustentável ao longo de suas cadeias de suprimentos.

Em relação à gestão de resíduos, o MIT visa reconhecer os impactos ecológicos e de saúde das suas decisões e visa ter em conta a ligação entre os materiais que entram e saem do campus. Através de esforços de reciclagem, compostagem e de conservação, o MIT tem trabalhado para reduzir a sua eliminação de resíduos em geral, o que tem contribuído para redução da pegada ambiental do Instituto. Em 2012, o MIT alcançou uma taxa de reciclagem de 46%. O escritório de meio ambiente, saúde e segurança do MIT fornece orientação e apoio para a comunidade MIT sobre a gestão adequada dos resíduos conforme regulamentado pelo Instituto.

²¹ *GIS - Geographic Information Systems*, Sistema de Informação Geográfica - SIG, é um sistema de hardware, software, informação espacial, procedimentos computacionais e recursos humanos que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenómenos que nele ocorrem.

Em relação à reutilização de materiais para reduzir a produção de resíduos, o Instituto tem uma série de programas em vigor para a comunidade encontrar uma segunda casa para os itens desnecessários ou indesejados. O MIT também se preocupa em executar os serviços de limpeza com uma abordagem mais sustentável para manter o Instituto limpo e saudável, desde a escolha de equipamentos e procedimentos que reduzam o impacto ambiental, de modo a promover a qualidade do ar interior saudável. Um exemplo é a utilização de uma "lavadora de piso ecológico", que limpa pisos no MIT, convertendo eletricamente a água em uma solução de limpeza sem produtos químicos, usa 70% menos água do que outros purificadores, e é mais seguro porque deixa o piso totalmente seco.

3.3.6 Edifícios

O MIT se esforça para utilizar os princípios de design sustentável em suas construções, renovações e operações para entregar espaços eficientes, saudáveis e produtivos. O Escritório de Sustentabilidade trabalha em conjunto com o departamento de instalações e toda comunidade do MIT para avançar no desenvolvimento de normas de construção que assegurem o compromisso de integrar estratégias sustentáveis aos projetos e execução de obras.

Os dados de 2015 apontam que 97% das emissões de gases de efeito estufa do MIT provém de seus edifícios, por estes consumirem muitos recursos para assegurar a suas operações e manutenção. Esta situação, então, representa uma oportunidade significativa para enfrentar os desafios da sustentabilidade no campus. Observando o histórico recente de construção do MIT, o instituto tem construído com elevados padrões de desempenho e com projetos notáveis, com todos os novos projetos de investimento e grandes reformas atendendo o programa de certificação LEED, além de cumprir as metas de eficiência energética da cidade de Cambridge.

Na última década, o MIT tem feito progressos consideráveis na construção de seus novos edifícios com muitas características sustentáveis. O Departamento de Instalações mantém uma lista abrangente de informações adicionais sobre projetos de construção em curso e previstos. Com uma abordagem ainda mais estratégica, inovadora e coerente à integração de práticas sustentáveis e de alto desempenho em todos os tipos de construção, tais como:

- a priorização de estratégias de eficiência energética e redução de emissões de carbono nos atuais e novos edifícios do campus, permitindo que o MIT alcance a meta de reduzir as emissões em pelo menos 32% até 2030, sendo o ano base 2015; e

- a elaboração de estratégias por meio da análise do ciclo de vida completo para avaliar se as medidas de concepção e de eficiência energética estão sendo implementadas. O plano também prevê a otimização contínua e melhorias através de vidas dos edifícios.

3.3.7 Laboratórios

Os laboratórios são responsáveis por aproximadamente 15% do espaço acadêmico existente do MIT e constantemente entre os espaços que mais consomem energia no campus. Isto porque os laboratórios de Ciência e Tecnologia e Engenharia estão no cerne do Instituto de pesquisa e da missão acadêmica desde a fundação do MIT. (RECOMENDATION GROUP MIT)

Pela sua própria natureza, os laboratórios usam mais intensamente recursos como água e energia quando comparado com escritórios típicos ou edifício de salas de aula. Além disso, os laboratórios precisarem de uma maior ventilação para a segurança dos ocupantes exigindo equipamentos que consomem energia intensivamente. Adicionalmente, muitos laboratórios operam durante o horário estendido, geram resíduos perigosos e usam produtos químicos tóxicos.

Dentre as recomendações declaradas no MIT *Campus Sustainability Working Group Recommendation*, os princípios-chave para guiar o desenvolvimento e implementação das suas recomendações são:

- Otimizar o uso de energia e de água dentro das instalações do laboratório.
- Desenvolver processos para garantir a melhoria contínua e otimizando desempenho dos nossos laboratórios.
- Reduzir o desperdício e incentivar a utilização de materiais menos perigosos.
- Envolver-se e informar os ocupantes de laboratório para promover a adoção de práticas sustentáveis.

Além disso, o MIT possui programas que incentivam os laboratórios da Universidade a se tornarem sustentáveis a partir da adoção de algumas práticas, a saber:

- redução da quantidade de energia ou de água que é usada no laboratório;
- redução da quantidade de produtos químicos;
- uso de substitutos químicos mais seguros;
- redução a quantidade de resíduos que produz; e
- aumento da quantidade de lixo que reciclam.

3.3.8 Aquisição sustentável

O MITOS trabalha em estreita colaboração com o departamento de abastecimento e aquisição do MIT com a finalidade de incorporar ainda mais a sustentabilidade nos sistemas de compras do Instituto. Tal ação leva a uma compreensão do ciclo de vida de produtos e serviços, e conseqüentemente do processo de tomada de decisão, que passa a considerar os impactos ecológicos, sociais e financeiros da compras.

3.3.9 Transporte

O MIT procura minimizar as viagens, e implantar veículos eficientes de baixa emissão na frota do campus, a fim de reduzir o impacto ambiental associado a emissões de transporte e promover uma comunidade saudável e interligada.

Para se deslocar até o campus, o MIT tem implementado uma variedade de programas para incentivar seus alunos, professores e funcionários para ir e voltar do campus usando transporte alternativo - como andar de bicicleta, o uso de transporte público, carona solidária, e *car-sharing*²².

Em relação à frota de veículos do MIT, o Instituto está empenhado em manter uma frota eficiente de veículos que funcionem com combustíveis alternativos. Parte da frota é abastecida com biodiesel e, em 2011, o Departamento de Instalações introduziu na sua frota o primeiro veículo totalmente elétrico. Além disso, o MIT colaborou com a cidade de Cambridge ao equipar os veículos a diesel com dispositivos de controle de poluição. Em 2012, o MIT começou a instalar estações de carregamento de veículos elétricos em rede, chamadas de *Charge Point* para uso pela comunidade do MIT e da vizinhança.

A respeito do incentivo ao uso de bicicletas, o MIT participa da *Hubway Bike Share System*, um sistema que consiste no aluguel de bicicletas para usar por um determinado período entre estações de aluguel. As estações de bicicleta estão espalhadas por toda a região de Boston, dentre elas está a situada no campus do MIT, a *MIT Station Center*.

3.3.10 Comunicação

O MIT trabalha a comunicação da sustentabilidade no campus assim como recomenda o *Green Guide* da IARU (capítulo 2). Dentre as ferramentas que mais contribui

²²*Car-sharing* é um modelo de aluguel de veículos em que o cliente aluga o carro pela quantidade de horas utilizadas, ou seja, específico para o uso rápido.

para a transformação do campus estão a efetividade da comunicação através do estabelecimento dos princípios, planos, estratégias, objetivos e metas traçados pela comunidade do MIT em relação à sustentabilidade, que promovem o compromisso da universidade com a causa da sustentabilidade.

Outra ferramenta muito utilizada pelo Instituto é o próprio *site* da Universidade. Através do qual, toda a comunidade interna e externa ao MIT ficam cientes de todas as iniciativas, programas e resultados que acontecem na Universidade. No *site*, observa-se também que o MIT usa palavras inspiradoras, e comunica os sucessos conquistados. Nele, o instituto além de informar a visão de futuro desejável, comunica também os meios para funcionários, alunos e professores engajarem nas iniciativas sustentáveis para o alcance dessa visão de futuro, podendo estes participar ativamente do processo de implementação da sustentabilidade nas práticas do campus.

Adicionalmente, outra forma de comunicação utilizada pelo MIT é usar as operações do campus como exemplo prático de operações sustentáveis, como por exemplo, as operações de edifícios sustentáveis, com a redução do consumo energia, redução da quantidade de lixo gerada entre outras. Outra forma de comunicação estabelecida pelo MIT é a realização de eventos que promovem o compromisso do instituto com a sustentabilidade. Por exemplo, anualmente o MIT reúne todas as iniciativas do MIT, no evento chamado de *Sustainability Connect*, que abrange grupos e pensadores envolvidos na criação de programas de sustentabilidade do campus. No evento acontecem a exposição de apresentações criativas e sessões de trabalho.

3.3.11 Engajamento de estudantes e funcionários

O Escritório de Sustentabilidade trabalha em colaboração com os departamentos acadêmicos e administrativos para desenvolver abordagens acessíveis, relevantes para a integração da sustentabilidade na aprendizagem.

Os alunos têm abundantes oportunidades para explorar conceitos fundamentais da sustentabilidade dentro e fora da sala de aula com professores, funcionários, colegas e membros da comunidade. Na sala de aula, os alunos podem tirar proveito de uma matriz multidisciplinar de ofertas de tópicos de sustentabilidade. Os alunos também podem buscar oportunidades de pesquisa com professores e toda comunidade de pesquisa do MIT. Um dado interessante é que mais de 55% dos alunos do MIT fazem iniciação científica anualmente.

Além da variedade de cursos e oportunidades de pesquisa no MIT, o Instituto também proporciona aos alunos a oportunidade de aprender a partir da própria vivência no campus do MIT e com as comunidades próximas. Estendendo os limites da sala de aula tradicional para o ambiente construído e os sistemas naturais que rodeiam o MIT, permite os alunos a resolver problemas em tempo real, desenvolver abordagens inovadoras e criar uma mudança duradoura e benéfica. Além disso, o MITOS também atua de modo a desenvolver ainda mais o campus do MIT como um campo de testes experimentais para o que é possível e como uma demonstração viva de soluções escaláveis.

Em relação à colaboração dos funcionários para a sustentabilidade no campus, o instituto possui uma iniciativa chamada de *Working Green at MIT*, cuja missão é desenvolver e oferecer programas que educam o pessoal administrativo e de apoio do MIT sobre reciclagem, redução e reutilização de materiais em geral. Essa iniciativa tem por objetivo criar maneiras de aumentar a reciclagem no MIT, através da identificação de materiais que podem ser reciclados, da necessidade de conscientização dos funcionários sobre a reciclagem, bem como a própria reciclagem de recursos.

Para a gestão dessa iniciativa, em 2000, o MIT criou um comitê, chamado de O Comitê Verde, com a intenção de promover a reciclagem no campus. No ano de lançamento desse iniciativa, o MIT tinha uma taxa de reciclagem de 11%, após a iniciativa, a taxa subiu para 40% em 2006. Devido a tal feito, o MIT recebeu um Prêmio *Green Go* da cidade de Cambridge para alcançar uma taxa de reciclagem de 40% em 2005. E no mesmo ano os membros do Comitê Verde foram reconhecidos com um prêmio de excelência do próprio instituto pelo trabalho desenvolvido na Comunidade do MIT.

A associação Comitê Verde trabalha em conjunto com o pessoal administrativo do MIT, os representantes do MITOS e do Departamento de Instalações do MIT, além de outros membros do campus, incluindo alguns estudantes. Adicionalmente, o Comitê Verde tem cerca de 100 voluntários embaixadores que incentivam a reciclagem em seus departamentos particulares, laboratórios ou centros.

Além das ações voltadas para a reciclagem, o MIT engaja seus funcionários também a economizar energia, reduzir a produção de resíduos e a usar tecnologias verdes para se deslocar (transportar) até o campus.

Dentre as iniciativas de economia de energia, os funcionários também são incentivados a economizar energia usando menos os elevadores e mais as escadas,

evitando o uso de portas automáticas se não for necessário, deixando em modo *sleep* os computadores, desligando as luzes do escritório, economizando na impressão, usando a luz do sol para aquecer o ambiente quando possível, usando equipamentos que consomem menos energia, mantendo o termostato no nível baixo, especialmente nos finais de semana, dentre outras ações pontuais de economia de energia.

Em relação às iniciativas de redução de resíduos, o MIT incentiva seus funcionários a imprimir somente quando necessário, a usar copos sem ser descartáveis entre outros. Já entre as iniciativas de transporte verde, o MIT incentiva os funcionários a pegar ou oferecer carona, a usar o transporte público e bicicletas. Para este último, por exemplo, o MIT oferece locais seguros para estacionar as bicicletas pelo campus.

3.3.12 Laboratório-vivo

O MIT está empenhado em transformar o campus universitário em um laboratório vivo para a inovação da sustentabilidade, um lugar onde os alunos, professores e funcionários trabalham em conjunto para resolver problemas através da investigação e análise aplicada. Enquanto alguns projetos levam a soluções viáveis para os desafios da sustentabilidade no campus, outros projetos de pesquisa fornecem informações sobre modelagem econômica, modelos de comportamento e mudança de comportamento organizacional.

O Escritório de Sustentabilidade trabalha em estreita colaboração com funcionários, alunos e professores para ajudar na identificação de oportunidades que conectem com as pesquisas já existentes no campus, bem como para ajudar a identificar novas pesquisas.

4 A CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

4.1 Generalidades

A Cidade Universitária da UFRJ está localizada na Região Norte da cidade do Rio de Janeiro possuindo uma área de 5 238 337,82 metros quadrados. Esta foi criada a partir da aplicação de aterro a um arquipélago de oito ilhas durante a construção do campus entre os anos de 1949 e 1952, a mando do presidente Getúlio Vargas (na época, a cidade era a capital do Brasil).

Originalmente, o arquipélago era formado por três grandes ilhas: a Ilha do Bom Jesus da Coluna, correspondente hoje à área do Centro de Tecnologia, da Faculdade de Letras e da atual base do Exército Brasileiro; a Ilha do Fundão, correspondente hoje à área do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho; e a Ilha da Sapucaia, correspondente hoje à área da Reitoria, do Parque Tecnológico do Rio e da Vila Residencial. Adicionalmente, outras ilhas menores foram também unidas pelo aterramento: a Ilha do Catalão, atual Reserva do Catalão, uma reserva ambiental administrada pela UFRJ; as Ilhas do Baiacu e das Cabras, ambas situadas entre as Ilhas do Fundão e do Catalão; e as Ilhas do Pindaí do Ferreira e o Pindaí do França, ambas situadas entre as ilhas do Fundão e do Bom Jesus da Coluna.²³



Figura 18 - Conjunto de ilhas que deu origem a Cidade Universitária UFRJ

(<https://medium.com/@morenovsky/como-a-ufrj-foi-parar-na-ilha-do-fund%C3%A3o-1f9985e92685> - acesso em 02 maio 2016)

²³https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade_Universit%C3%A1ria_da_Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro. (acesso em 29 maio 2016)



Figura 19 - Vista do geral das ilhas e aterramento que deu origem ao Fundão (<https://medium.com/@morenovsky/como-a-ufrj-foi-parar-na-ilha-do-fund%C3%A3o-1f9985e92685> - acesso em 02 maio 2016).

A Cidade Universitária, mais conhecida como a Ilha do Fundão, apresentada na Figura 20, localiza-se próxima as grandes eixos de circulação da cidade do Rio de Janeiro, quais sejam: a Linha Vermelha, a Linha Amarela e a Avenida Brasil.

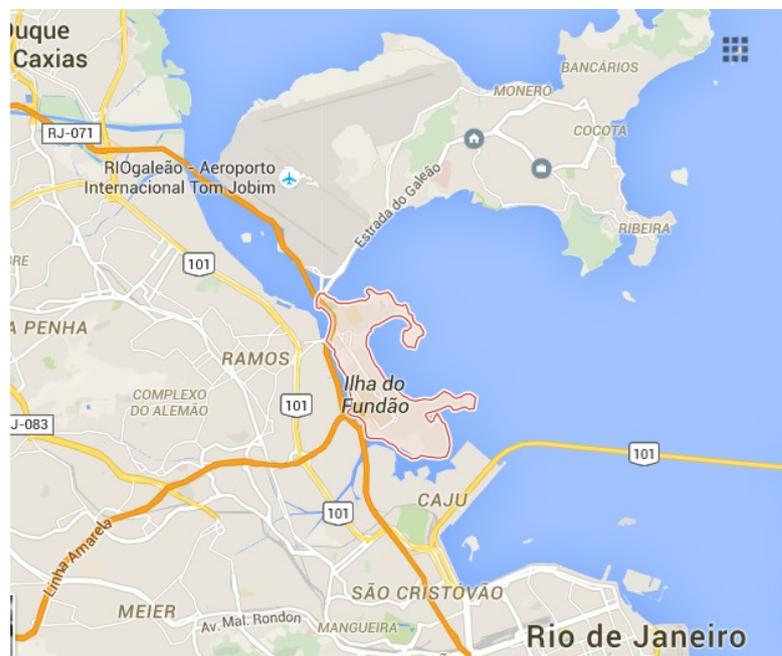


Figura 20 - Cidade Universitária próxima de eixos (Google Map, 2016).

A população que circula diariamente aproxima-se de cem mil pessoas, com estes números a Cidade Universitária poderia ser considerada a 23ª maior cidade do estado. Ao

todo, a UFRJ oferece 148 cursos/habilitações de graduação basicamente localizados em dois campus, o da Ilha do Fundão e o da Praia Vermelha, e também em unidades isoladas.

A Figura a seguir apresenta a evolução da Ilha do Fundão.

