

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

**ANA DULCE DA SILVEIRA GASPAR**

**REALIDADE E DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CRITÉRIOS  
DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES DA UFRPE**

**RECIFE**

**2018**

**ANA DULCE DA SILVEIRA GASPAR**

**REALIDADE E DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CRITÉRIOS  
DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES DA UFRPE**

Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Administração Pública da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) como pré-requisito para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Professor Doutor Rodolfo Araújo de Moraes Filho

**RECIFE**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

G249r Gaspar, Ana Dulce da Silveira  
Realidade e desafios para implementação de critérios de sustentabilidade nas  
edificações da UFRPE / Ana Dulce da Silveira Gaspar. – 2018.  
145 f.: il.

Orientador: Rodolfo Araújo de Moraes Filho.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Programa Pós-Graduação em Administração Pública em Rede  
Nacional, Recife, BR-PE, 2018.  
Inclui referências.

1. Sustentabilidade 2. Construção civil 3. Construção sustentável 4. Edifícios  
públicos 5. Edifícios sustentáveis 6. Obras públicas I. Moraes Filho, Rodolfo  
Araújo de, orient. II. Título

CDD 350

ANA DULCE DA SILVEIRA GASPAR

**REALIDADE E DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CRITÉRIOS  
DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES DA UFRPE**

Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Administração Pública da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) como pré-requisito para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Professor Doutor Rodolfo Araújo de Moraes Filho

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Rodolfo Araújo de Moraes Filho – Orientador

---

Prof. Dr. José de Lima Albuquerque - Examinador Interno

---

Profa. Dr a. Ângela Cristina Rocha de Souza - Examinadora Externa  
Departamento de Administração da UFRPE

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha família. Aos meus pais que me preparam e educaram para a vida, me ensinando a importância da garra e da persistência. Aos meus irmãos que sempre estão presentes nas horas boas e ruins. A minha avó Denise que, no auge dos seus 93 anos, demonstrou extrema paciência ao me aguentar por horas trancadas no quarto para realização dessa pesquisa.

Agradeço ao meu orientador Rodolfo, por toda atenção despendida e toda sabedoria compartilhada.

Agradeço às amigas de uma vida, Bianca, Mariana e Thaisa que, independentemente da distância, sempre se fizeram presentes, me incentivando em todas as etapas deste processo.

Agradeço aos companheiros de turma, com quem dividi momentos inesquecíveis. Nossas brincadeiras, encontros e conversas tornaram essa jornada mais alegre e menos árdua. Um agradecimento especial a minha eterna dupla, Manuel e a sempre prestativa Carol.

Agradeço a Moacy e Carla que muito além de ótimos chefes se mostraram verdadeiros amigos, me apoiando sempre que necessário.

Agradeço ainda aos colegas servidores que participaram efetivamente da construção dessa pesquisa. Almejo que ela possa de alguma forma contribuir para o aprimoramento do trabalho que desempenhamos.

Certamente este foi um caminho que eu não trilhei sozinha. Foram inúmeras as pessoas que tive a grande oportunidade de conhecer, conversar e aprender. A todos, os meus mais sinceros agradecimentos.

## RESUMO

O desenvolvimento de uma nação sustentável é dever do poder público previsto pela Constituição Federal vigente. No que tange a busca pelo primor da sustentabilidade em obras públicas, essa obrigação também já existe. Esta pesquisa apresenta como objetivo analisar a realidade e os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade nas edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para tal, o estudo foi dividido em duas etapas. Primeiramente, através da observação direta das edificações e da análise documental dos seus projetos básicos, foi elaborado um diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da Instrução Normativa n° 01/2010 – MPOG que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública federal. Ao final deste diagnóstico identificou-se que na realidade a UFRPE já atende a boa parte dos critérios de sustentabilidade, mas ainda falta muito para que a universidade os atenda em sua plenitude. Na segunda etapa foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os técnicos do setor de engenharia e gestores da administração superior da UFRPE com intuito de identificar quais são desafios para implementação dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN n° 01/2010. O tratamento dos dados coletados fundamentou-se no suporte metodológico da análise de conteúdo e dentre o conjunto de técnicas sistematizadas pelo referido método, utilizou-se da análise por categorias. Os resultados dessa pesquisa apontam que alguns são os desafios encontrados pela UFRPE no processo de elaboração de edificações sustentáveis, mas dois deles merecem destaque: a legislação que precisa ser modernizada e o alto custo de investimento inicial que ainda se faz necessário.