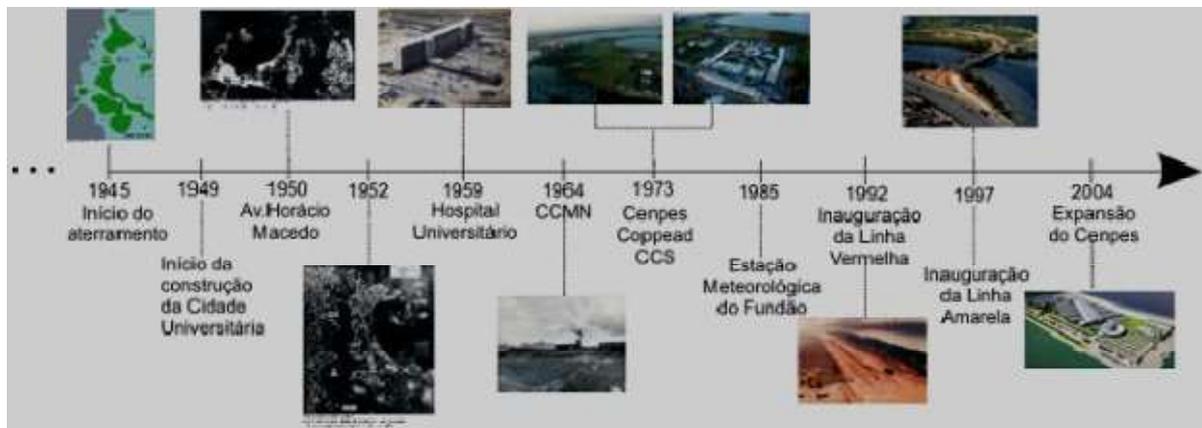


Figura 21 - Linha do tempo das intervenções na Ilha do Fundão até 2004
(https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro - acesso em 29 maio 2016)

4.2 Breve Histórico da Cidade Universitária da UFRJ

A UFRJ participou de importantes eventos da história do Brasil, desta forma, antes de percorrer a história da Cidade Universitária da UFRJ, é preciso conhecer a história da UFRJ, sua trajetória, contradições e processos internos. Sendo uma das principais instituições de ensino superior do país, a UFRJ destaca-se pela excelência dos resultados de seus cursos de graduação e pós-graduação.²⁴

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), anteriormente denominada Universidade do Brasil, é a maior universidade federal do país e um dos centros brasileiros de excelência no ensino e pesquisa, sendo reconhecida nacional e internacionalmente em termos de produção científica, artística e cultural.²⁵

4.2.1 Uma breve história da UFRJ

A trajetória para o surgimento de universidades no Brasil foi complexo difícil e longo, pois as universidades e os cursos superiores foram proibidos por lei, e os herdeiros

²⁴ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro (acesso em 29 maio 2016)

²⁵

das elites coloniais se tinham que se dirigir às universidades européias, para realizar os seus estudos especialmente em Coimbra (OLIVEIRA, 2005).

A Universidade Federal do Rio de Janeiro caudatária dos primeiros cursos de ensino superior do Brasil foi criada em 7 de setembro de 1920 através do Decreto 14.343 pelo então presidente Epitácio Pessoa, na época a instituição recebeu o nome de "Universidade do Rio de Janeiro" (URJ). Sua história, porém, é bem mais antiga e se confunde com a própria história do desenvolvimento cultural, econômico e social brasileiro, sendo muitos dos seus cursos da época da implantação do ensino de nível superior no país.²⁶

A Universidade do Rio de Janeiro foi constituída a partir da reunião de três escolas que foram criadas no início do século XIX, após a vinda da Família Real e da Corte Portuguesa para o Brasil: a Escola de Engenharia (criada a partir da Academia Real Militar, em 1810), a Faculdade de Medicina (criada em 1832 nas dependências do Real Hospital Militar, antigo Colégio dos Jesuítas) e a Faculdade de Direito (criada, em 1891, pela fusão das já existentes Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais e a Faculdade Livre de Direito da Capital Federal). Mas esta reunião de estabelecimentos numa Universidade, não implicou na aproximação de relações e trocas de saberes, necessários à existência do "espírito universitário". A universidade existia apenas na letra da lei. (OLIVEIRA, 2005)

A essas unidades iniciais, progressivamente foram-se somando outras, tais como a Escola Nacional de Belas Artes, a Faculdade Nacional de Filosofia, e diversos outros cursos que sucederam àqueles pioneiros. Com isso, a Universidade do Rio de Janeiro representou papel fundamental na implantação do ensino de nível superior no país. A criação da Universidade do Rio de Janeiro veio cumprir, pois, uma aspiração da intelectualidade brasileira desde os tempos da colônia. A tradição de seus cursos pioneiros deu-lhe o papel de celeiro dos professores que implantaram os demais cursos de nível superior no Brasil.²⁷

Em 5 de julho de 1937, a Lei nº 452 reorganizou e transformou a URJ em Universidade do Brasil (UB), incorporando a ela diversas unidades e institutos já existentes, nas áreas de Química, Filosofia, Ciências e Letras, Metalurgia, Música, prevendo ainda a incorporação de institutos colaboradores como o Museu Nacional (que a ela foi anexado) e o

²⁶ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro (acesso em 29 maio 2016)

²⁷ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro

Instituto Oswaldo Cruz. Previa também a existência de escolas como Veterinária e Agronomia, que acabaram não se incorporando à universidade. A Universidade do Brasil foi criada com a missão de ser modelo para as instituições universitárias existentes e, até mesmo, para as que futuramente fossem criadas. Além disso, nenhum curso superior poderia existir no país se não tivesse, na UB, o seu modelo de correspondência. Para esta universidade deveriam ocorrer também os melhores alunos do país, que nela ingressariam mediante critérios rigorosos de seleção. Ou seja, a Universidade do Brasil nasceu marcada pelo gigantismo, pretensões de unanimidade e profundamente elitista. Todas as suas unidades constituintes tinham, antecedendo o nome, o adjetivo “Nacional”, para marcar sua vinculação ao governo federal e às suas políticas de centralização, no contexto do Estado Novo (1937-1945).²⁸

Em 1965, a universidade ganharia seu nome atual sob o governo de Castelo Branco, seguindo a padronização dos nomes das universidades federais de todo o país, ocasião em que adquiriu plena autonomia financeira, didática e disciplinar.²⁹

A universidade está localizada principalmente na cidade do Rio de Janeiro, com atuação em outros dez municípios. Seus principais *campi* são o histórico campus da Praia Vermelha e a Cidade Universitária, que abriga o Parque Tecnológico do Rio – um complexo de desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação. Há também diversas unidades isoladas na capital fluminense: a Escola de Música, a Faculdade de Direito, o Instituto de Filosofia e Ciências Sociais e o Instituto de História.³⁰

4.2.2 Breve histórico do Campus Cidade Universitária da UFRJ

O principal campus da UFRJ é Cidade Universitária, situada na Ilha do Fundão, Zona Norte do Rio de Janeiro, ocupando quase a totalidade de sua extensão. O campus teve seus prédios construídos por grandes arquitetos modernistas brasileiros. Alguns dos projetos ganharam prêmios de arquitetura, caso do prédio da reitoria, projetado por Jorge Machado Moreira e premiado na IV Bienal de São Paulo.³¹ As atividades acadêmicas deste campus iniciaram-se em 1970.

²⁸ (http://www.sibi.ufrj.br/Projeto/ufrj_historia.html - acesso em 29/mai/2016)

²⁹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro (acesso em 29 maio 2016)

³⁰ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro (acesso em 29 maio 2016)

³¹ [https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal do Rio de Janeiro](https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro). (acesso em 29 maio 2016)

Dos debates iniciais para a definição do local da Cidade Universitária da UFRJ, à efetivação das obras daquele que seria o primeiro modelo de Cidade Universitária, passaram-se ainda mais 50 anos. Somente em 1930 o Brasil teve um Ministério destinado, exclusivamente, às questões da Educação e Saúde. Constituída em 1935, pelo Ministro Gustavo Capanema, a Comissão de Estudos do Plano da “Universidade do Rio de Janeiro”, teve em sua composição renomados professores. Estes foram encarregados de definirem, não somente o tipo de campus, mas, sobretudo, o próprio modelo de universidade a ser implantada no Brasil. A partir de 1937, a URJ, transformada em Universidade do Brasil (UB), tem a “missão” ser modelar às outras que já existissem ou às que viessem existir. Hoje a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) carrega, como herdeiros da UB, este estigma de sua origem. A “inauguração” da cidade universitária, na ilha do Fundão, deu-se “simbolicamente” em duas datas: em 01 de outubro de 1953, Getúlio Vargas inaugurou o Instituto de Pediatria e Puericultura. Posteriormente, a 7 de setembro de 1972, nas comemorações do sesquicentenário da independência, o General Médici “concluía”, oficialmente, a construção da cidade universitária, após sucessivos anos de paralisações. Este longo período de discussões, obras e interrupções já evidencia a problemática deste empreendimento. Num período de embates e polarizações ideológicas, a construção do campus da universidade se mistura à própria história do país.³²

Desde sua criação, em 1920, sob governo de Epitácio Pessoa, a então Universidade do Rio de Janeiro, apresentou sérios problemas de infraestrutura. Com o aumento de matrículas e o crescimento dos laboratórios de pesquisa, as diversas unidades espalhadas pela cidade do Rio de Janeiro passaram a não comportar, com conforto e eficiência, os cursos sediados. A Escola Nacional de Engenharia, por exemplo, situada na época no Largo de São Francisco, Centro da Cidade, teve um aumento considerável de seus laboratórios e, por causa dessa localidade central, ficou impedida de expandir territorialmente. Esse tipo de complicação foi se multiplicando pelas demais dependências até chegar a um ponto insustentável.³³

Antes do projeto final da Cidade Universitária ser aprovado houve diversos outros. Num primeiro instante foram cogitados os bairros: Praia Vermelha, Quinta da Boa Vista, Leblon e Gávea. O conceituado arquiteto Marcelo Piacentini, da Universidade de Roma, foi

³² Oliveira, Antonio José Barbosa de Das Ilhas à Cidade – A construção da Cidade Universitária da Universidade do Brasil (1935-1950) – Rio de Janeiro: Instituto de Filosofia e Ciências Sociais / Departamento de História, 2005.

³³ <https://www.ufrj.br/noticia/2015/10/22/desmistificando-cidade-universitaria>. (acesso em 29 maio 2016)

convidado para escolher o melhor local para implantação e acabou indicando dois: a Praia Vermelha, primeiramente, e a Quinta da Boa Vista. Em 30 de setembro de 1936, Lúcio Costa sugeriu a construção da Cidade na Lagoa Rodrigo de Freitas, através da suspensão dos prédios. Foi rejeitado pelo “Escritório do Plano da Universidade”, sob o fundamento de dificuldades técnicas e de alto custo. Ainda em 1936, a convite do Ministério da Educação e Saúde, veio ao Brasil o arquiteto Le Cobusier, que apresentou um esboço para a localização do complexo universitário na Quinta da Boa Vista. No ano seguinte, recomendado pelo professor Piacentini, veio ao Rio de Janeiro, Victorio Morpurgo, incumbido de rever o trabalho já feito e elaborar os planos finais da Cidade. Com a extinção do “Escritório do Plano da Universidade” e a criação do E.T.U. (Escritório Técnico da Cidade Universitária da Universidade do Brasil), em 1944, iniciou-se um estudo ferrenho por localizações adequadas. Além dos pontos já citados, entraram em observação as ilhas que hoje sediam parte da universidade, Manguinhos, Ilha do Governador, Boa Esperança, Castelo, Niterói e Vila Valqueire. Cada área dessa foi cuidadosamente estudada para verificar de que maneira seria favorável ao crescimento do Rio de Janeiro. Depois de inúmeras discussões, o E.T.U. B optou pelo projeto de Jorge Machado Moreira, que consistia em aterrar as nove ilhas e construir a Cidade Universitária no local. Tal opção foi pautada na idéia de que, ao contrário do que se vê hoje, o Rio de Janeiro cresceria em direção a Zona Norte, logo, com o passar do tempo, o complexo universitário estaria bem localizado.³⁴

Segundo um servidor técnico-administrativo e coordenador de extensão da decania do Centro de Ciências da Saúde:

“O projeto inicial, quando pensando em 1950, contemplava a ocupação total da Ilha. Pensou-se a existência de todas as unidades da Universidade no campus da Ilha do Fundão. Era uma concepção de campus único, contradizendo completamente o senso comum, que pensa que a Ilha do Fundão foi construída, ou que a Cidade Universitária, naquele local, foi construída com a intenção de isolar o movimento estudantil, de fragmentar a Universidade” (Site oficial da UFRJ, acesso em 2016)

A professora Helenita Bueno Gonzalez afirma que esta questão do espaçamento é puramente arquitetônica, uma vez que, naquela época, reinavam os conceitos modernistas de projeção. “Não existe intenção política por trás disso. Todo o projeto da Cidade Universitária baseou-se nos ideais modernistas. Ideais esses que priorizavam grandes avenidas principais e avenidas secundárias, todas elas ortogonais”.

³⁴ <https://www.ufrj.br/noticia/2015/10/22/desmistificando-cidade-universitaria>. (acesso em 29 maio 2016)

4.3 O Planejamento e gestão da Cidade Universitária da UFRJ

4.3.1 O Plano Diretor da UFRJ e o Campus da Cidade Universitária

A Cidade Universitária possui em vigência um plano de desenvolvimento integrado ao Plano Diretor da UFRJ 2020 - PD UFRJ 2020 - para orientar o desenvolvimento da Universidade nos planos físico-territorial e patrimonial, ordenar sua expansão e planejar a destinação e o uso de seus recursos em espaços e instalações (RESOLUÇÃO Nº 10/2008-CONSUNI). O PD UFRJ 2020 foi desenvolvido a partir de um longo processo de elaboração coletiva e transparente ao longo de 7 anos, conforme ilustrado na Figura 22 a seguir.

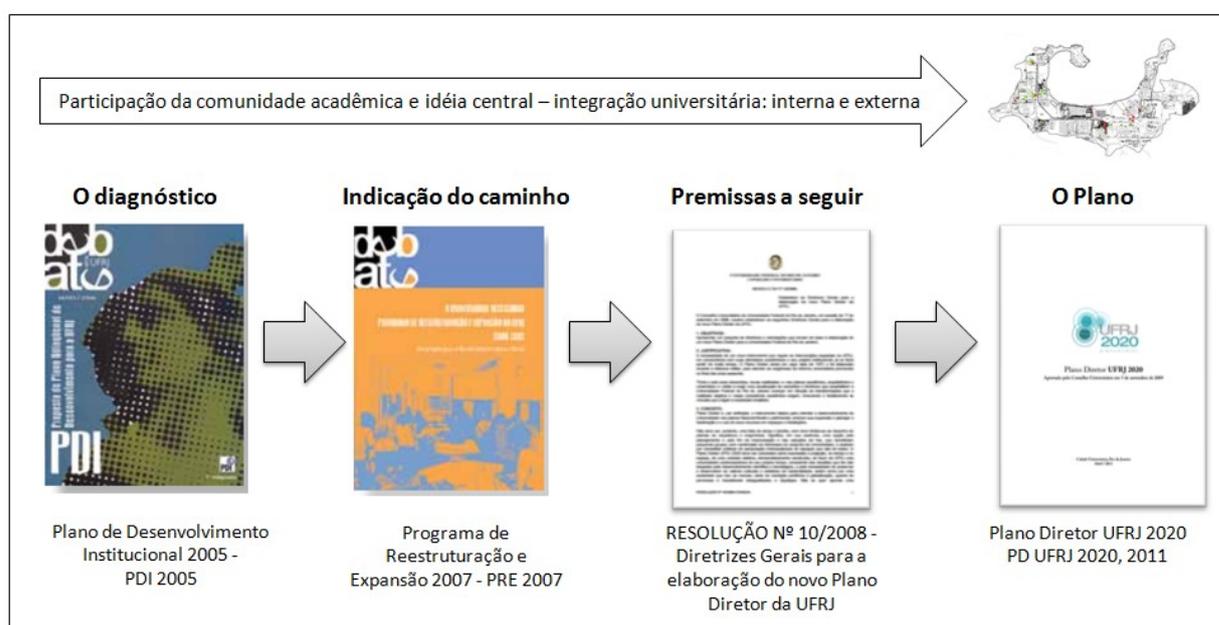


Figura 22 - O processo do PD UFRJ 2020 ao longo dos anos até a aprovação do mesmo (PD UFRJ 2020, 2011).

O Plano Diretor da UFRJ teve seu início marcado em 2005, através do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), encaminhado pelo reitor da época Prof. Aloísio Teixeira, ao debate da comunidade universitária. A proposta continha "o diagnóstico geral da UFRJ que apontava a fragmentação como um dos principais óbices à superação do cientificismo positivista predominante ao longo de boa parte do século XX, assim como à ruptura com a universidade elitista e bacharelesca dos anos 40, no essencial reforçada pela modernização imposta da reforma tecnocrática autoritária dos anos 70" (PD UFRJ 2020, 2011).

A idéia central do Plano de Desenvolvimento Institucional Revista Debate nº2, Proposta de Plano Quinquenal de Desenvolvimento para a UFRJ (PDI) era de integração universitária:

"como caminho a priorizar tanto na estruturação institucional e, quanto nas concepções pedagógicas, que deveriam avançar na direção de uma incorporação dos conceitos de integração e articulação entre diferentes disciplinas e campos do saber. Como horizonte, uma formação universalista e humanista, comprometida não apenas com a qualificação de profissionais especializados competentes, mas também com a formação de cidadãos, aptos a criticar e aprender ao longo de sua vida ativa" (PD UFRJ 2020, 2011).

Em outubro de 2007, como forma de complementar os desafios expressos no PDI 2005, foi elaborado, através de debates com a comunidade acadêmica, o Programa de Reestruturação e Expansão (PRE), cuja intenção era indicar os caminhos a empreender na reconstrução institucional, acadêmica e administrativa. Dentre os passos para a reestruturação e expansão, destaca-se:

"Redefinição da estrutura de organização e de administração acadêmica, para tornar a UFRJ mais comprometida com os processos de geração e difusão de conhecimentos e mais apta a enfrentar os desafios que se colocam para a sociedade brasileira". (Resolução CONSUNI 09, 2007)

"Atualização do Plano Diretor de Ocupação da Ilha da Cidade Universitária e reordenamento espacial das unidades acadêmicas e administrativas, compatíveis com o conjunto de objetivos do Programa e adequados à indução das transformações planejadas". (Resolução CONSUNI 09, 2007)

Vale frisar que, já nessa época, a UFRJ já se inclinava para alguns dos princípios da sustentabilidade em *campi* universitários. Como podemos evidenciar no desenvolvimento do PRE que considerou em seus debates as necessidades de:

- Integração crescente entre atividades de ensino, pesquisa e extensão nas diversas áreas de conhecimento e formação profissional, ampliação da mobilidade estudantil e busca de novas formas de convergência e articulação entre as áreas de conhecimento e de formação profissional, de modo a permitir uma formação universitária universal, crítica, humanista e comprometida com a construção de uma sociedade justa e ambientalmente responsável;

- Consolidação e ampliação das atividades de extensão, parte integrante das atividades acadêmicas de formação dos estudantes;

- Ampliação do intercâmbio e da cooperação técnico-científica e acadêmica em âmbito nacional e internacional, com vistas à difusão da produção científica, tecnológica, cultural e artística da UFRJ e à afirmação do caráter universalista da atividade universitária;

e

- Elevação do grau de comprometimento social da Universidade, de articulação com as organizações representativas da sociedade civil, de interação com os diversos níveis de governo, de relacionamento autônomo com o sistema produtivo do país e, principalmente, de integração com o sistema de ensino em todos os níveis.

Vale salientar que o PRE consolidou na comunidade acadêmica da UFRJ uma reflexão aprofundada sobre as bases físico-territoriais e infra-estruturais da Universidade, para o enfrentamento dos desafios sociais, científicos, pedagógicos, administrativos e institucionais. Dentre objetivos e prioridades alinhados, destaca-se àqueles relacionados à CidUni-UFRJ:

"XV. Definir as seguintes prioridades para a alocação dos recursos destinados a despesas de capital:

1. Consolidação, expansão e conclusão do processo de implantação do campus da Ilha da Cidade Universitária.

2. Expansão das atividades acadêmicas de graduação, mediante instalações de uso compartilhado e comum a várias unidades (salas de aula, laboratórios, equipamentos, instalações administrativas, unidades de serviço e bibliotecas).

XVI. Definir as seguintes ações com o objetivo de promover o reordenamento espacial das unidades e órgãos da UFRJ:

1. Elaborar, com vistas a uma ampla discussão e posterior aprovação, política geral de preservação, uso e gestão do patrimônio imobiliário da Universidade, construído e não construído, preservando sua integridade e inalienabilidade;

2. Autorizar imediata revisão do Plano Diretor de Ocupação do campus da Cidade Universitária, com prazo de oito meses para sua elaboração, discussão e aprovação por esse Conselho, ouvidos os colegiados de unidades e centros; (...);

XVII. Definir as seguintes ações com vistas à melhoria da infraestrutura geral do campus da Cidade Universitária:

a. Dar continuidade aos estudos técnicos necessários à ampliação das vias de acesso à Ilha da Cidade Universitária, à melhoria da administração do tráfego no interior da Ilha e à ampliação e diversificação da oferta de transporte público, inclusive em diferentes modalidades, proporcionando subsídios à ação pública na região;

b. Reforçar iniciativas em curso destinadas à melhoria dos serviços de segurança, iluminação, saneamento e escoamento de águas pluviais; e

c. Implementar iniciativas que levem à redução das despesas de energia elétrica, telefonia e outros serviços de utilidade pública;

XVIII. Intensificar entendimentos com a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, com o Governo do Estado do Rio de Janeiro e com os órgãos da administração federal sediados no Rio de Janeiro, para a discussão de um plano de inserção territorial da UFRJ e do campus da ilha da Cidade Universitária, que redefina e desenvolva sua interação logística, físico-territorial e urbanística com os espaços

municipal, metropolitano e estadual, notadamente no que concerne a:

1. *Acesso e transporte: novas vias e meios de transporte coletivo (metroviário, rodoviário e aquaviário);*
2. *Segurança pública; e*
3. *Uso pela sociedade dos espaços universitários de difusão da ciência, tecnologia, cultura e arte." (PRE, 2007)*

Em 2008, a partir de uma Comissão instituída pelo reitor, foi elaborada as Diretrizes Gerais para a Elaboração do Novo Plano Diretor da UFRJ, com o objetivo de elaborar proposta de "diretrizes para a execução do Plano Diretor". Em seguida foi aprovado pelo Conselho Superior de Coordenação Executiva e encaminhado ao exame do CONSUNI. Após amplo debate na comunidade, o CONSUNI aprovou, em 1º de setembro de 2008, abrindo um novo ciclo de estudos, reflexões e discussões. Em seguida, em novembro do mesmo ano, o Conselho Universitário aprovou encaminhar para o debate da comunidade o "Plano de Desenvolvimento da Cidade Universitária – Proposta preliminar para discussão", elaborado pelo Conselho Técnico do Plano Diretor - CTPD -.

Finalmente, após anos de construção, o Plano Diretor da Universidade Federal do Rio de Janeiro – PD UFRJ-2020 – é aprovado em abril de 2011, e estabelece três diretrizes:

- dupla integração: interna e externa (à cidade do Rio de Janeiro, ao Estado e ao país);
- administração integrada dos espaços e edificações; e
- planejamento de longo prazo, definido como horizonte o ano de 2020, com dois momentos intermediários - 2012 e 2016.

De acordo com o PD UFRJ-2020:

"A partir dessas diretrizes, o conjunto de ações e iniciativas contido no PD UFRJ-2020 pretendeu prover as condições infra-estruturais e logísticas que priorizassem a realização das atividades acadêmicas concentradas nos amplos espaços da nossa Cidade Universitária." (PD UFRJ-2020)

Segundo Aluísio Teixeira, o reitor da UFRJ na época:

"(...) a urbanização dos espaços e as novas edificações foram projetadas para atender as demandas requeridas pelas expansões acadêmicas (sem perder de vista os compromissos com a oferta de serviços urbanos, lazer e qualidade ambiental) e, ao mesmo tempo, servir de vitrina para a experimentação e demonstração de inovações científicas e tecnológicas, e projetos artísticos e culturais desenvolvidos pela UFRJ". (PD UFRJ 2020, 2011)

Em relação à diretriz de dupla integração, o PD2020 declara que para ter sucesso na integração interna (intra-universitária: integrar acadêmica e físico-territorialmente a

UFRJ), primeiro é necessário buscar a integração externa - Universidade-Cidade - (Figura 23). A Resolução nº 10/2008-CONSUNI dá a noção da dimensão da integração, tratando da integração interna da UFRJ e da integração da UFRJ com a cidade (e por extensão, ao Estado e ao país) como dimensões inseparáveis. Tal fato decorre da premissa que não haverá integração acadêmica e físico-territorial da UFRJ se não houver integração da Universidade, em primeiro lugar do Campus da Ilha da Cidade Universitária, à Cidade do Rio de Janeiro. (RESOLUÇÃO Nº 10/2008-CONSUNI)

De acordo com o Plano, "a integração físico-territorial a ser buscada pelo PD UFRJ-2020 deve contemplar de maneira decidida questões como acessibilidade, segurança, densificação da nova Cidade Universitária, usos universitários e usos urbanos de seus espaços e edificações, integração social, democratização do acesso com incorporação mais expressiva de estudantes de camadas populares. Deve, igualmente, projetar no espaço e no tempo os usos que serão dados aos imóveis que, progressivamente, terão suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, em parte ou no todo, transferidas para a nova Cidade Universitária."

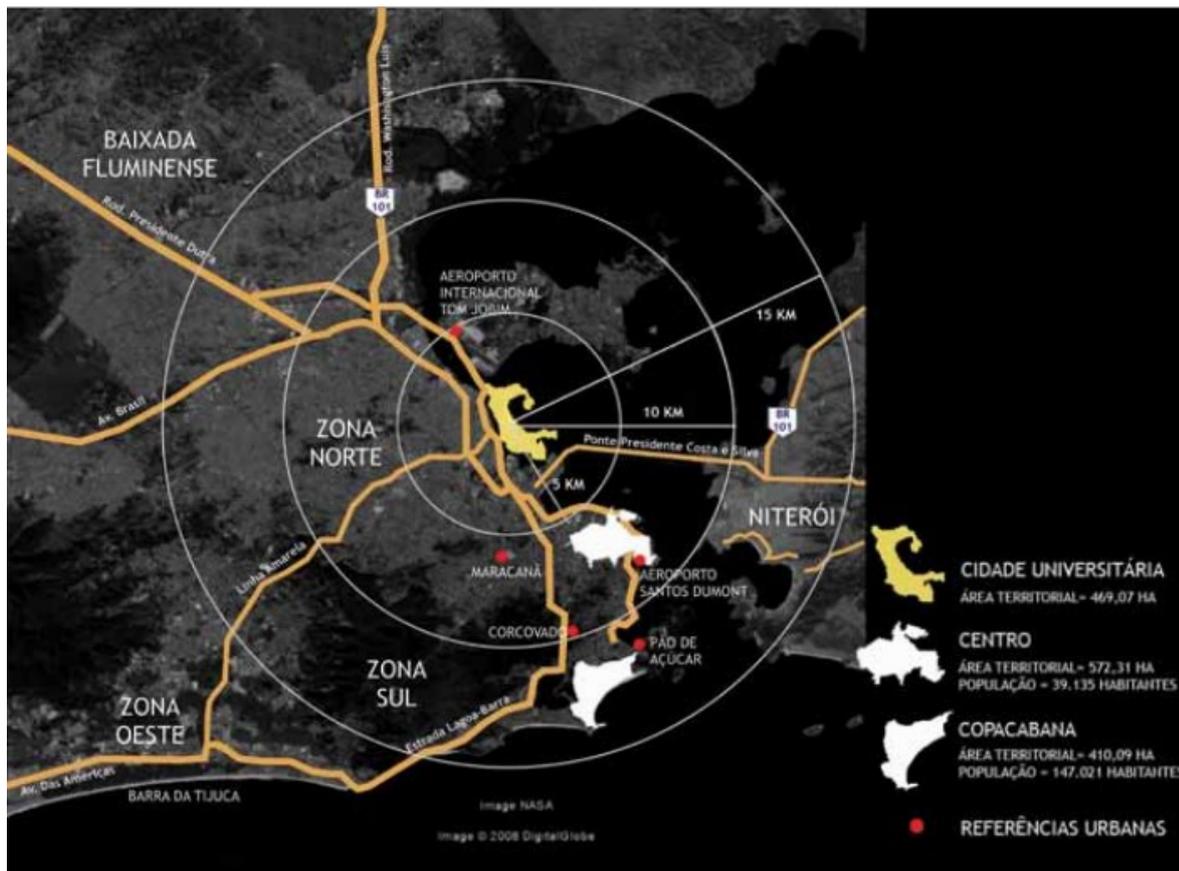


Figura 23 - Localização da Cidade Universitária na cidade do Rio de Janeiro (PDUFRJ 2020, 2011).

O PD UFRJ-2020 possui três vetores articulados e inseparáveis, a saber: o Plano de Desenvolvimento da Cidade Universitária (PDCIDUNI 2020); o Plano de Ocupação e Uso da Praia Vermelha (POUPV 2020); e o Plano de Ocupação e Uso das Unidades Isoladas (POUII 2020). Estes três planos de desenvolvimento estão interligados, especialmente, por haver a perspectiva de transferência de algumas faculdades, para dentro do Campus da CidUni-UFRJ. Este item se limitará a abordagem do PDCIDUNI 2020.

O PDCIDUNI 2020 foi elaborado seguindo o conceito central do arcabouço urbanístico brasileiro, da gestão democrática, conforme podemos evidenciar nos subsídios que o basearam, a saber: o conjunto de diretrizes estabelecidas pelas Resoluções CONSUNI Nº 09/2007 e 10/2008; as projeções de expansão projetadas pelas unidades e órgãos da administração central (através da pesquisa realizada junto às unidades para levantar a estimativa da expansão da Universidade no horizonte 2020; e nos estudos e levantamentos realizados pelo Laboratório de Diagnósticos de Opinião (LADO), em particular a pesquisa “Vida Universitária – Hábitos e Anseios”, que entrevistou 3.600 docentes, discentes e técnico-administrativos.

Com o propósito fortalecer os vínculos que ligam a UFRJ à sociedade brasileira, as Resoluções CONSUNI Nº 09/2007 e 10/2008 vieram a atender a necessidade de um novo instrumento que regule as intervenções espaciais na UFRJ. Tais Resoluções estão em consonância com suas atividades acadêmicas e seu projeto institucional, em contraponto ao Plano Diretor anterior de 1972, elaborado durante o período de governo militar, para atender as exigências da reforma universitária promovida no final dos anos sessenta (Resolução 10, 2008).

Para facilitar a compreensão dos diferentes desafios a serem tratados pelo PD UFRJ 2020, o PDCIDUNI 2020 adotou um conjunto de ideias-força, objetivos e princípios, intitulado de Partido Urbanístico-Ambiental (Figura 24).

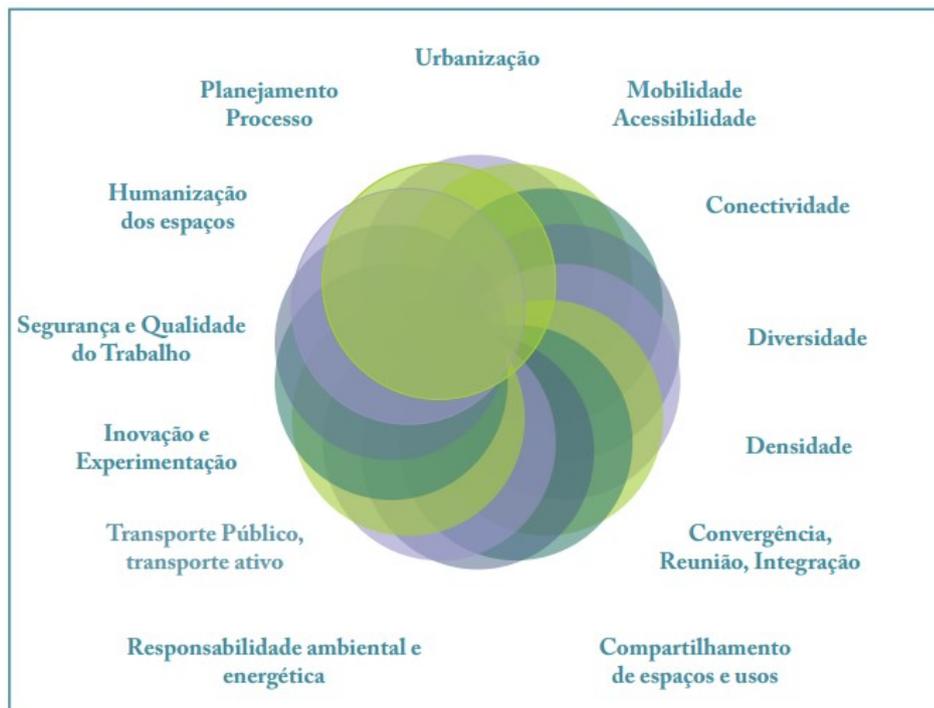


Figura 24 - Partido Urbanístico-Ambiental (PDCIDUNI-2020, 2011).

A partir da representação gráfica do Partido Urbanístico-Ambiental, compreende-se que o cerne do modelo é afirmação do princípio da integração universitária, ou seja, a combinação e sinergia no conjunto de políticas, a saber:

- Cidade Universitária, Cidade Acessível;
- Cidade Universitária, Cidade de Convergência e Integrações;
- Política de Residência Universitária Viver na CIDUNI, morar na CIDUNI;
- Política de alimentação;
- Cidade Universitária, Cidade Ambiental e Energeticamente Responsável;

- Cidade Universitária, Cidade do Conhecimento e das Artes;
- Cidade Universitária – Cidade Esportiva;
- Cidade Universitária, Cidade Comunicativa;
- Cidade universitária, cidade da cidadania 28;
- Política de Serviços Urbanos e Espaços Comerciais;
- Cidade Universitária, Cidade da Inovação e Experimentação;
- Política de Segurança Pública; e
- Política de Infra-estrutura Geral.

Para fazer o encadeamento de idéias até as 13 políticas declaradas no PDCIDUNI 2020, a Figura 25, a seguir, ilustra como acontece a combinação e sinergia entre as premissas do PDUFRJ 2020, as resoluções de 2007 e 2008 e o Partido Urbanístico-Ambiental.

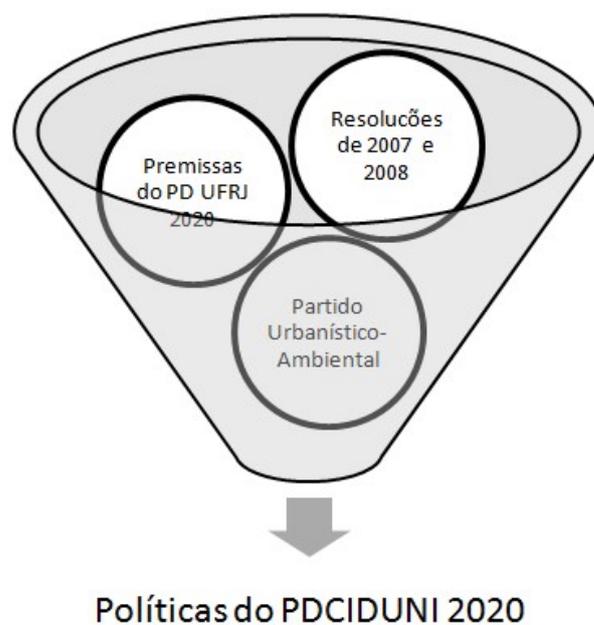


Figura 25 - Combinação e Sinergia entre as premissas (PDCIDUNI-2020, 2011).