**Palavras-chave:** desenvolvimento sustentável. Construção civil. Edificações Públicas. Instrução Normativa n° 01/2010.

## ABSTRACT

The government of an emergency law has an obligation to become public. With regard to research on the sustainability of public enterprises, this response also exists. This research aims to analyze the reality and the challenges for the implementation of sustainability criteria in the buildings of the Federal Rural University of Pernambuco. With this intention, the study was divided into two stages. First, through a direct observation of the buildings and the documentary analysis of their basic projects, a diagnosis of UFRPE buildings was elaborated, in light of Normative Instruction No. 01/2010 - MPOG, which provides for the criteria of environmental sustainability in the acquisition of goods, contracting of services or construction works by the federal public administration. At the end of this diagnosis, it was identified that in reality, UFRPE already obey many of the sustainability criteria, but it still a long way from the university to obey them fully. In the second stage, semi-structured interviews were conducted with engineers from the engineering sector and senior management from UFRPE to identify barriers to the implementation of the sustainability criteria brought by IN n ° 01/2010. The treatment of the collected data was based on the methodological support of the content analysis and among the set of techniques systematized by said method, the analysis by categories was used. The results of this research point out that there are some challenges that UFRPE has encountered in the process of developing sustainable buildings, but two of them deserve special attention: the legislation that needs to be modernized and the high initial investment cost that is still needed.

**Keywords:** sustainable development. Construction. Public buildings. Normative Instruction n ° 01/2010.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pilares da Sustentabilidade .....	22
Figura 2 - Legislação sobre obras públicas sustentáveis .....	37
Figura 3 - Sistema de aquecimento solar da água .....	42
Figura 4 - Sistema de reuso de águas .....	43
Figura 5 - Sistema de captação de águas pluviais .....	44
Figura 6 - Desenho da pesquisa .....	60
Figura 7 - Planta esquemática do Campus Dois Irmãos – UFRPE .....	63
Figura 8 - Planta esquemática da Zona 1 – Dois Irmãos .....	64
Figura 9 - Centro de Ensino de Graduação em Exatas e da Natureza .....	64
Figura 10 - CEGEN: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	65
Figura 11 - CEGEN: sistema de medição individualizado de consumo de energia .....	66
Figura 12 - Edifício sede do curso de Biologia .....	66
Figura 13 - Biologia: equipamento de automação da iluminação .....	67
Figura 14 - Biologia: sistema de medição individualizado de consumo de energia.....	67
Figura 15 - Planta esquemática da Zona 2 – Dois Irmãos .....	68
Figura 16 - Biblioteca Setorial.....	68
Figura 17 - Biblioteca Setorial: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	69
Figura 18 - Planta esquemática da Zona 3 – Dois Irmãos .....	70
Figura 19 - Editora Universitária.....	70
Figura 20 - Editora Universitária: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	71
Figura 21 - Edifício sede do curso de Educação Física.....	72
Figura 22 - Educação Física: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	72
Figura 23 - Planta esquemática da Zona 4 – Dois Irmãos .....	73
Figura 24 - Departamento de Pesca e Aquicultura .....	74
Figura 25 - DEPAQ: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	74
Figura 26 - Gastronomia.....	75
Figura 27 - Gastronomia: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	76
Figura 28 - CEAGRI II.....	76
Figura 29 - CEAGRI II: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	77
Figura 30 - Central de Descartes .....	77
Figura 31- Central de descartes: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	78
Figura 32 - Residência estudantil .....	79
Figura 33 - Residência Estudantil: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	79
Figura 34 - Planta esquemática da Zona 5 – Dois Irmãos .....	80
Figura 35 - Laboratório de Pesca e Aquicultura.....	81
Figura 36 - Laboratório de Pesca e Aquicultura: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes .....	81
Figura 37 - Planta esquemática da UAG .....	83
Figura 38 - Prédio de Tecnologia de Alimentos.....	84