Por exemplo, na política Cidade Universitária Cidade Acessível considera as premissas do PD UFRJ 2020, quais sejam: a dupla integração - interna e externa - garantindo acessibilidade e mobilidade baseadas na prioridade ao transporte ativo (integração intra-universidade) e ao transporte público coletivo (integração universidade-cidade); e a administração integrada dos espaços e edificações para a melhora da infra-

estrutura viária e do sistema de transporte coletivo e ativo, em consonância com as edificações e com a responsabilidade ambiental.

O planejamento de longo prazo, no horizonte de 2020, previa, para 2012, o Terminal de Integração Rodoviária, o Viaduto Linha Vermelha/Centro, um Mag-Lev no trecho CT-CCS, ciclovias e parque de bicicletas, o redesenho e implantação do novo desenho dos eixos principais (ciclovias, calçadas, estacionamentos e construção de anel viário em torno das áreas universitárias), o redesenho e adequação das edificações e equipamentos já existentes para assegurar acessibilidade universal aos portadores de necessidades especiais.

Enquanto isso, para 2016, o referido plano prevê uma Conexão ferrovia/Supervia – Central - Bonsucesso - CIDUNI - Galeão - Iha do Governador, a expansão Mag-Lev para toda a CIDUNI, uma conexão Galeão - Santos Dumont (passando pela CIDUNI), e a ligação hidroviária UFRJ-PraçaXV-UFF-Praia Vermelha. Observe-se que tal iniciativa não ocorreu.

A Política da Cidade Universitária considera, ainda, as premissas das resoluções 2007 e 2008 as quais apresentam as seguintes diretrizes, dentre outras:

- Diretriz VII: Desenvolver novo conceito de transporte interno e circulação no Campus; e
- Diretriz VIII: Melhorar a infra-estrutura viária e o sistema de transportes para o Campus.

É também considerado o "Partido urbanístico-ambiental" (objetivos e premissas), que aborda: a Urbanização - considerando uma Integração com a cidade; a Mobilidade e Acessibilidade Universal - trazendo acessibilidade à Cidade Universitária, mobilidade interna (circulação), espaços e equipamentos acessíveis a portadores de necessidades especiais; a Conectividade - por meio de nexos e conexões entre vários equipamentos e edificações, com caminhos e trajetos agradáveis; o Transporte Ativo e Transporte Coletivo - buscando uma prioridade para o transporte coletivo público, a preferência para os transportes metro-ferroviário e hidroviário, a circulação interna (Transporte Ativo) com o deslocamentos pedestres em Ciclovias, além de parque de bicicletas, tudo de forma a obter uma complementaridade intermodal.

A Política tem especial preocupação com a responsabilidade ambiental e energética, buscando fontes alternativas de energia bem como a redução da poluição atmosférica e da emissões de gases de efeito-estufa. Por sua vez, a Inovação e

Experimentação, importante pilar da Política, enxerga a Cidade Universitária como uma "vitrine da produção científica" e "Cidade-Modelo" ao buscar o Mag-Lev, o ônibus de hidrogênio, uma política ambiental, a acessibilidade universal, a humanização dos espaços e o incentivo a circulação a pé e de bicicleta.

Dentre as políticas que visam à integração universitária do PDCIDUNI 2020, destaca-se a política *Cidade Universitária, Cidade de Convergência e Integrações* por atender, de forma larga e significativa, os princípios do PD UFRJ 2020, em especial o da dupla integração: interna e externa.

Isto, pois, associada com as demais Políticas, busca reverter o quadro de dispersão das edificações e do espaço fragmentado e sem conexões, ao estabelecer três pontos a serem trabalhados: a implementação dos Centros de Convergência, a implantação da Área Central e a ênfase nas edificações e espaços de uso coletivo.

Conforme o PDCIDUNI 2020, a idéia é que os *Centros de Convergência* funcionem como bairros da Cidade Universitária, e assim como nas cidades urbanas, caracterizem-se pela oferta de um conjunto de atividades, serviços e comércio que lhes conferem alguma autonomia, trazendo ao Campus da CIDUNI certa descentralização.

A diferença em relação aos bairros urbanos é que esses bairros do Campus se articularam em torno da atividades-fim da universidade e a suas unidades de ensino, pesquisa e extensão. Esses centros devem integrar:

- Superfícies e áreas construídas estritamente acadêmicas, destinadas a edificações e usos voltados às atividades de ensino, pesquisa, extensão, administrativas e de apoio (salas de aula, laboratórios, gabinetes, espaços e equipamentos administrativos, bibliotecas, instalações e infra-estrutura para novas tecnologias e inovações didático-pedagógicas, estúdios de TV e rádio, auditórios de pequeno porte etc.); e

- Superfícies e áreas construídas de apoio e de convivência acadêmicas, como residências e restaurantes universitários, espaços e instalações para formação e desenvolvimento de recursos humanos, outros espaços de convivência, auditórios de médio e grande porte; quadras poliesportivas etc.

Quanto a Área Central, esta agrega também a política de centralidades e integrações, pois reunirá instalações e serviços que interessam ao conjunto da Universidade, tais como: Administração Central, Centro de Ensino à Distância e Centro de Formação e Produção Áudio-visual, Rádio e TV Universitárias, Centro de Formação de

Técnico-Administrativos, Escola Superior da Cidadania (cursos de extensão para organizações da sociedade civil e movimentos populares), Museu do Conhecimento, Arquivo Central e Centro da Memória da UFRJ, sedes das associações e sindicatos, Prefeitura da Cidade Universitária etc (PDCIDUNI 2020, 2011).

Parque da Minerva, Clube Universitário, Equipamentos Esportivos completam a política de centralidades e integrações, oferecendo outros tantos espaços e atividades que constituirão lugares possíveis de encontro ativo, em torno de atividades culturais, esportivas e de entretenimento. Tais espaços também desempenharão importante papel na integração Universidade-Cidade (PDCIDUNI 2020, 2011).

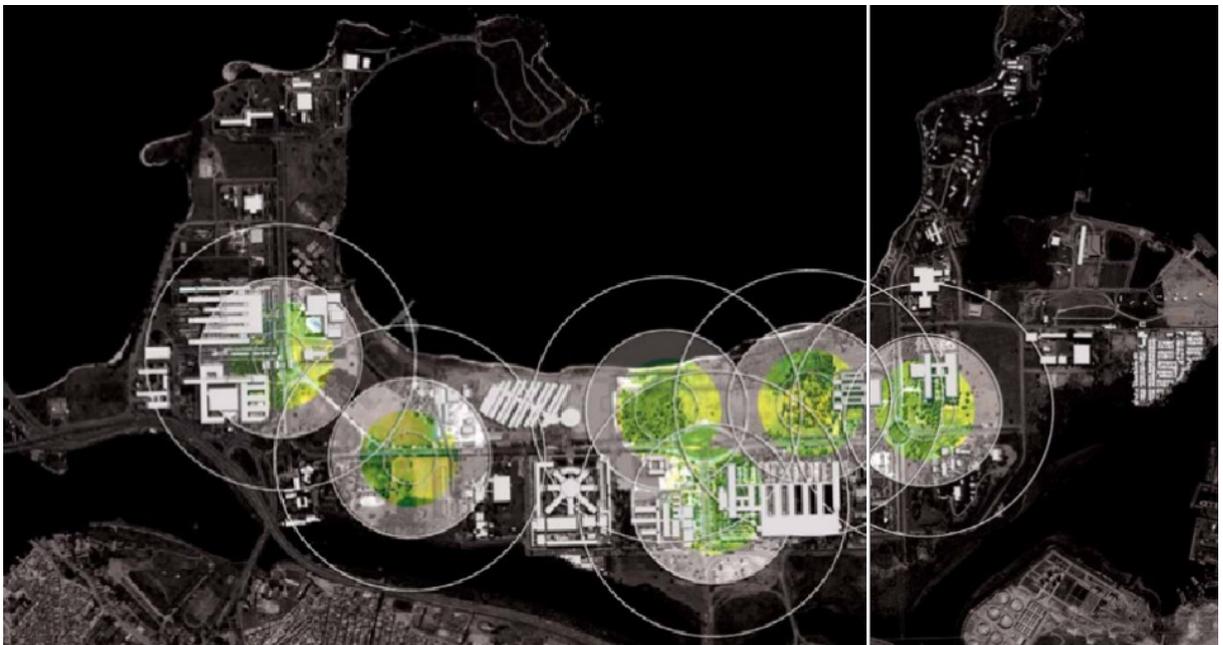


Figura 26 - Centros de Convergência e Área Central do Campus da Cidade Universitária da UFRJ (PD UFRJ 2020, 2011).

No Plano Diretor UFRJ 2010-2020 há um projeto de transformação do campus da Praia Vermelha em um grande centro cultural e de transferência da maior parte das atividades acadêmicas deste campus e das unidades isoladas para a Cidade Universitária, retomando o projeto inicial da Cidade Universitária de concentrar as atividades universitárias na Ilha. Isso tem gerado discussões na universidade pelo fato de boa parte dos alunos, professores e funcionários das unidades a serem transferidas não aceitarem a concentração

destas na Cidade Universitária, visto a distância da Zona Sul à Zona Norte e o trânsito caótico da Linha Vermelha.³⁵

Aloísio Teixeira, então reitor e defensor da integração, argumentou que os problemas da Cidade Universitária estava em seus acessos. Com o objetivo de sanar parte deste problema, em meados de 2010 foi iniciada a obra da primeira ponte estaiada do Rio, denominada Ponte do Saber, inaugurada no início de 2012, para receber diariamente 25 mil veículos.³⁶

4.3.2 Gestão da Cidade Universitária

A gestão da Cidade Universitária acontece por intermédio do Escritório Técnico da Universidade (ETU) e da Prefeitura Universitária (PU). O primeiro é o responsável por gerenciar os edifícios (ambiente construído), enquanto o segundo a infraestrutura urbana do campus.

Escritório Técnico da Universidade (ETU)

O ETU é o escritório de gerenciamento de projetos de engenharia e arquitetura da UFRJ, cuja missão está transcrita a seguir:

"Apoiar o gabinete do reitor da UFRJ em assuntos relacionados ao desenvolvimento, aprovação e gerenciamento de projetos de arquitetura e engenharia para a construção de novas edificações e de reforma e ampliação de ambientes em edificações existentes nos *campi* da UFRJ, bem como pela fiscalização da execução destes projetos e pela normatização do uso do solo nos *campi* da UFRJ." (<http://diaci.org/etu/>, acessado em 2016).

Oficialmente, o Escritório possui as seguintes atribuições, segundo o site oficial da Universidade:

- Elaborar e supervisionar planos e projetos de engenharia e arquitetura relativos à construção reforma restauração e conservação das edificações da Universidade;
 - Fiscalizar a execução de novas construções, reformas, modificações de uso, demolição e/ou conservação dos edifícios;
 - Emitir pareceres técnicos sobre as eventuais patologias nas edificações da UFRJ;
- e

³⁵ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro

³⁶ https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro

- Realizar levantamento do estado de conservação e suas patologias nos imóveis tombados, criando procedimentos para analisar e elaborar projetos de intervenções arquitetônicas de todos os pedidos de tombamento de qualquer edificação da UFRJ.

Prefeitura Universitária (PU)

A Prefeitura Universitária (PU) é um órgão executivo vinculado a Reitoria da Universidade e têm a responsabilidade de gerir a segurança das áreas físicas comuns dos *campi* universitários, o controle do sistema viário, a manutenção e conservação das vias e equipamentos públicos, entre outras atribuições, de modo a possibilitar o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Dentre suas atribuições destacam-se:

- a gestão do ambiente, com o controle da ocupação do solo, na criação de políticas de sustentabilidade, no gerenciamento da coleta e do tratamento dos resíduos sólidos, na conservação das áreas verdes e na ambientação urbana dos *campi*;

- a engenharia urbana com a identificação das necessidades de projetos e obras, bem como de planejamento e execução destes, na realização de manutenções e conservação das áreas urbanas, dos logradouros, das redes de abastecimento e captação, além do mobiliário dos *campi*.

- a mobilidade urbana com o desenvolvimento de políticas de mobilidade universal e sustentável para os *campi* da UFRJ, na gestão e fiscalização dos serviços de transporte integrado da UFRJ, pela observação e intervenção junto aos Governos municipal e estadual nas questões de transporte público e do trânsito no campus da Cidade Universitária.

- segurança na manutenção dos serviços de vigilância e monitoramento dos *campi* através do trabalho da Coordenação de Segurança e do uso de recursos tecnológicos.

Sua estrutura organizacional está organizada em quatro coordenações, a saber: operações urbanas, infraestrutura urbana, meio ambiente e segurança. A seguir as respectivas responsabilidades de cada uma segundo o site da UFRJ:

A Coordenação de Operações Urbanas é a instância responsável pelo assessoramento ao Plano Diretor e a integração com o Escritório Técnico Universitário (ETU) nas tarefas de planejamento, diretrizes e consultoria junto às concessionárias de serviços públicos. Além disso, planeja e coordena os serviços de transporte público, da frota oficial da UFRJ, a operação do sistema viário dos *campi* da UFRJ e o centro de controle operacional da Cidade Universitária.

Já a Coordenação de Infraestrutura Urbana coordena três divisões, a saber:

- Divisão de Elétrica Urbana: que envolve a gestão da iluminação pública das vias e as subestações de média tensão de entrada de energia no campus, coordenando a operação, conservação, manutenção e o acompanhamento do fornecimento de energia do sistema elétrico urbano;

- Divisão de Águas e Esgoto Urbano: que envolve a manutenção das redes urbanas de água potável, águas pluviais e esgoto da Cidade Universitária; e

- Divisão de Manutenção: que envolve a manutenção civil e a conservação dos logradouros urbanos, mobiliário e sinalização urbana.

A respeito da Coordenação do Meio Ambiente, esta procura um melhor ordenamento do ambiente urbano visando à qualidade de vida da população através de políticas ambientais que promovam a sustentabilidade nos *campi* da UFRJ, conforme os seguintes princípios:

- Desenvolvimento de ações de conservação dos recursos naturais da Universidade;

- Promoção de um ambiente saudável e a segurança ambiental dentro dos *campi*;

- Incentivo ao uso racional de recursos;

- Educação visando à sustentabilidade;

- Transformação da universidade em exemplo de consumo responsável, bem como de coleta e destinação adequada dos resíduos; e

- Construção, de forma participativa, de uma universidade sustentável, transformando a instituição em modelo para a sociedade.

Por último, a Coordenação de Segurança é a responsável pela segurança patrimonial e vigilância dos *campi* da Universidade.

4.4 A sustentabilidade no Campus da Cidade Universitária da UFRJ

As práticas sustentáveis em curso no campus da Cidade Universitária da UFRJ serão apresentadas a partir das nove áreas chave propostas no *Green Guide for Universities* da AIRU, na seguinte ordem: Organização da sustentabilidade no campus, Operações do campus, Edifícios, Laboratórios, Aquisições sustentáveis, Transporte, Comunicação, Engajamento de alunos e funcionários e, por último, laboratório-vivo.

4.4.1 Organização da sustentabilidade no campus

Da leitura do Plano Diretor da UFRJ, constata-se a preocupação da Reitoria no sentido da sustentabilidade nos *campi* da Universidade, já que o tema aparece por diversas vezes no citado documento (PD-UFRJ 2020, 2011). Entretanto, não foi possível identificar um Escritório de Sustentabilidade nos moldes verificados nas universidades americanas de Harvard e MIT. De maneira geral, as iniciativas relativas à sustentabilidade se relacionam no âmbito da UFRJ ao chamado Fundo Verde.

Criado pelo decreto estadual N° 43.903/2012, o Fundo Verde de Desenvolvimento e Energia para a Cidade Universitária da UFRJ recebe recursos oriundos da isenção do imposto ICMS, cobrado pelo governo do estado do Rio de Janeiro, sobre a conta de energia elétrica do campus da Cidade Universitária – UFRJ. Essa receita é revertida para projetos enquadrados em quatro linhas de atuação / programas: Água; Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica; Energia; e Mobilidade. Também recebem recursos deste Fundo projetos gerais, como a Base de Dados e Monitoramento, e o Concurso Soluções Sustentáveis Fundo Verde.

Os projetos buscam a melhoria da mobilidade, o uso da energia a partir de fontes alternativas, a redução do consumo de água, a gestão de resíduos e o monitoramento de indicadores no campus.

O recurso disponível para o Fundo Verde - UFRJ é de aproximadamente R\$7 milhões/ano, e é gerenciado pelo escritório de projetos do Fundo Verde e pela Fundação de Apoio da UFRJ-COPPETEC. Todos os gastos são submetidos à aprovação de um conselho, formado por representantes da iniciativa pública e privada, da universidade, e profissionais de notório saber nas áreas de atuação do Fundo.

Na ausência já aludida de um Escritório formal de sustentabilidade, o que mais se aproxima do referido Escritório da Sustentabilidade é o Escritório de Projetos do Fundo Verde, iniciado em 2014, com a finalidade de investir em projetos sustentáveis.

Em 2014, os recursos foram aplicados em projetos que proporcionaram uma compreensão melhor a respeito da dinâmica dos aspectos de sustentabilidade do campus da Cidade Universitária. Sendo o principal deles o Projeto Base de dados e Monitoramento da Cidade Universitária idealizado e disponibilizado através de uma base georreferenciada para acesso público.

Adicionalmente, o Fundo Verde - UFRJ financiou os bolsistas que participaram dos projetos, em especial o da construção da "Base de Dados e Monitoramento da Cidade

Universitária da UFRJ", que resultou também, na elaboração de 5 relatórios técnicos, publicados no site do Fundo Verde.

Dois anos após sua criação, em 2014, o Fundo Verde passa a integrar o Conselho do Plano Diretor da UFRJ 2020 e se filia a *International Sustainable Campus Network – ISCN* –, sendo a primeira universidade brasileira a se filiar a Rede. Como parte do compromisso com essa rede internacional de *campi* sustentáveis, o Fundo Verde passou a elaborar relatórios anuais de desempenho e melhoria na promoção da sustentabilidade no campus da Cidade Universitária.

De maneira semelhante ao que ocorreu com o Escritório de Sustentabilidade, no caso da UFRJ, também não foi possível identificar um Plano de Sustentabilidade que determine a pegada ambiental bem como as ações estratégicas necessárias para mitigar os impactos ambientais decorrentes das operações do campus da Cidade Universitária da UFRJ, acompanhadas das respectivas metas a alcançar.

Contudo, identifica-se na gestão do Fundo Verde uma iniciativa para determinar a pegada ecológica, a partir do monitoramento dos recursos naturais utilizados no campus da CIDUNI-UFRJ. Tal fato constitui um importante passo para a adoção de medidas de eco eficiência, através da averiguação dos principais pontos de utilização destes recursos, possibilitando o melhor direcionamento dos esforços em busca de um ambiente mais sustentável.

No ambiente universitário, este monitoramento, seguido de medidas de sustentabilidade, ganha extrema relevância, não somente pela redução do consumo ou melhor aproveitamento dos recursos naturais, mas, principalmente, pelo caráter formador de conceitos e de inovação, atribuídos as instituições de ensino superior (Relatório Fundo Verde, 2015).

A iniciativa trata do Sistema de Monitoramento, projeto que visa à construção de um sistema inteligente de monitoramento georeferenciado, através de uma parceria entre o Fundo Verde - UFRJ e o Instituto Pereira Passos (IPP). O monitoramento e análise de diferentes parâmetros irá auxiliar na construção de um cenário atual da Cidade Universitária, e possibilitará a avaliação dos projetos, com a adoção de indicadores de sustentabilidade. O projeto possibilitará também a modelagem de aspectos como: energia, água, mobilidade, biodiversidade, resíduos, etc. Possibilitará, ainda, a construção de uma base georeferenciada com vias, ciclovias, estacionamento, edificações institucionais e não

institucionais da Cidade Universitária bem como a definição e acompanhamento de indicadores de sustentabilidade para os projetos.

Para a construção dos indicadores, O Fundo Verde contou com o apoio da Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), na definição de parâmetros para análise e monitoramento dos resultados de cada programa e projeto. A Figura 27 apresenta a base georeferenciada da Cidade Universitária da UFRJ.



Figura 27 - Base Georeferenciada (Relatório do Fundo Verde, 2014).

Na imagem anterior, destaca-se os prédios institucionais em azul escuro. Os prédios não institucionais são de cor azul claro, estacionamentos na cor cinza, ciclovias em linhas roxas, áreas de lazer na cor salmão e áreas verdes na cor verde.

A Tabela 2 a seguir, apresenta alguns exemplos de indicadores que podem ser gerados pelo Sistema de Monitoramento:

Tabela 2- Exemplos de indicadores do Sistema de Monitoramento da Cidade Universitária

Recursos	Tipos de indicadores
Recursos hídricos	Volume de m ³ de água da chuva coletada Consumo de água por m ² Metro quadrado de área construída por endereço da conta de água. Consumo de água per capita Número de pessoas por endereço da conta de água Valor monetário (R\$) de consumo de água Per capita de consumo de água Por m ² de consumo de água Número de pessoa por endereço da conta de água Metro quadrado de área construída por endereço da conta de água Número de hidrômetros individuais Mapeamento com a localização dos hidrômetros individuais Status dos hidrômetros individuais, em operação, não operação, em manutenção e desativado.

Recursos	Tipos de indicadores
	Percentual de ações para economizar água. Percentual de sim ou não das edificações/prédios que estão ligadas adequadamente a rede de esgoto.
Recursos de energia	Subestações Consumo kW Consumo por área Valor monetário Energia renovável

Fonte: Relatório do Fundo Verde - UFRJ, 2014.

Também não foi percebido em um processo institucionalizado para que os alunos e funcionários possam contribuir com ideias e sugestões para a melhoria da sustentabilidade. O que mais disso se aproxima são concursos esporádicos de projetos sustentáveis promovidos pelo Fundo Verde - UFRJ.

4.4.2 Operações do campus

As informações sobre as operações do campus da Cidade Universitária da UFRJ constantes desse item consolidam extensa pesquisa realizada nos relatórios de desempenho publicados pelo Fundo Verde e nos *sites* oficiais das organizações do campus.

a - Gestão de energia

Em relação à gestão da energia no Campus da CIDUNI-UFRJ, um programa de energia foi criado pelo Fundo Verde com o objetivo de financiar ações de eficiência energética voltadas ao uso racional do recurso, utilização de tecnologias mais eficientes e uso de fontes alternativas de geração de energia. Pontualmente, o programa tem a intenção de apoiar a construção de uma rede inteligente de monitoração do consumo de energia elétrica no Centro de Tecnologia da UFRJ.

Outra iniciativa identificada foi um Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) a respeito do potencial de geração fotovoltaica nas edificações da Cidade Universitária. O objetivo do projeto, realizado em parceria entre o Fundo Verde - UFRJ e a GIZ, é: "identificar as oportunidades de redução de consumo de energia elétrica, com a análise do potencial de instalação de sistemas fotovoltaicos nos diferentes edifícios da Cidade Universitária". Os resultados do estudo devem subsidiar a tomada de decisão para a implantação de sistemas fotovoltaicos nos edifícios mais apropriados.

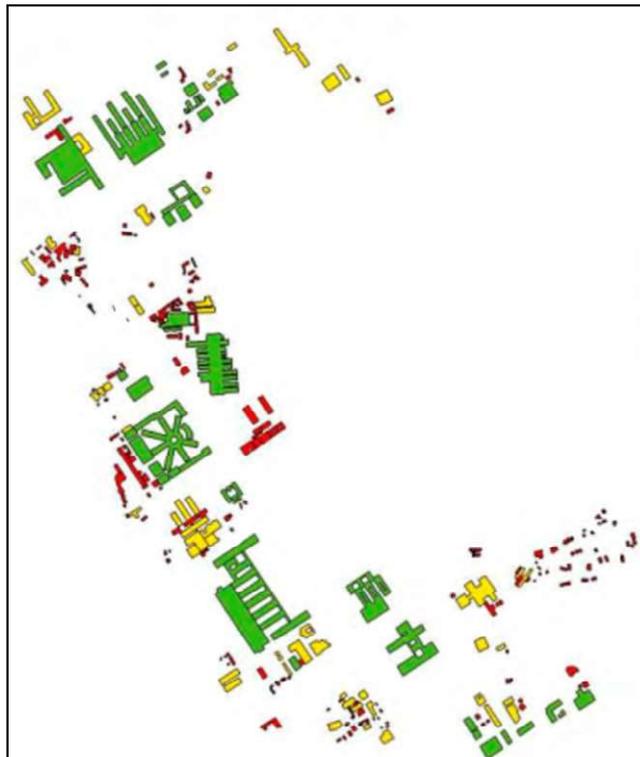


Figura 28 - Mapa georeferenciado com as coberturas (Relatório do Fundo Verde - UFRJ, 2015)

A figura 28 representa as coberturas adequadas na cor verde), coberturas mas pouco adequadas em amarelo e coberturas inadequadas em vermelho.

Essa iniciativa permitiu identificar o potencial de aumento da capacidade de geração de energia solar fotovoltaica na Cidade Universitária. Adicionalmente, identificou-se que a CIDUNI-UFRJ, levando em consideração as áreas adequadas e pouco adequadas, tem o potencial de gerar em torno de 50% de energia elétrica acima do consumo referente ao ano de 2014.

Outra iniciativa, que tem como base o Plano Nacional de Eficiência Energética e a Instrução Normativa N° 02 de 04/06/2014, que determina que todo prédio público federal seja certificado pelo selo, é o ETVE nos blocos do Centro de Tecnologia (CT). O estudo tem como objetivo identificar qual dos blocos possui maior viabilidade para certificação pelo selo PROCEL/INMETRO, e assim construir um projeto que alcance o nível A de certificação. A iniciativa se deu através da parceria entre a GIZ, e o Fundo Verde - UFRJ.

Outro projeto proposto para o Centro de Tecnologia foi à instalação de medidores inteligentes nas 23 (vinte e três) subestações de fornecimento de energia do CT, e posterior definição de um sistema de armazenamento de dados. Após o projeto ser executado, o mesmo possibilitará o aumento da confiabilidade e segurança operacional do sistema de

distribuição de energia do Centro de Tecnologia, bem como da redução da incidência de desligamentos não programados, além de direcionar ações preventivas quanto a riscos de falhas de equipamentos. Ao mesmo tempo, o projeto permitirá uma melhora na gestão energética, permitindo a construção de uma plataforma visando futuras ações de conscientização para o uso racional de energia e uma base para futuras pesquisas.

Outro projeto proveniente de uma parceria entre a UFRJ e a Universidade de Tsinghua, China, é o aquecimento de água por energia solar, onde foram instalados duas estações no CT para medição da temperatura da água e definição de indicadores para monitoramento desta nova tecnologia.

Ainda em relação a placas solares para a produção de energia, um projeto chamado de Estacionamento Solar, com objetivo de implantar um sistema de geração descentralizada de energia renovável no estacionamento anexo ao Laboratório de Geotecnia do PEC/COPPE/UFRJ do Centro de Tecnologia (CT), com conexão à rede da concessionária de energia elétrica - Light. Através do projeto pretende-se reduzir a conta de energia paga pela Universidade, introduzir uma fonte de energia renovável na matriz energética, a modernização das instalações da UFRJ.

Além dessas iniciativas sustentáveis propostos apresentados através do Escritório de Projetos do Fundo Verde - UFRJ, outros projetos também proporcionam a redução do consumo de energia como a instalação de placas fotovoltaicas em no Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira (IPPMG), e instalação de lâmpadas LED no CT, sendo este último uma contribuição para a eficiência no uso de energia em conformidade com o projeto de certificação pelo Selo PROCEL/INMETRO.

b - Gestão da água

Em relação à gestão da água, pontualmente identificou-se o projeto Medições individuais na rede de água do Centro de Tecnologia (CT), que tem como objetivo a instalação de hidrômetros para o controle do consumo e medição da água, por bloco do Centro, visto que o CT possui um único ponto de medição da água fornecida pela concessionária CEDAE, o que inviabiliza a avaliação do consumo de água. Após a implementação do projeto, será possível exercer um melhor controle dos gastos e identificar projetos específicos de redução do consumo de água, de modo a ir reduzindo, gradativamente, as perdas e os desperdícios nas instalações hidráulicas.

Outra iniciativa pontual foi o projeto de Reutilização de Água de Destiladores e Instalação de Redutores de Fluxo para o Centro de Ciências da Saúde (CCS). O projeto consiste na instalação de redutores de fluxo em pias e torneiras dos banheiros e laboratórios, possibilitando uma economia entre 50% e 80% do fluxo de água. E na reutilização de água de destiladores, que utilizam um fluxo de água constante no processo de troca térmica, a partir do uso de bombas hidráulicas automatizadas que irão impulsionar a água dos destiladores para serem armazenadas em tanques d'água de 5000 litros. As duas iniciativas juntas têm um potencial máximo de economia de água na ordem de 140.000 L diários, e possibilidade de economia financeira de mais de R\$ 21 mil/mês. (FUNDO VERDE - UFRJ, 2015).

c - Gestão do paisagismo

A gestão do paisagismo no campus da CIDUNI-UFRJ é realizada pela Prefeitura Universitária. Em relação às iniciativas do Fundo Verde - UFRJ se destaca o projeto de implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos na Cidade Universitária da UFRJ, dotada de tecnologia associada aos mais avançados graus de tratamento e capaz de maximizar a recuperação, o aproveitamento de produtos energéticos e materiais dos esgotos sanitários como o biogás, rico em metano, a água de reuso, fósforo (precipitado de estruvita) e biossólidos.

Assim, o biometano (após purificação do biogás) pode ser aproveitado como combustível do veículo responsável pelo transporte da água de reuso que, por sua vez pode ser utilizada na irrigação dos jardins paisagísticos da Cidade Universitária. Importante também ressaltar que a geração do biogás ocorrerá a partir da codigestão de lodo de esgotos e de resíduos orgânicos provenientes de restaurantes localizados na Cidade Universitária. (FUNDO VERDE, 2015)

O Horto da Prefeitura da UFRJ se caracteriza por desenvolver educação, pesquisa e extensão com a execução de projetos que visem à melhoria da qualidade de vida da comunidade universitária e do entorno. Promove a produção dos insumos necessários para a manutenção das áreas verdes da UFRJ, procurando uma atividade sustentável no aspecto ambiental e econômico.

Dentre outras atividades, o Horto da Prefeitura da UFRJ desenvolve: a compostagem para produzir terra vegetal; plantas ornamentais, medicinais e aromáticas; pomar de frutas; arborização da Cidade Universitária e dos *campi* da UFRJ

(Pólos de Xerém e Macaé); recuperação da Mata Atlântica na Península do Catalão e manutenção desta área como corredor verde; apoio à revitalização do mangue e ações que visem preservar ecossistemas ameaçados da Ilha do Fundão como restingas e lagos; cultivo de mudas arbóreas; apoio a todas as demandas do Plano Diretor 2020 da UFRJ; aulas práticas e pesquisas de diversas disciplinas; e o apoio aos grupos de agroecologia da UFRJ.

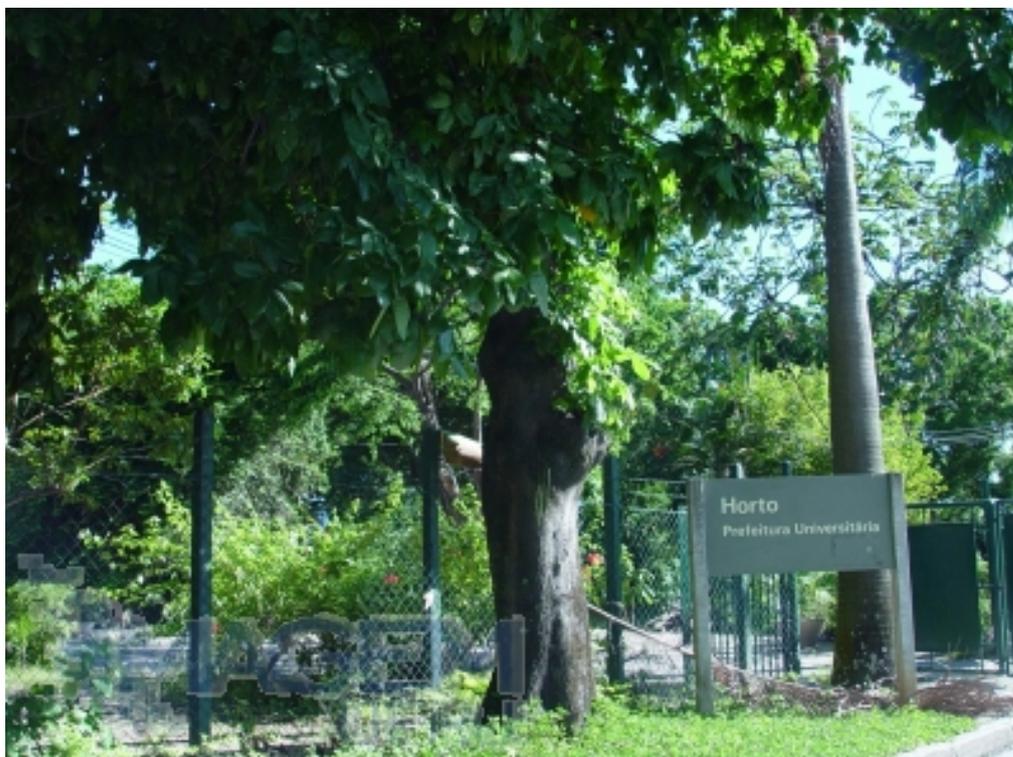


Figura 29 - Horto da Prefeitura Universitária. (Site oficial da UFRJ)
http://www.imagem.ufrj.br/index.php?acao=detalhar_imagem&id_img=1784

d - Gestão de resíduos

Em relação à gestão dos resíduos sólidos no campus da CIDDUNI-UFRJ, identifica-se as ações da Prefeitura Universitária (PU) através de sua Agenda Ambiental, que tem por objetivo reduzir a utilização de insumos, custos operacionais e o impacto no ambiente.

As ações da Agenda Ambiental da Administração Pública - A³P - visam promover: a gestão adequada dos recursos naturais e resíduos; a diminuição da extração de recursos naturais; a redução dos resíduos nos aterros e o aumento da sua vida útil; a diminuição dos gastos do poder público; a redução do uso de energia; a capacitação para o desenvolvimento pessoal e profissional dos servidores; a promoção da saúde e segurança; e a integração social e desenvolvimento das capacidades humanas e melhoria do ambiente de trabalho.

Em relação à coleta seletiva, a Agenda Ambiental da PU recomenda as escolas e unidades em geral da UFRJ a separar o resíduo orgânico (molhado) dos demais resíduos; separar os copos descartáveis (água e café) para reciclagem; separar vidros, garrafas PET ou outro material que possa ser reciclado; e promover a destinação sustentável dos resíduos coletados.

e - Serviços de alimentação

A UFRJ possui um projeto de desenvolvimento institucional, o Sistema de Alimentação da UFRJ, cujo objetivo é oferecer alimentação de qualidade, equilibrada, e acessível de forma a favorecer a permanência dos estudantes no espaço universitário, através dos restaurantes universitários, permitindo-lhes dedicação integral aos estudos. Segundo o site do Instituto de Nutrição:

"o papel do Restaurante Universitário transcende, portanto, ambiente de formação qualificada de pessoal como também, espaço de encontros e reflexão sobre questões que envolvam o alimento e o ato de alimentar-se, e aprofunda a consolidação de uma cultura de direitos humanos e de novos espaços de sociabilidade, com sólidos investimentos na dimensão político-cultural, fornecendo subsídios para a produção de análises e a implementação de ações, de maneira que se amplie o conhecimento da instituição universitária e que se estabeleça à difusão do mesmo na comunidade." (<http://ru.ufrj.br/index.php/2014-07-24-00-51-12/diretriz>)



Figura 30 - Restaurante universitária do Centro de Tecnologia (site oficial da UFRJ).

f - Proteção da Biodiversidade

O ambiente da Cidade Universitária apesar de possuir muitos espaços verdes, a maior parte foi criada pelo homem na época da construção da Cidade Universitária. Embora na época tenham ocorridos consideráveis intervenções no ambiente natural, a antiga Ilha do Catalão com 17 hectares de área foi preservada desde o princípio (ainda na fase de projeto), com o objetivo de preservar o ecossistema local, e servir de lugar para plantio de árvores para as demais áreas da Cidade Universitária.