Figura 39 – Tecnologia de Alimentos: climatização apenas quando necessária e uso de Lâmpadas fluorescentes.....	85
Figura 40 - Bloco de Professores.....	85
Figura 41 - Bloco de professores: climatização apenas quando necessária e uso de Lâmpadas fluorescentes .....	86
Figura 42 - Necropsia .....	87
Figura 43 - Necropsia: climatização apenas quando necessária e uso de Lâmpadas fluorescentes .....	88
Figura 44 - Quadra Poliesportiva.....	88
Figura 45 - Planta esquemática da UAST .....	90
Figura 46 - Prédio Administrativo.....	91
Figura 47 - Cantina .....	92
Figura 48 - Maquete da UACSA .....	93
Figura 49 - Planta esquemática da UACSA .....	94
Figura 50 - Maquete da usina de captação solar da UACSA .....	95
Figura 51 - Maquete da Estação de Tratamento de Esgoto da UACSA.....	96
Figura 52 - Barreiras para elaboração de licitações sustentáveis .....	129
Figura 53 - Desafios para execução de edificações sustentáveis na UFRPE .....	130

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: conceitos e evolução.....	23
Quadro 2 - Agenda Ambiental da Administração Pública - A3P.....	26
Quadro 3 - Principais leis ambientais brasileiras.....	27
Quadro 4 - Principais atos normativos brasileiros que tratam sobre procedimentos socioambientais .....	28
Quadro 5 - Principais decretos brasileiros que definem medidas socioambientais.....	28
Quadro 6 - Benefícios da certificação ambiental.....	31
Quadro 7 - Critérios de sustentabilidade a serem considerados nas obras ou serviços de engenharia de acordo com o art. 4º da IN nº 01/2010 .....	39
Quadro 8 - Classificação da Pesquisa.....	52
Quadro 9 - Critérios de sustentabilidade trazidos pelo o Art. 4º da IN nº 01/2010 a serem considerados no diagnóstico das edificações da UFRPE .....	54
Quadro 10 - Quadro de checagem para elaboração do diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010 .....	55
Quadro 11 - Entrevistas semiestruturas aplicadas aos servidores da UFRPE.....	57
Quadro 12 - Objetivos específicos e categorias de análise.....	58
Quadro 13 - Codificação dos respondentes .....	59
Quadro 14 - Diagnóstico das edificações do Campus Dois Irmãos .....	82
Quadro 15 - Diagnóstico das edificações da UAG.....	89
Quadro 16 - Diagnóstico das edificações da UAST .....	92
Quadro 17 - Diagnóstico das obras da UACSA .....	97
Quadro 18 - Resumo do Diagnóstico .....	98
Quadro 19 - Fatores ligados à construção sustentável.....	104
Quadro 20 - Benefícios em longo prazo de obras públicas sustentáveis.....	106
Quadro 21 - Conhecimento e divulgação da I.N. 01/2010 .....	107
Quadro 22 - Razões por que a IN nº 01/2010 é incompleta e insuficiente para execução de obras públicas sustentáveis.....	109
Quadro 23 - Percepção dos entrevistados sobre a UFRPE.....	113
Quadro 24 - Poder de influência para que as edificações da UFRPE.....	115
Quadro 25 - Barreiras para execução de licitações sustentáveis .....	117
Quadro 26 - Dificuldades em operacionalizar a I.N. 01/2010.....	125
Quadro 27 - Mudanças sugeridas para efetivar a sustentabilidade nas edificações da UFRPE .....	127

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESCO - Associação Brasileira de Empresas de Serviço de Conservação de Energia  
ASBEA – Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura  
A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública  
CEGEN – Centro de Ensino de Graduação em Exatas e da Natureza  
CELPE – Companhia Energética de Pernambuco  
CF/88 – Constituição Federal de 1988  
CIB – Conselho Internacional da Construção  
CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CPS – Compra Pública Sustentável  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
GBC - *Green Building Council*  
HQE - *Haute Qualité Environnementale*  
IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica  
IFES – Instituições Federais de Ensino Superior  
IN – Instrução Normativa  
LED - Light Emitting Diode  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão  
NEMAM – Núcleo de Engenharia e Meio Ambiente.  
NIT – Núcleo de Inovação e Tecnologia  
PLS – Plano de Gestão e Logística Sustentável  
PNMC – Política Nacional sobre Mudança do Clima  
QAE - Qualidade Ambiental do Edifício  
RDC – Regime Diferenciado de Contratações Públicas  
Rio 92 – Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento  
R.U. – Restaurante Universitário  
SGE - Sistema de Gestão de Empreendimentos  
UACSA – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho  
UAG – Unidade Acadêmica de Garanhuns  
UAST – Unidade Acadêmica de Serra Talhada  
UNEP – United Nations Environment Programme  
UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	14
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	16
1.3 OBJETIVOS .....	16
1.3.1 Objetivo Geral .....	16
1.3.2 Objetivos Específicos .....	16
1.4 JUSTIFICATIVA .....	17
1.4.1 Justificativa prática .....	17
1.4.2 Justificativa teórica .....	18
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	18
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>20</b>
2.1. SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	20
2.2. AGENDA AMBIENTAL BRASILEIRA .....	24
2.3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	29
2.4. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES .....	31
2.5. SUSTENTABILIDADE EM OBRAS PÚBLICAS .....	32
2.5.1. Instrumentos legais – obras públicas sustentáveis .....	34
2.5.1.1 A instrução Normativa nº 01/2010 – MPOG .....	38
2.5.2.1.1 Eficiência energética .....	40
2.5.2.1.2 Gestão da água .....	42
2.5.2.1.3 Gestão de resíduos, reutilização e biodegradabilidade .....	44
2.5.2.1.4 Rastreabilidade .....	45
2.6. ORDENAMENTO JURÍDICO LICITATÓRIO BRASILEIRO .....	45
2.6.1. Modalidades de licitação para obras e serviços de engenharia .....	46
2.6.2. Tipos de licitação para obras e serviços de engenharia .....	47
2.6.3. Sustentabilidade no ordenamento licitatório: benefícios e barreiras .....	48
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>51</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....	51
3.2 COLETA DE DADOS .....	52
3.3 ANÁLISE DE DADOS .....	57
3.4 DESENHO DA PESQUISA .....	60
<b>4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....</b>	<b>62</b>
4.1 DIAGNÓSTICOS DAS EDIFICAÇÕES DA UFRPE, A LUZ DA IN Nº 01/2010 - MPOG .....	62
4.1.1 Campus Dois Irmãos .....	62
4.1.2 Unidade Acadêmica de Garanhuns .....	83
4.1.3 Unidade Acadêmica de Serra Talhada .....	90
4.1.4 Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho - UACSA .....	93
4.1.5 Resumo do Diagnóstico .....	98
4.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS ATRAVÉS DAS ENTREVISTAS .....	100
4.2.1 Análise da Categoria 1: “Conhecimento sobre construção sustentável e sua legislação” .....	100
4.2.2 Análise da Categoria 2: “Percepção da sustentabilidade nas edificações da UFRPE” .....	110
4.2.3 Análise da Categoria 3: “Desafios para execução de edificações sustentáveis” .....	116
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>132</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>136</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As preocupações com a preservação ambiental já estavam presentes nos primeiros períodos da nossa história. No Brasil, desde o período colonial, já existiam legislações que visavam proteger os recursos naturais, florestais e pesqueiros (OLIVEIRA, 2015). Apesar de a preocupação com o meio ambiente ser uma temática recorrente, o que se percebe é que a partir do início do século XX, com o salto dado pela industrialização mundial, e em busca do seu desenvolvimento, o homem segue ainda degradando paulatinamente a natureza.