A área mantém o relevo e vegetação natural. Em 2004, no lugar ficou estabelecido o Parque da Mata Atlântica da UFRJ, ou Parque do Catalão, contribuindo para preservação de ecossistemas como manguezais e uma lagoa, que é reabastecida na maré alta. Adicionalmente, o Parque funciona como um corredor ecológico estratégico interligando fragmentos de vegetação em torno da Baía de Guanabara em área densamente povoada. Além disso, contribui diretamente para biodiversidade do local, no qual já foram registradas 180 espécies de aves.³⁷



Figura 31 - Parque do Catação no campus da Cidade Universitária.
(<http://www.aventurasdorio.com/2012/09/o-parque-da-ilha-do-catalao-pode-vir-se.html>)

g - Edifícios

Em relação a iniciativas que adotem padrões construtivos sustentáveis nos edifícios do campus da CIDUNI-UFRJ, foi observado que o projeto do Centro de Convergência que reunirá, num só complexo, atividades de três unidades: Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC), Faculdade de Educação (FE) e Decania do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas (CCJE). O edifício ficará ao lado da Faculdade de Letras. A transferência dessas unidades permitirá uma formação multidisciplinar.

³⁷ <http://www.prefeitura.ufrj.br/index.php/pt/instalacoes/horto>.

Na fase do projeto, a UFRJ investiu R\$ 38,1 milhões na montagem do canteiro de obras, supressão vegetal, terraplenagem, fundações e estrutura. Segundo a responsável pela coordenação do projeto executivo, Eliane Pereira, o edifício cumpre com a responsabilidade ambiental previsto no PDUFRJ 2020 com a instalação de dispositivos para o aproveitamento das águas pluviais (das chuvas) e cinza (chuveiro e pia) e espaço para triagem e separação do lixo, bem como a instalação de materiais que protegerão as fachadas, reduzindo a utilização de ar-condicionado e economizando energia. De acordo com o Plano Diretor, até 2020 a UFRJ deve cumprir o desafio de integrar a universidade nos aspectos acadêmico e físico-territorial, garantindo o ensino interdisciplinar e a superação do histórico fragmentador da instituição.

Em relação aos edifícios já existentes desde a inauguração da Cidade Universitária, estes ganham destaque por adequar suas arquiteturas ao meio ambiente natural, como o prédio da reitoria que chegou a ser premiado na IV Bienal de São Paulo, bem como os demais prédios, que possuem uma arquitetura bioclimática auferindo boa ventilação e iluminação direta e conseqüentemente melhor conforto térmico.

h - Laboratórios

Em relação aos laboratórios, não se identificou iniciativas voltadas especificamente para laboratórios, contudo, a Agenda Ambiental da Prefeitura Universitária faz algumas recomendações, a saber:

- Adotar medidas para promover um ambiente físico de trabalho seguro e saudável;
- Adotar medidas para avaliação e controle da qualidade do ar nos ambientes climatizados;
- Realizar a manutenção ou substitua os aparelhos que provocam ruídos no ambiente de trabalho;
- Promover atividades de integração e de qualidade de vida no local de trabalho;
- Realizar campanhas, oficinas, palestras e exposições de sensibilização das práticas sustentáveis para os servidores com divulgação por meio da intranet, cartazes, etiquetas e informativos; e
- Produzir informativos referentes a temas socioambientais, experiências bem-sucedidas e progressos alcançados pela instituição.

Em relação ao consumo de materiais como papel e cartuchos para impressão, a Agenda Ambiental também faz orientações para evitar desperdício ou impressões desnecessárias.

Em relação ao uso de copos descartáveis, a Agenda Ambiental orienta o uso de copos ou garrafas reutilizáveis. Isso para minimizar os impactos ambientais gerados pelo consumo de copos ou garrafas descartáveis. Adicionalmente, Agenda Ambiental também orienta como proceder para reduzir o consumo de energia elétrica e água e produção de resíduos.

i - Aquisição sustentável

Em relação a realizar compras de forma sustentável, identificou-se somente as recomendações da Agenda Ambiental da Prefeitura Universitária, que orienta a executar a aquisição em três passos, a saber:

- 1º passo: repensar sobre a real necessidade de se adquirir determinado produto, e se optar pela compra, escolha sempre os produtos originais e solicitar a nota fiscal;

- 2º passo: verificar onde o produto foi fabricado para evitar adquirir produtos inadequados, ou que os fabricantes não tenham responsabilidade social. Quanto mais próximo do local de entrega melhor. Isto também ajuda a fortalecer a economia do comércio local.

- 3º passo: privilegiar produtos duráveis; evitar o desperdício de alimentos; antes de descartar os resíduos, checar o que pode ser reutilizado e reciclado, praticando a coleta seletiva. E, para o transporte dos itens, a sugestão é evitar o uso de sacolas plásticas descartáveis e privilegiar as sacolas duráveis e retornáveis.

j - Transporte

Segundo o Plano Diretor da UFRJ 2020, o fluxo de deslocamento de pessoas para o campus da CIDUNI-UFRJ irá aumentar e tem previsão de chegar a 109 mil em 2020. Nesse contexto, identificou uma iniciativa do Fundo Verde em parceria com o Programa de Engenharia de Transportes que tem por objetivo melhorar o deslocamento dos usuários para Ilha do Fundão.

A iniciativa trata de um estudo de viabilidade técnica e econômica (EVTE) para implantação de uma linha de veículo leve sobre trilhos (VLT) para o trajeto Ilha do Fundão – Porto Maravilha, e para uma linha de transporte aquaviário ligando também o centro e a

zona sul da cidade do Rio de Janeiro à Ilha do Fundão. Dentre as técnicas utilizadas, destaca-se o relatório "origem/destino" elaborado para entender de onde e como chegam os alunos, professores e funcionários da cidade universitária da UFRJ.

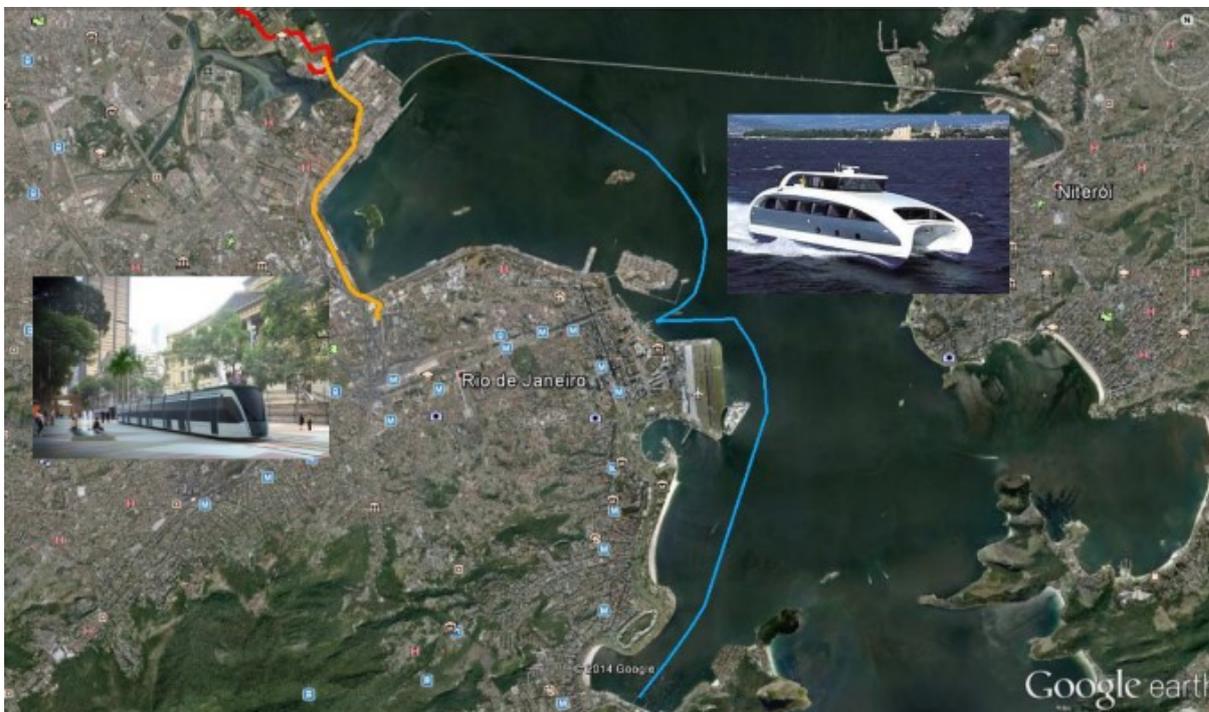


Figura 32 - Trajeto proposto para o VLT e transporte aquaviário (FUNDO VERDE-UFRJ 2014).

Os resultados apontaram uma viabilidade técnica e econômica maior para a implantação do transporte ferroviário, em comparação com o transporte aquaviário.

Com relação à mobilidade as iniciativas observadas são o incentivo ao uso de bicicletas, através da instalação de bicicletários em pontos estratégicos pelo campus da CIDUNI-UFRJ. Adicionalmente, o Fundo Verde - UFRJ oferta duas jardineiras elétricas Figura 33 para integrar o "Programa de Mobilidade Fundo Verde - UFRJ". As jardineiras circulam no campus, conforme rota predeterminada, o mesmo possui uma velocidade máxima de 30 km/h, uma autonomia de mais de 80 km, quando lotadas, e tempo de recarga de 8 a 10 horas, Esta opção de mobilidade permite deslocamentos de até 23 passageiros, com conforto e ao ar livre.



Figura 33 - Modelo de jardineira que circula no campus da CIDUNI-UFRJ (FUNDO VERDE - UFRJ, 2014).

Ainda em relação à mobilidade, o Fundo Verde disponibiliza uma Van, com o objetivo de ampliar a oferta de transporte no campus, especialmente nos horários de maior circulação de pessoas.

Dentre os projetos sustentáveis de mobilidade, destaca-se o projeto carona solidária, nomeado de Caronaê. Lançado em 2016, é um sistema seguro e prático de caronas compartilhadas, feito exclusivamente para a comunidade acadêmica da Cidade Universitária da UFRJ. O projeto parte da ideia que a aumentando a taxa média de ocupação dos veículos, reduz-se o número de carros nas ruas e consequentemente a emissão de poluentes.

Também como parte do Programa Mobilidade do Fundo Verde - UFRJ, o projeto Grilo Verde está desenvolvendo um aplicativo, chamado de Grilo Verde, para *smart phones*, capaz de avaliar a pegada de carbono de cada viagem do usuário. O aplicativo irá calcular o total de emissões produzidas pelos deslocamentos realizados pelo usuário, estimar o tempo de viagem e horários de chegada, por exemplo. O projeto permitirá que sejam avaliadas as iniciativas sustentáveis para a mobilidade dentro do campus sob o conceito de laboratório vivo. Ao mesmo tempo permitirá a comparação entre indicadores de mobilidade sustentável entre diferentes *campi* de outras universidades ao redor do mundo, bem como a criação de uma plataforma de mobilidade sustentável que permita o monitoramento em longo prazo dos indicadores na Cidade Universitária da UFRJ.

Outra iniciativa sustentável identificada que contribui para a redução dos gases de efeito estufa é o ônibus movido a hidrogênio, tecnologia nacional desenvolvida pelo Instituto de Engenharia (Coppe) da UFRJ. A iniciativa oferece uma opção mais sustentável, pois a emissão de gases é zero devido ao combustível utilizado, o hidrogênio. Essa tecnologia gera eletricidade a partir de uma pilha. Ela também pode ser recarregada na rede elétrica comum. Além disso, o próprio movimento do ônibus (gera eletricidade, que ajuda a recarregar as pilhas).



Figura 34 - Ônibus movido a hidrogênio que circula no campus da CIDUNI-UFRJ (Coppe UFRJ, 2013).

I - Comunicação

Para comunicação das iniciativas sustentáveis no campus da Cidade Universitária, o Fundo Verde - UFRJ faz publicações e divulga no meio acadêmico interno e externo a Universidade e também na mídia nacional e internacional. Além disso, percebe-se também que houve uma intensa divulgação interna para os alunos, professores e funcionários, através do concurso de projetos sustentáveis em 2014.

m - Engajamento de estudantes e funcionários

A CIDUNI-UFRJ possui algumas iniciativas que promovem o engajamento de alunos e funcionários. O Fundo Verde - UFRJ, com o objetivo estimular ideias inovadoras e de baixo custo, voltadas para *campi* universitários e cidades de médio porte, promoveu no campus CIDUNI-UFRJ um concurso de soluções sustentáveis que teve a participação de estudantes, pesquisadores e funcionários da UFRJ. Ao todo foram 26 inscritos e os projetos premiados foram nas áreas de carona solidária, eficiência energética no CT; eficiência no consumo de água no CCS e tratamento de esgoto sanitário. O concurso foi dividido em 03

(três) categorias distintas (Água, Energia e Mobilidade), e premiou, em cada área, a melhor proposta de projeto inovador, de baixo custo, com potencial de replicabilidade, alinhada ao Plano Diretor da UFRJ (Plano Diretor UFRJ 2020).

n - Laboratório-vivo

Segundo o relatório anual do Fundo Verde 2014, a Cidade Universitária será transformada em um laboratório vivo de práticas sustentáveis, e alcançará uma posição de destaque no *ranking* das universidades mais sustentáveis do país. Nesse sentido, as ações do Fundo Verde poderão incluir parcerias com outras instituições de ensino, com estatais e com empresas privadas, visando a troca de experiências e a viabilização das diversas iniciativas.

Por exemplo, o Fundo Verde - UFRJ, em parceria com a Shell Brasil Petróleo Ltda. realizou em 2015 o Seminário “Laboratório Vivo de Mobilidade da Cidade Universitária: Alternativas de baixo carbono”, para tratar do desafio de reduzir as emissões de dióxido de carbono e promover a mobilidade no Campus da UFRJ.

Dentre as alternativas para redução de emissões de gases do efeito estufa estão às soluções voltadas para sistemas de compartilhamento de carros e o uso de tecnologia de informação, como por exemplo, as tecnologias relacionadas ao desenvolvimento do ônibus híbrido elétrico-hidrogênio possuem conexão à rede elétrica para recarga de baterias, e o segundo sobre o Trem de Levitação Magnética (inaugurado em 2016).

Segundo a coordenadora executiva do Fundo Verde - UFRJ, Suzana Kahn, o campus é um laboratório de medidas adotadas para melhorar a gestão de resíduos (esgoto e lixo), transporte e uso eficiente de energia.

4.5 Oportunidades de melhoria para sustentabilidade no campus da CIDUNI-UFRJ

Da análise do referencial teórico e dos exemplos de sucesso das universidades americanas de Harvard e MIT e considerando a atual situação da sustentabilidade na Cidade Universitária, chegou-se ao levantamento das oportunidades de melhoria a seguir apresentadas, assim consolidando a visão da autora sobre a questão em estudo.

a - Oportunidades relativas à governança da sustentabilidade

- Mapear a situação atual e desenvolver uma estrutura de governança, avaliando a estrutura operacional atual e o fundo;

- Desenvolver a política ou visão que guie a dedicação da Universidade rumo a um campus sustentável (incluindo os princípios da sustentabilidade que irão catalisar os esforços da comunidade da UFRJ);

- Identificar a pegada ecológica para estabelecer o ponto de partida do estabelecimento de metas, implementação de controles e monitoramentos apropriados consistentes com a política e os princípios da sustentabilidade;

- Elaborar o Plano da Sustentabilidade no sentido de controlar e melhorar a pegada ecológica da Cidade Universitária, estabelecendo as iniciativas;

- Divulgar o compromisso com a sustentabilidade à comunidade do campus; e

- Integrar as atividades do campus com a pesquisa e ensino, atividades dos alunos e funcionários.

b - Oportunidades relativas ao ensino

- Desenvolver estratégias para a criação de uma comunidade consciente e educada;

- Incorporar a sustentabilidade em todas as disciplinas de todos os cursos do campus;

- Tornar obrigatório o curso de sustentabilidade ambiental todo semestre em todos os departamentos;

- Prestar serviços de ensino a distância de cursos sustentabilidade ambiental; e

- Ampliar os projetos de extensão.

c - Oportunidades relativas às operações do campus

- Implementar sistemas de energia sustentáveis em todo o campus;

- Fazer uma resolução de emissão de CO²;

- Implementar gestão sustentável de resíduos e posicionar recipientes de reciclagem pelo campus para promover a cultura da reciclagem;

- Garantir que todos os eventos sigam os indicadores da sustentabilidade;

- Encorajar funcionários e estudantes a andar, pedalar ou usar transporte público, entre outras alternativas de mobilidade mais sustentáveis;

- Construir ou reformar edifícios baseado nos princípios da sustentabilidade;

- Certificar todos edifícios do campus;

- Expandir para todo o campus práticas de conservação da energia;

- Expandir para todo o campus práticas para reduzir a quantidade de resíduos sólidos;

- Expandir para todo o campos práticas de redução do consumo de água;
- Ampliar e melhor o programa de reciclagem de resíduos sólidos;
- Transformar o programa de alimentação em sustentável;
- Expandir para todo o campos práticas de conservação da água;
- Criar práticas de paisagismo sustentável;
- Aplied o programa de transporte sustentável;
- Fazer compras sustentáveis com empresas ambientalmente e socialmente responsáveis;
- Reduzir o consumo de materiais tóxicos e materiais radioativos;
- Avaliar a sustentabilidade/auditorias; e
- Desenvolver estratégias para melhorar a participação da população do campus na sustentabilidade ambiental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percorrido este instigante caminho de estudo do tema *campi* universitários sustentáveis, passar-se-á, nestas considerações finais, a explicitar os pontos que, acredita-se, estejam entre os mais importantes de tudo que foi visto. No que tange ao referencial teórico enfatiza-se a estreita relação entre Planejamento e Gestão de *campi* universitários, segundo a ótica do desenvolvimento sustentável.