A exploração de novas terras e o desenvolvimento do comércio trouxe como consequência a agressão ao meio ambiente. O carvão que era a principal fonte de energia, especialmente no mundo do transporte, foi substituído pelo petróleo, que apresenta como produto final o gás carbônico. Por sua vez, o gás carbônico em grandes quantidades polui o ar, aquece a atmosfera e afeta a camada de ozônio. Agora, no século XXI a destruição da natureza adquire dimensões alarmantes, não se sabendo os efeitos que essa industrialização está a provocar (BORGES, et al., 2017).

Nessa relação entre demanda de consumo de recursos naturais através das atividades humanas e a capacidade de suporte da natureza, a pegada ecológica parece ser um importante instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. Para Moran et al. (2008), a pegada ecológica mede o quanto da capacidade regenerativa da biosfera é usada pelas atividades humanas. De acordo com Martine e Alves (2015) estima-se que a demanda humana esteja ultrapassando cerca de 50% da capacidade regenerativa do planeta, o que vem a ser um grito de alerta.

Outros frutos negativos das atividades humanas sobre o meio ambiente são as alterações climáticas registradas recentemente no planeta, juntamente com a degradação dos solos e a redução da biodiversidade, questões ambientais que tem causado grande inquietação em âmbito global.

Considerando essas ameaças graves como as mudanças climáticas, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente alerta que o índice de extinção de espécies e o desafio de alimentar uma população em crescimento, se encontram entre as ameaças que ainda estão sem solução e colocam em perigo a Humanidade. Há risco de que o dano ao meio ambiente possa superar níveis inesperados para os quais não haverá retorno (UNEP, 2007).

Diante de uma ameaça à preservação ambiental cada vez mais evidente, surge o que Boff (2015) batizou de um dos documentos mais inspiradores do início deste século, a Carta da Terra. Esse documento é fruto de uma consulta feita entre os anos de 1992-2000 entre milhares de pessoas de diversos países, culturas, povos, instituições e religiões. Ele representa

um chamado sério acerca dos riscos que pesam sobre a humanidade. Ao mesmo tempo enuncia, cheio de esperança, valores e princípios a serem compartilhados por todos, capazes de abrir um novo futuro para a nossa convivência neste pequeno e ameaçado planeta (BOFF, 2015).

A Carta da Terra é extremamente clara e realista sobre a crise ambiental que assola o planeta, ao afirmar, já em seu preâmbulo, que:

Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo se torna cada vez mais interdependente e frágil, o futuro enfrenta, ao mesmo tempo, grandes perigos e grandes promessas. Para seguir adiante, devemos reconhecer que no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos somar forças para gerar uma sociedade sustentável global baseada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que, nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade da vida, e com as futuras gerações (CARTA DA TERRA, 2000).

Com todos os holofotes voltados ao tema da preservação ambiental, a Administração Pública não poderia ficar simplesmente alheia a essa questão. “A administração pública, grande consumidora de bens e serviços, cumpridora responsável das políticas públicas e com o poder de compra que possui por meio das licitações, precisa ser exemplo de boas práticas nas atividades que lhe cabem” (CRESPO; MATOS; ABREU, 2009, p. 7).

No entanto a tentativa de a Administração Pública brasileira ser exemplo de boas práticas não é busca propriamente recente. O momento inicial da política ambiental brasileira foi marcado pela racionalização do uso e exploração dos recursos naturais e pela definição de áreas de preservação permanente, que culminou em 1934 na adoção do Código de Águas, do Código de Minas e do Código Florestal. Três anos depois, em 1937, houve a criação do Parque Nacional de Itatiaia e da legislação da proteção ao patrimônio histórico e artístico nacional (GALVÃO; RORIZ; FEARNSSIDE, 2015).

No que diz respeito ao âmbito internacional, Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000) afirmam que o movimento ambientalista surge apenas na metade do século XX com a Conferência Científica da ONU, ocorrida em Lake Success – EUA, sobre a Conservação e Utilização de Recursos Naturais, em 1949, e com a Conferência sobre Biosfera, realizada em Paris, em 1968.

No entanto, historicamente os grandes marcos do despertar de uma consciência ecológica mundial foram: a publicação do Relatório Limites do Crescimento elaborado pelo Clube de Roma e a Conferência de Estocolmo, em 1972 (I CNUMAD), que teve por objetivo

conscientizar os países sobre a importância da conservação ambiental como fator fundamental para a manutenção da espécie humana (BORGES; TACHIBANA, 2005).

Outro grande marco ambiental em nível internacional ocorre em 1992, ano em que a preocupação ambiental ganha ainda mais destaque na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO 92), quando a proposta da sustentabilidade foi consolidada como diretriz para a mudança de rumo no desenvolvimento com a aprovação da Agenda 21, instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 1995).

Desde a RIO-92 o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser um referencial para todos os países. Até hoje o mais utilizado foi o trazido pelo relatório de Brundtland que define desenvolvimento sustentável como sendo aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987).

Esse conceito de desenvolvimento sustentável deve ser inerente à Administração Pública, pois cabe ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado (D'AMICO, 2010), tendo em vista que a Administração Pública Federal é um dos maiores compradores e consumidores do país.

A preocupação com o meio ambiente é tema de destaque na Constituição Federal de 1988, que em seu art. 225 impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e para as futuras gerações. É necessário, então, determinar procedimentos ambientalmente corretos para a gestão pública como um todo, visando atenuar a crise ecológica que estamos passando.

O Estado, enquanto ente principal responsável pelo alcance do bem comum, ou seja, agir em favor dos anseios de toda uma coletividade, assume papel imprescindível para construção e realização dessa sustentabilidade via o processo do desenvolvimento sustentável, assegurando-se a harmonia entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais na esfera produtivo-consumista. Isto em razão de que por meio da Administração Pública, órgãos e pessoas jurídicas que por lei executam a atividade administrativa com fim no bem comum, atua como o grande comprador de bens e serviços sendo capaz de modificar os parâmetros mercadológicos, inserindo e cobrando por parte dos fornecedores a adoção de uma produção econômica ecoeficiente (SOUZA, 2015).

Apesar da necessidade de as políticas públicas que visam o desenvolvimento sustentável ser abrangente, é importante que haja uma maior atenção à indústria da construção civil, pois historicamente essa tem sido reconhecida como alta consumidora de recursos e geradora de resíduos.

O Conselho Internacional da Construção – CIB aponta a indústria da construção como o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando consideráveis impactos ambientais. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há aqueles associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção. Tais aspectos ambientais, somados à qualidade de vida que o ambiente construído proporciona, sintetizam as relações entre construção e meio ambiente. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Os Resíduos da Construção Civil provocam vários problemas ambientais, tais como a saturação de espaços disponíveis nas cidades para descarte desses materiais, a disposição irregular em terrenos baldios ou em margens de rios. A estes se soma o fato do elevado consumo de recursos naturais que poderia ser evitado com a reutilização ou reciclagem do entulho produzido (RIBEIRO; DE MOURA; DOS SANTOS PIROTE, 2016).

Por outro lado, a construção civil pode situar-se entre os setores com maior potencial de redução do impacto ambiental, em face da tipologia de seus produtos e serviços e as características e especificidades dos processos produtivos através do conceito de construções sustentáveis.

Diferentemente do que pode interpretar alguns, a busca por construções sustentáveis não se limita aos novos prédios, mas envolve também manutenção, reformas, ampliação, adaptações e mudanças na utilização dos prédios já existentes. Mas para que isso possa ser verdade, a noção de sustentabilidade deve estar presente desde o estudo de viabilidade técnica, escolha do terreno, definição do programa de necessidades e concepção arquitetônica (CSJT, 2012).