As práticas de gestão e planejamento de *campi* universitários são complexas, uma vez que envolve a conciliação entre o planejamento e a gestão urbana do espaço universitário, com o planejamento e a gestão acadêmica da universidade. Sendo cada uma, isoladamente, já suficientemente complexa e desafiadora. Por outro lado, o desafio imposto às universidades de provocar e contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades reforça a necessidade de às Universidades buscarem essa integração do planejamento e da gestão urbana de seus *campi* e do planejamento e da gestão acadêmica de suas instituições.

A partir da leitura do capítulo 2, entende-se que a gestão e planejamento da inserção da temática da sustentabilidade em um campus universitário envolve duas esferas: a primeira trata das atividades de adequação do ambiente físico e das operações do campus às práticas sustentáveis; e a segunda das atividades de ensino, pesquisa e extensão. A união das duas gera uma terceira cuja gestão abrange todas as premissas de um campus sustentável abordadas no capítulo, em especial os três princípios da Carta da ISCN. A figura 35 a seguir, ilustra os efeitos externos e internos ao campus universitário, a partir da suas iniciativas sustentáveis de gestão e planejamento.

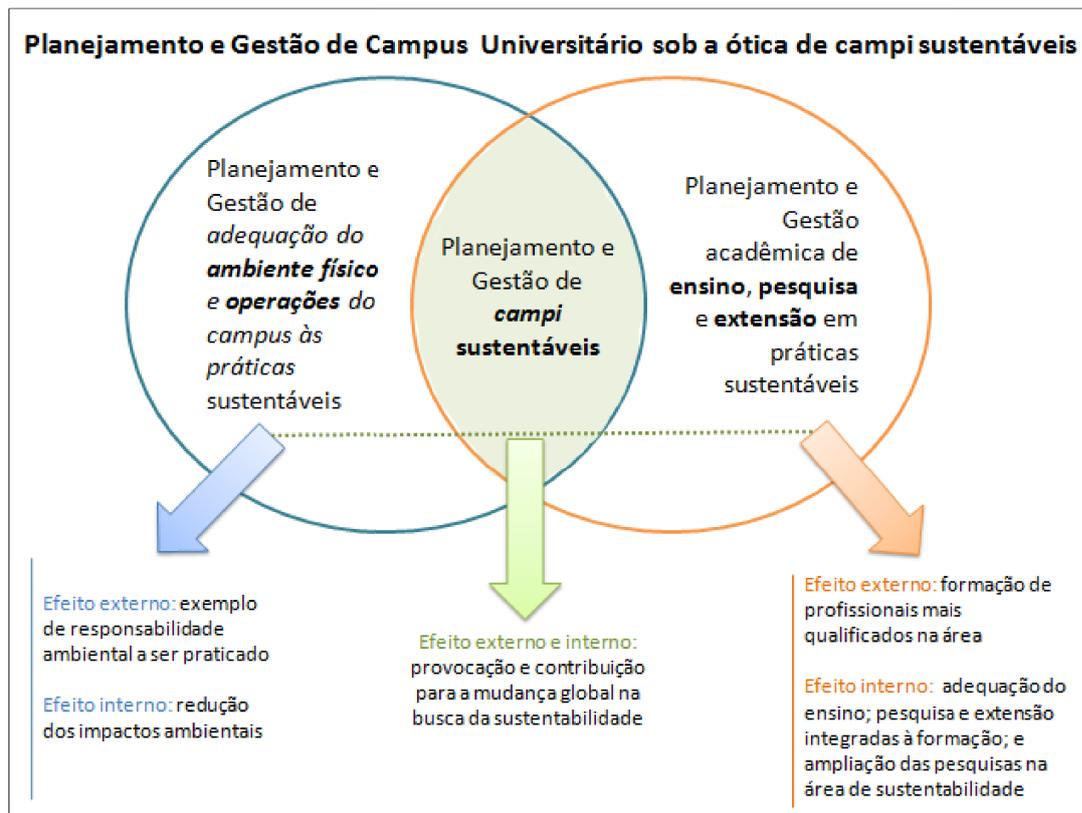


Figura 35 - Planejamento e Gestão de Campus Universitário sob a ótica de campi sustentáveis (esquema desenvolvido pela autora baseado na Declaração de Talloires de 1990, 2016).

Na primeira esfera o comprometimento com a sustentabilidade se limitaria à redução do impacto ambiental do campus pela adequação das suas estruturas físicas e operações. O efeito externo seria apenas o exemplo do praticado. Na segunda perspectiva as universidades adequariam o ensino, ampliariam as pesquisas na área e desenvolveriam ampla interlocução com a sociedade externa. A pesquisa e a extensão seriam integradas à formação, com a participação, nos projetos, de estudantes de todos os níveis. Contudo, as ações praticadas na infraestrutura física e operações do campus não estariam adequadas às práticas sustentáveis. E a terceira perspectiva é a união das duas primeiras, conforme as premissas da Declaração de *Talloires* (1990), cujas ações provocariam e contribuiriam para a mudança global na busca da sustentabilidade.

A seguir, a Figura 36 apresenta um esquema do olhar sobre a infraestrutura e operações de um campus universitário a partir da ótica do planejamento (intenções no papel) e da gestão (prática do planejamento), ambos através da lente da sustentabilidade, e os resultados identificados como iniciativas da sustentabilidade nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

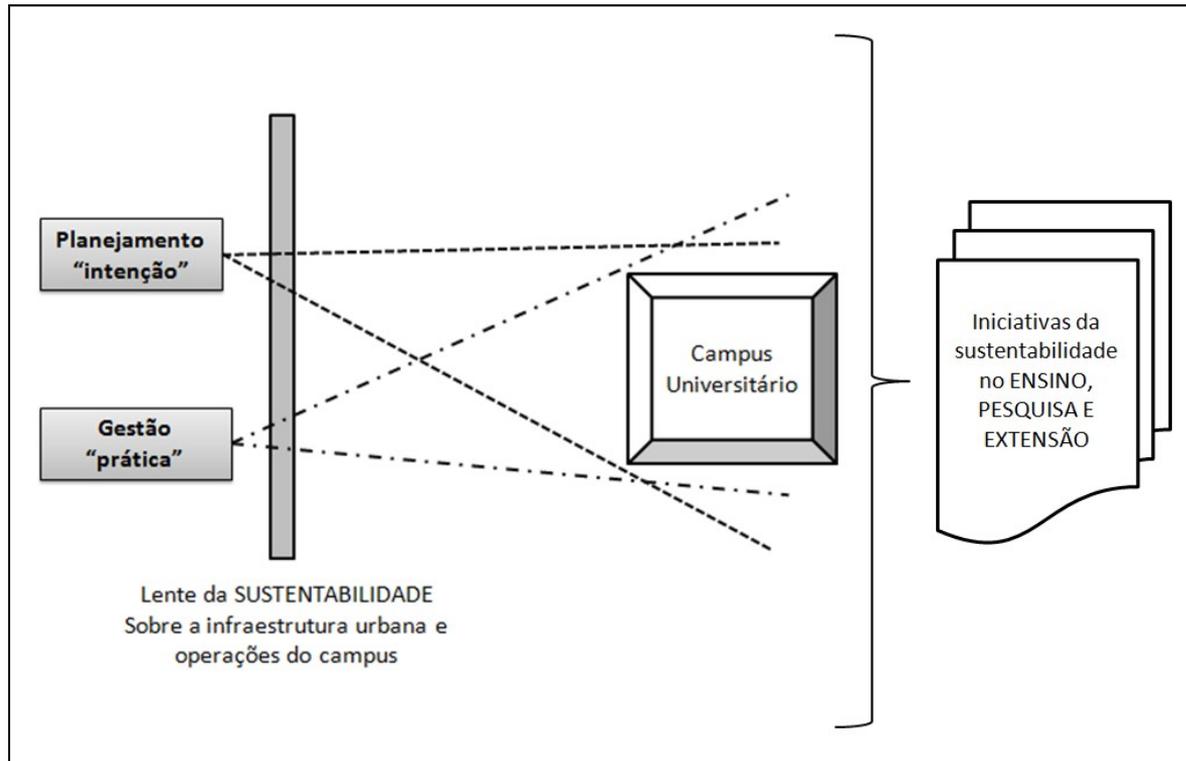


Figura 36 - A ótica da gestão e do planejamento sobre o campus universitário (esquema desenvolvido pela autora, 2016).

Importante mencionar a centralidade do apoio da alta direção da universidade e participação de toda comunidade acadêmica (funcionários, professores e estudantes) para que a questão da sustentabilidade seja efetivamente atacada.

Apesar das iniciativas sustentáveis poderem acontecer sem o apoio direto da alta gestão das universidades, a sustentabilidade precisa ser uma prioridade das instituições, caso os projetos "verdes" precisem competir por tempo e fundos financeiros. Nesse contexto, a transição das ideias individuais para um programa sustentável abrangente da universidade, requer perseverança e liderança, independentemente do compromisso da alta gestão. De qualquer forma, envolver a alta liderança fará com que os projetos ganhem legitimidade e encorajamento da adesão de parceiros-chave. Esta necessidade decorre fundamentalmente do fato de que qualquer desempenho ambiental de uma universidade é diretamente influenciada pela interconectividade entre ambiente físico, operação do campus e atividades da organização com ensino, pesquisa e projeto de extensão. Por isso, a integração de estratégias deve ser desenvolvida.

A seguir, segue um esquema ilustrativo do desempenho ambiental de um campus sustentável influenciada pela interconectividade entre as esferas: ambiente físico e infraestrutura, operações do campus, e atividades de ensino, pesquisa e projeto de extensão, por meio da integração de estratégias (Figura 37). Por exemplo, o gerenciamento de áreas verdes o qual pode incluir planejamento de conservação da água, proteção da biodiversidade local/regional, e um desenho que facilite a integração social.

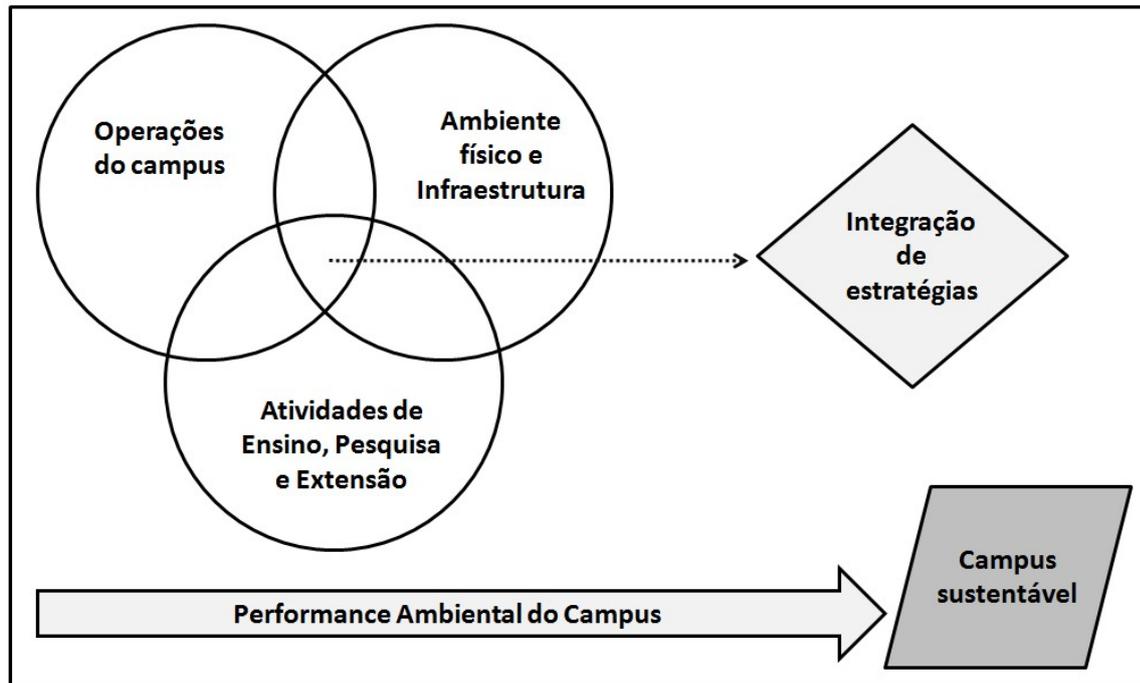


Figura 37 - Esquema da integração de estratégias (esquema desenvolvido pela autora, 2016).

Importante ferramenta de planejamento e gestão para a condução das operações do campus é proposta pela IARU através do *Green Guide for Universities – IARU pathways towards sustainability*, a qual orienta que o primeiro passo crítico para estabelecer operações sustentáveis é compreender completamente os impactos ambientais gerados pelo campus universitário. Uma vez que esses (impactos ambientais) são mapeados, uma abordagem pode ser estabelecida, com base nos princípios da tecnologia eficiente e da conservação corporativa, para sincronizar as operações com as metas sustentáveis que foram estabelecidas pela universidade.

No trabalho ficou evidenciado o importante papel das IES para o desenvolvimento sustentável, que vem ganhando espaço crescente na agenda destas Instituições. Nota-se que a preocupação com o desenvolvimento sustentável e ações ambientais tem se revelado

a partir de uma abordagem educacional, na preocupação de estudantes, no fornecimento de informações e conhecimento sobre gestão ambiental e nos exemplos práticos incorporados nas operações de seus *campi*. Assim ajudando o despertar da consciência sustentável, bem como sua relevância como ferramenta de construção de integração social em prol da sustentabilidade, fornecendo infraestrutura e modelos de gestão ambiental, e incentivando programas e iniciativas sócio-ambientais.

Por sua vez o conceito de Laboratório-vivo, coloca todo campus universitário na situação de um grande experimento em sustentabilidade, no qual a comunidade (funcionários, alunos e professores) pode testar, ensinar, aprender, aplicar e compartilhar os resultados de suas iniciativas sustentáveis.

A partir do estudo das universidades internacionais, Harvard e MIT, identificou-se que o principal desafio/oportunidade de uma universidade, em relação às práticas de gestão e planejamento do campus, é ter o compromisso, dentre outros, de que o respeito pela natureza e com a sociedade seja parte integral do planejamento, construção, renovação e operação de todo o ambiente físico do campus (ambiente construído (ambiente físico) e infraestrutura). E que, para o estabelecimento desse compromisso, um escritório central para gestão dos projetos sustentáveis e de gerenciamento das operações do campus deve ser criado com o apoio da alta gestão da universidade.

Adicionalmente, em relação aos desafios e às oportunidades das universidades de Harvard e MIT relacionadas às operações no campus, apreende-se que:

Quanto à Gestão da Energia, na ausência de energia renováveis, o consumo de energia pode ser a principal fonte para a redução da emissão de gases. A primeira ação para a redução do consumo de energia é entender o desempenho ideal da infraestrutura do sistema (tanto do velho quanto do novo), e assim alcançá-la e mantê-la na meta através de funcionários treinados e capacitados em habilidades tecnológicas. Já as abordagens de longo prazo requerem investimentos em grande escala, como a instalação de sistemas de painéis solares e sistemas de gestão de edifícios para estabelecer o controle da eficiência energética para luz e ar-condicionado, assim como estratégias em larga escala de produção de energia, incluindo geração, que possui o benefício de prover aquecimento e resfriamento.

No tocante à Gestão da água, a conservação da água deve ser um princípio em qualquer programa sustentável, por se tratar de um recurso natural que nunca deve ser desperdiçado. Os gestores precisam saber como e quando a água está sendo usada, e

puder ter acesso a dados que o permitam analisar a performance da infraestrutura no sentido de identificar quaisquer falhas no sistema, como vazamentos através de tubulações e torneiras. Além disso, sempre que possível, devem ser usadas alternativas para substituir o uso de água potável, como o uso de águas de chuva ou água de reuso que podem ser usadas para irrigação e para descargas nos vasos sanitários; rede de esgoto, como adequação e complementação da rede existente e outros.

Na Gestão de áreas verdes, a qualidade de espaços abertos e do paisagismo pode contribuir para redução da demanda de ar-condicionado no verão. Árvores podem ser usadas para criar espaços externos mais apresentáveis para o uso da comunidade, e ao mesmo tempo compensar a emissão de carbono produzida pelas atividades do campus, como a construção de centros de vivência; dentre outros.

Na questão da Gestão integrada de resíduos, as universidades precisam estabelecer processos eficazes para diminuir a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários. Isso pode ser resolvido por uma infraestrutura que realiza a coleta de resíduos que podem ser reciclados ou reusados. Além de programas de gestão de resíduos que incluam estratégias de reuso de materiais, incluindo móveis, livros, computadores e equipamentos de laboratórios. Por exemplo, através da doação daquilo que pode ser usado aos grupos de caridade na comunidade. Resíduos de jardim podem ser coletados e transformados através do processo de compostagem orgânica para ser usado no próprio campus.

Quanto à Gestão da mobilidade e do sistema viário urbano, é necessário estabelecer processos eficazes para garantir a sustentabilidade das diversas atividades (operações) que ocorrem no ambiente urbano dos campus. Por exemplo: melhoria do sistema viário com a pavimentação, drenagem, sinalização, conservação e gerenciamento das vias; aumento da mobilidade com transporte público integrados. com a reforma/modernização dos passeios públicos (calçadas), com a adoção de novos veículos mais sustentáveis, com construção de terminais passageiros (ônibus e bicicletas), com o estabelecimento de ciclovias e/ou ciclofaixas, bicicletários; e adequação da iluminação pública no campus, dentre outros.

No tocante à Gestão do ambiente construído (edificações), preocupa a construção/reformas e adequações de edifícios para um gerenciamento mais sustentável de suas operações. A adequação das edificações teria como referência o sistema internacional

de certificação e orientação ambiental para edificações, o *Leadership in Energy and Environmental Design* - LEED.

A aquisição e serviços de alimentação em residências ou estabelecimentos comerciais - pode ter significativo impacto em termos de energia, água e geração de resíduos. Adicionalmente, há impactos ambientais reais associados à escolha de certos alimentos. Este aspecto apresenta grandes oportunidades de melhoria pois, existem muitas maneiras de se introduzir sustentabilidade nos serviços de refeições e abastecimento de alimentos. Como por exemplo, comprar alimentos sem o uso de agrotóxicos se possível de produtores locais e, principalmente, de produtores social e ambientalmente responsáveis.

Por fim a proteção da biodiversidade, como evidenciado ao longo do capítulo 2. Neste aspecto, o desequilíbrio do ecossistema pode gerar fortes impactos ambientais, entretanto, estratégias de proteção da biodiversidade local/regional permitem que o ecossistema e o campus universitário coexistam harmonicamente. A seguir, alguns exemplos: estabelecer as medidas ambientais para todas as atividades-chave do campus; avaliar a política e o processo de tomada de decisão da organização e como isso poder influenciar a sustentabilidade das operações; mediar os resultados ambientais a partir da efetividade do desenho urbano do campus e das tecnologias adotadas; avaliar os níveis de competências dos empregados na operação e manutenção do campus sob a ótica da sustentabilidade.

Quanto às iniciativas de Harvard, destaca-se o Plano de Sustentabilidade de da Instituição, que funciona como um roteiro para a construção e operação de uma comunidade do campus mais saudável e mais sustentável. O Plano alinha o descentralizado campus entorno de uma visão holística e define metas claras e prioridades com base nas inovações e soluções que foram desenvolvidas nas próprias escolas e departamentos da Universidade.

O combate as alterações climáticas no campus foi o ponto chave da história de Harvard, que tornou toda a comunidade (descentralizada e diversificada) um só corpo, permitindo progressos significativos para o alcance dos objetivos, e fornecendo a base para o prosseguimento de uma visão mais holística de desenvolvimento sustentável.

Além disso, a governança estabelecida a partir da criação do OFS foi fundamental na implantação do Plano da Sustentabilidade, que, por conseguinte, contribuiu para o desenvolvido de programas em toda a universidade para alimentar ações colaborativas de resolução de problemas. Sendo, portanto, a governança a base da sustentabilidade em

Harvard, quem proporciona o engajamento e a participação ativa de estudantes, funcionários e professores por todas as escolas e setores administrativos de Harvard. Dentre os motivos estão à tomada de decisão colaborativa e a clara definição de liderança administrativa e gestão da estrutura organizacional.

Por fim, destaca-se também a filosofia de Harvard de ajudar a comunidade a acessar as ferramentas para viver de forma mais sustentável nos *campi*. E através delas, em especial os alunos, possam utilizá-las para criar as próximas gerações de soluções visando um planeta mais saudável.

Quanto às iniciativas e boas práticas de sustentabilidade adotadas pelas universidades do MIT, destaca-se o trabalho do Instituto para melhorar o desempenho ambiental dos seus edifícios existentes em todo campus, investindo de forma significativa em projetos que conservam água e energia e que eduquem os usuários do edifício.

Por sua vez, o campus universitário do MIT oferece um grande ambiente no qual se pode implementar a sustentabilidade. Particularmente, por ser uma universidade voltada para a inovação, onde se pode criar um sistema durável, sobre o qual novas e promissoras ideias podem ser continuamente incorporados. Além de seguir as melhores práticas conhecidas, a proposta de inovação sustentável pode transformar o campus universitário do MIT em um modelo que pode incorporar novos processos e ser replicadas por outros.

No caso da Cidade Universitária da UFRJ se verifica que ainda existe um longo caminho a percorrer. Suas principais dificuldades se situam nos campos da governança estratégica do tema sustentabilidade e de coordenação de projetos a serem desenvolvidos. No Fundão, a existência do "Fundo Verde - UFRJ" representa uma esperança para que a CIDUNI-UFRJ venha a ser um campus sustentável.

Como sugestão para o desenvolvimento da sustentabilidade na Cidade Universitária da UFRJ foram apresentadas ao final do quarto capítulo propostas para o engajamento no tema.

Com isto, o presente trabalho buscou alcançar os seus propósitos - geral e específicos, de modo a viabilizar a obtenção dos benefícios a seguir listados:

a - Benefícios para o meio ambiente:

- Os impactos ambientais do campus são mapeados o que permite o estabelecimento de metas e indicadores de desempenho;

- Melhora o desempenho ambiental como um todo;
- Melhora a gestão de resíduos;
- Diminui o uso de recursos; e
- Melhora os aspectos da gestão ambiental.

b - Benefícios para a Instituição de Ensino Superior

- Estabelecimento de um fórum para gestão da universidade, professores e estudantes;
- Criação de uma comunidade mais balanceada;
- Dar poder de decisão a alunos e funcionários;
- Incentiva a inovação e a mudança;
- Previne e reduz impactos ambientais; e
- Boa publicidade.

c - Benefícios para os alunos e o ensino

- Melhora resultados do ensino;
- Habilidades de pesquisa (desenvolvimento de um plano de ação, pesquisa, definição de metas, processo de monitoramento e relatórios de desempenho);
- Transferência de habilidades para o ambiente de trabalho;
- Introdução a novos tópicos; e
- Ligações de currículo: usando dados gerados, pesquisa investigativa, pesquisa baseada em problema real.

d - Benefícios para a comunidade vizinhas e distantes

- Serve de exemplo a localidade;
- Envolve grupos locais e representativos;
- Troca de experiências e boas práticas;
- Reduz os resíduos gerados na comunidade; e
- A universidade se torna um vizinho melhor.

Diante do exposto até aqui, pode-se concluir que o presente trabalho, na busca do cumprimento dos objetivos propostos inicialmente, pode apresentar uma contribuição ao estudo da temática da sustentabilidade em *campi* universitários, no sentido de tornar as operações dos *campi* mais ordenadas, sustentável e direcionandas para uma melhor qualidade de vida das comunidades acadêmicas. Assim, através dos exemplos de pesquisa, ensino, engajamento cívico e de integração da sustentabilidade nos sistemas operacionais de *campi* universitários, espera-se estar contribuindo para o debate de um tema tão

importante para a conservação do Planeta Terra e, por conseguinte, para o bem das gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Maurício de A. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: IPLANRIO, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1997.
- ACIOLY, Cláudio; DAVIDSON, Forbes. **Densidade Urbana. Um Instrumento de Planejamento e Gestão urbana**. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.
- ALMEIDA, Priscila Couto. **Construção dos bairros da VII Região Administrativa de São Cristóvão da cidade do Rio de Janeiro e seu desenvolvimento urbano: uma reflexão**, Rio de Janeiro, Monografia graduação em engenharia civil - UFRJ, 2013.
- ARAUJO, Frederico Guilherme Bandeira e NEVES, Rafael Rust. **Integração físico-territorial e transformação: o caso da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, Artigo, 2011.
- ARAÚJO, M. I de O. **A universidade e a formação de professores para a educação ambiental**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília, n. 0, p.71-78, nov. 2004. Trimestral.
- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ERJ. **Constituição do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 1989.
- AUSTIN, W., PARK, C. & GOBLE, E. **From Interdisciplinary to Transdisciplinary Research: A Case Study**. *Qualitative Health Research*, 2008.
- BARBOSA, G.S.. **O Discurso da Sustentabilidade Expresso no Projeto Urbano**, Rio de Janeiro, Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo - UFRJ, 2013
- BENFICA, G. **Sustentabilidade e Educação**. Seara: Revista Virtual de Letras e Cultura, Salvador, 2007.
- BIRCH, Eugene L. (editora), **The Urban and Regional Planning Reader**, publicado pela Routledge, USA, 2008.
- BUARQUE, S. C.. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: Metodologia de planejamento**, 3º ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.
- CASAGRANDE JUNIOR, Eloy Fassi e DEEKE, Vania. **Implantando práticas sustentáveis no campus universitários: a proposta do escritório verde da UTFPR**, Paraná, Artigo
- CAPRA, Fritjof. **A teia da Vida**, Edição São Paulo, Editora Cultrix., 1999.
- CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas. Ciência para uma vida sustentável**. 3ª Edição. São Paulo: Editorial Cultrix, 2003.
- CAVALCANTI, C. (Organizador). **Desenvolvimento e Natureza: estudo para o desenvolvimento sustentável**, São Paulo : Cortez; Recife, PE : Fundação Joaquim Nabuco, 1995.
- CHOAY, Françoise. **O Urbanismo**. Tradução: Dafne Nascimento Rodrigues. 5ª Edição. São Paulo: Perspectiva, 2000.

COELHO, E. J. M. **Sistema de gestão integrada: qualidade, saúde e segurança e meio ambiente**. Dissertação (Mestrado)-UNICAMP, Campinas, SP, 2000.

COLE, Lindsay .R.. **Assessing sustainability on Canadian university campuses: Development of a campus sustainability assessment framework. Unpublished master's thesis**, Royal Roads University, Victoria, B.C., Canada, 2003.

Concordia UNIVERSITY SUSTAINABILITY OFFICE. **Concordia University Sustainability Report 2005/2006**. Canadá, 2007. Acessado em 23 de dezembro de 2015. Disponível em campusresponsables.com/documents/2006ddssummaryconc.pdf

Concordia UNIVERSITY. **Campus Sustainability Assessment Report.**, Canadá, 2009.
Davis J, Magor, S. & Garcia Lamarca, L. (2007). **Planning for Sustainability at Concordia University**. Acessado em 23 de dezembro de 2016. Disponível em: http://www.concordia.ca/strategicplanning/documents/planning_sustainability.pdf

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO. **LEI Nº 5.540**, DE 28 DE NOVEMBRO DE 1968.

COPERNICUS. **The University Charter for Sustainable Development**. Acessado em: 10 abr 2016. Disponível em: <http://www.iisd.org/educate/declarat/coper.htm>

ECOCAMPUS. Universidad Autónoma de Madrid. Acessado em 12 dez. 2015.
Disponível em: www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/proyecto.html.

ESTEVES, J. C.. **Planejamento e gestão do ambiente construído em universidades públicas**, São Carlos, Dissertação do Programa Pós-graduação em Engenharia Urbana - UFSCar, 2013

FAGHIHIMANI, M.. **Best Green University Practice**, Universitetet Oslo, 2010

FOUTO, A. R. F.. **O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais**, Dissertação. (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente, 2002.

FUNDO VERDE - UFRJ . **Relatório_ Grilo Verde _Mobilidade sustentável utilizando dados massivos**, 2016.

_____. **Diagnóstico dos transportes e indicadores de emissão de CO2 da Cidade Universitária da UFRJ - Shell/COPPE/Fundo Verde**, 2016.

_____. **Informativo: Materiais Sustentáveis**, 2016.

_____. **Análise do Potencial Energético do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 2015.

_____. **Sumário Executivo Fundo Verde - Relatório de Atividades 2014**, 2014.

_____. **Informativo Mobilidade**, 2014.

_____. **Informativo Energia**, 2014.

_____. **Projeto aquisição e instalação de bicicletários na Cidade Universitária da UFRJ**, 2014.

_____. **Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE): VLT e Ligação Aquaviária**, 2014.

_____. **Projeto de Reaproveitamento de Resíduos de Óleo Vegetal e Criação da linha “Rotas Restaurantes”**, 2014.

_____. **Sistema de Bicicletas Compartilhadas para a Cidade Universitária da UFRJ**, 2014.

GARCIAS, Carlos Mello, e Bernardi, Jorge Luiz. **As funções sociais da cidade**. Curitiba, Revista UniBrasil - Faculdades Integradas do Brasil, 2008.

Giroux, H. A. & SEARLS GIROUX, S.. **Take Back Higher Education – Race, Youth and the Crisis of Democracy in the Post-Civil Rights Era**. New York: Palgrave Macmillan, EUA, 2004.

GUERIN, G., & COLE, L.. **Campus sustainability assessment framework: Toolkit - Sierra Youth Coalition**. Victoria, BC, Canadá, 2003

HAVARD UNIVERSITY. **The Harvard Sustainability Plan**, Cambridge, EUA, 2015.

_____. Disponível em <http://news.harvard.edu/gazette/2004/10.14/09-sustain.html>. Acessado em 17 de fevereiro de 2016.

INTERNACIONAL ALLIANCE OF RESEARCH UNIVERSITIES. **Green Guide for Universities: IARU pathways towards sustainability**. Acessado em 10 abril de 2016. Disponível em: <http://www.iaruni.org/sustainability/green-guide>.

INTERNATIONAL ALLIANCE RESEARCH UNIVERSITIES, Disponível em <http://www.iaruni.org/>. Acessado em 15 janeiro de 2016.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE MASSACHUSETTS. **The Sustainability Working Group Recommendation: an integrative vision for our buildings, stormwater, landscape and labs**, Massachusetts, 2015.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES. **Educations for Sustainable Development**, 1993. Disponível em: <http://portal.unesco.org/education>. Acesso em 20 jan 2005.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK - ISCN -. Disponível em <http://www.international-sustainable-campus-network.org/charter-and-guidelines>. Acessado em 20 de setembro de 2015.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK. **ISCN-GULF Sustainable Campus Charter**, 2010.

JUCKER, R., **Susatinability? Never heard of it!**. *Some basics we shouldn't ignore when engaging in education for sustainability*. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 3, nº 1, pp. 8-18, 2002.

KOIZUMI, H.. **Trans-disciplinarity**. *Neuroendocrinology Letters* 22: 219–221, 2001.

KONIG, A. (Organizador), **Regenerative Sustainable Development of Universities and Cities: The role of living laboratories**, Massachusetts, USA, Cheltenham UK, 2013

LARA, P. T. de R.. **Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior**, v(7), nº 7, p. 1646 – 1656, MAR-JUN, Monografia de pós-graduação em gestão sustentável na Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2012.

LEMENEN, S. & WESTERLUND, M. (2012). **Living Labs as Open-Innovation Networks**. *Technology Innovation Management Review*, 2012.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, Cidades**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MARINHO, M. B., **Universidades e sustentabilidade. Uma pesquisa em Instituições de Educação Superior Brasileiras**, Tese de doutorado submetida ao Programa de Engenharia Industrial –PEI, da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

MAYOR, F. **Preparar um futuro viável: ensino superior e desenvolvimento sustentável**. In: Conferência Mundial sobre o ensino superior. Tendências de educação superior para o século XXI. Anais. Paris:1998.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. **Plano Diretor Participativo**. 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Estatuto das Cidades**. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Manual da Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P. Brasília. 4ªed. 2007.

MORIN, E., **The Reform of the University**. In *EDP/UNESCO (Ed.) Sustainable Development — Education the force of change*. Caracas: EDP/UNESCO, p. 57-64, 2004.

NASCIMENTO, L. F.. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Sistema Universidade Aberta do Brasil, 2008.

NICOLELLA, G.. **Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campina – SP**, Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

NICOLESCU, B.. **Manifesto of Transdisciplinarity**. New York: State University of New York Press, 2002.

OLIVEIRA, Antonio José B. de; QUEIROZ, Andréa C. B.; MELLO, Paula M. A. M. **Projeto Memória da UFRJ**. Rio de Janeiro, 2009.

_____. **Universidade do Rio de Janeiro: discurso, memória e identidade: gênese e afirmação**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Memória Social, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

PERRY, D.C.. WIEWEL, W., **The University as Urban Developer: cases studies and analysis**, Estados Unidos da América, 2005.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL, **Estatuto da Metrópole - Lei nº 13.089 de 12 de janeiro de 2015**, Brasília, 2015.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, **Constituição Federal**, Brasília, 1988.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA V. 08 N. 01 (2015) 113-127, **O Sistema Clima Urbano da Ilha do Fundão (RJ): Subsídio para o Planejamento Urbano**, de Antonio Carlos da Silva Oscar Júnior¹, Ana Maria de Paiva Macedo Brandão.

ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**, 1999.

ROSSI, A.M.G. (Organizadora). **Ambiente Construído: Reflexões sobre o Desenvolvimento Urbano Sustentável**. Rio de Janeiro, Editora Sete Letras, 2003.

SACHS, I. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**, 2004.

SOUSA, Marcelo Lopes. **A B C do Desenvolvimento Urbano**, Rio de Janeiro, 2010.

STOKER, G.. **Urban political science and the challenge of urban governance**. In: Jon Pierre (ed.): *Debating governance: authority, steering and democracy*. New York: Oxford University, 2000.

TAUCHEN, BRANDLI, **A gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implementação em campus universitário**, Passo Fundo, RS, 2006.

THE HALIFAX DECLARATION, 2000,2002. Acessado em 23 dezembro de 2015. Disponível em: <http://pub.uvm.dk/2003/learnersguide/html/chapter02.htm>.

THE KYOTO DECLARATION, 1993. Acessado em 23 dezembro de 2015. Disponível em: <http://www.iisd.org/educate/declarat/halifax.htm>.

THE TALLOIRES DECLARATION, 1990. Acessado em 20 dezembro de 2015. Disponível em http://ulsf.org/programs_talloires.html.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. United Nations Conference on Environment and development, Rio de Janeiro, 1992.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. *UN Decade of education for Sustainable Development 2005-2014*, 2009. Acessado em 20 de dezembro de 2015. Disponível em: http://portal.unesco.org/education/en/ev.phpURL_ID=23279&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

UFRJ, Conselho universitário. **Resolução nº 10/2008**, Rio de Janeiro, 2008.

_____. **Plano Diretor UFRJ 2020**, Rio de Janeiro, 2009.

VIEIRA, Edmar Augusto. **As funções sociais da cidade e o Plano Diretor**, Mato Grosso, Artigo, 2005.

VILLAÇA, F.. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**, São Paulo, 1999.

WILHEIM, Jorge, **Cidades: o substantivo e o adjetivo**, São Paulo, 2008.

WRIGHT, T. S. A.. ***Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education***. *Higher Education Policy*, 2002.