Nesse contexto, a Administração Pública, que através de suas obras contribui diretamente para o aumento da degradação ambiental, se encontra na obrigação de elaborar políticas públicas que visem a sustentabilidade de suas construções.

### 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O poder público brasileiro, apesar de demonstrar preocupação com a preservação ambiental desde a década de 1930, apenas no final do século XX apresentou uma tentativa de introduzir na legislação brasileira alguns pontos voltados à sustentabilidade em obras públicas. A Lei nº 8.666, de 1993, que rege licitações e contratos da Administração Pública, traz claramente em seu texto, ainda que com um caráter genérico, a necessidade de se considerar alguns requisitos de sustentabilidade quando no momento da elaboração do projeto executivo das obras e serviços de engenharia.

Em 2010, o Governo Federal posicionou-se efetivamente sobre esse tema. O então Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), atual Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, publicou a Instrução Normativa nº 01/2010, onde são dispostos os critérios de sustentabilidade ambiental que devem ser observados durante a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Em seu art. 4º, baseado no texto da Lei nº 8.666/93, estabelece que as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental.

Na teoria, através de legislação específica, a obrigação de se ter obras públicas sustentáveis já existe. No entanto é preciso analisar se na prática as edificações públicas estão realmente sendo construídas de forma sustentável. Para essa análise os objetos de estudo serão as edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pois esse além de ser um trabalho de conclusão final do curso de mestrado em Administração Pública ofertado por essa instituição, a autora dessa pesquisa é igualmente servidora da referida universidade, o que aumenta o interesse em aprofundar o conhecimento sobre essa organização.

Desde sua fundação como então Escola Superior de Agricultura, em 1912, até hoje, a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) é uma instituição de ensino superior que serve como referencial de tradição e qualidade no ensino e na pesquisa no campo das Ciências Agrárias, Humanas e Sociais, Biológicas, Exatas e da Terra.

É importante que além da contribuição para a evolução educacional e tecnológica do estado, a Universidade fique atenta aos outros anseios e necessidades de uma sociedade moderna. Dentre eles está, sem dúvida, a questão da sustentabilidade. Por ser o foco desta pesquisa, o estudo será delimitado à sustentabilidade de suas edificações que estão localizadas em quatro diferentes câmpus situados no litoral, agreste e sertão pernambucano.

Em sua sede, campus Dois Irmãos, a UFRPE contempla um total de 67 edificações. Na Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) são 13 as edificações em funcionamento e na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) há 16 edificações construídas. Já a Unidade Acadêmica de Santo Agostinho (UACSA), por se tratar de um campus novo, ainda não teve suas obras finalizadas. Atualmente a UACSA funciona em estruturas alugadas, mas suas 16 edificações, que já estão em fase de construção, farão igualmente parte desse estudo.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O desenvolvimento de uma nação sustentável é dever do poder público previsto pela Constituição Federal vigente. No que tange a busca pelo primor da sustentabilidade em obras públicas, essa obrigação também já existe.

Dentre alguns instrumentos legais que versam sobre obras públicas sustentáveis, merece destaque a Instrução Normativa nº 01/2010, que baseada na Lei nº 8.666/93, estabelece de maneira mais clara os critérios aos quais uma obra pública deve atender para que seja considerada sustentável.

No entanto, apesar do tema construções e reformas sustentáveis não ser novo, na administração pública poucas foram as edificações projetadas de maneira sustentável (MMA, 2017).

No tocante à UFRPE essa realidade não é diferente. Conforme será mostrado mais a frente nessa pesquisa, é possível perceber que as edificações desta universidade ainda não são totalmente sustentáveis.

Diante desse contexto é necessário checar o porquê de a legislação que versa sobre sustentabilidade em obras públicas não ser atendida em sua plenitude pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Essa preocupação deu origem à questão da pesquisa, que ficou assim definida:

**“Qual a realidade e os desafios para implementação dos critérios de sustentabilidade trazidos pela Instrução Normativa nº 01/2010 nas edificações da UFRPE?”**

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a realidade e os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade, trazidos pela Instrução Normativa nº 01/2010, nas edificações da UFRPE.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar os critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 que são atendidos pelas edificações da UFRPE.
2. Elaborar diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010.

3. Analisar o conhecimento dos gestores e técnicos da Engenharia da UFRPE acerca de construção sustentável e sua legislação.
4. Descrever a percepção dos gestores técnicos da Engenharia sobre a realidade da UFRPE enquanto uma Universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras.
5. Compreender quais desafios dificultam o pleno atendimento aos critérios de sustentabilidade pelas edificações da UFRPE.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

Este item tem como objetivo destacar a relevância do estudo empreendido, visto que, o pesquisador deve apresentar os aspectos relevantes da pesquisa não apenas para a construção do conhecimento científico como também para a realidade prática.

Com o intuito de promover o melhor entendimento acerca da importância do tema, este tópico foi dividido em dois subitens. O primeiro dispõe a justificativa prática, e o segundo a justificativa teórica.

##### 1.4.1 Justificativa prática

O mercado da construção civil afeta não só a economia, mas o bem-estar social e a manutenção dos recursos naturais. Portanto, a adoção de práticas sustentáveis durante a elaboração dos projetos de arquitetura e engenharia tem se mostrado fundamental já que o setor da construção é um dos principais responsáveis pela degradação dos recursos naturais e emissão de poluentes que chegam até 40% do consumo dos recursos naturais (CASADO. FUGIHARA, 2010).

Especialmente em instituições públicas, como é o caso das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), a preservação do meio ambiente se mostra um grande desafio especialmente no que diz respeito ao planejamento, desenvolvimento e monitoramento/controlado de suas obras. A Instrução Normativa nº 01/2010, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade em obras da Administração Pública Federal, funciona como um grande norteador para que os gestores públicos saibam em qual sentido caminhar em busca de construções públicas mais sustentáveis.

Sob tal cenário, a motivação para a presente dissertação envolve uma análise sobre a Universidade Federal Rural de Pernambuco, a fim de identificar quais os critérios de sustentabilidade previstos pela Instrução Normativa nº 01/2010 estão presentes nas

edificações dessa Universidade e entender quais são os desafios que impedem o pleno o atendimento à legislação.

Assim, em posse dessas informações os gestores da UFRPE terão um instrumento em que poderão se basear quando no momento do planejamento de suas futuras obras.

Esse estudo torna-se igualmente fonte de informação para outros órgãos como Ministério da Educação e Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão tomem ciência dos desafios de uma Instituição Federal de Ensino Superior em implementar critérios de sustentabilidade em suas edificações e possam ser aliados desta IFES na busca de uma realidade mais sustentável de suas obras.

#### 1.4.2 Justificativa teórica

Além da justificativa prática é importante destacar a contribuição que o estudo trará para academia, e nesse caso os números são bem representativos. Apesar da grande quantidade de estudos relacionados ao tema de construções sustentáveis, a realidade é bem diferente quando se trata especificamente de construções públicas sustentáveis.

A identificação da falta de pesquisa relacionada ao tema foi viabilizada por uma busca realizada, pela autora desta pesquisa, entre maio de 2013 e maio de 2018, através do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Nela foram encontrados 534 artigos que versam sobre sustentabilidade na construção civil, 60 que tratam de licitações ou compras públicas sustentáveis, mas apenas três que se dediquem à sustentabilidade em edificações públicas. Dessas três publicações, nenhuma apresenta o mesmo objetivo principal desta dissertação.

Dessa forma, entende-se que esse estudo pode diminuir a lacuna teórica existente no campo. Isto ocorre porque se propõe a elaborar um diagnóstico da realidade das edificações da UFRPE, a luz dos critérios de sustentabilidade trazidos por legislação específica e busca, sobretudo, analisar quais os principais desafios para elaboração de edificações públicas sustentáveis, tema até então não encontrado na academia de acordo com a pesquisa acima referida.

#### 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente estudo encontra-se estruturado em seis capítulos. O primeiro, conforme já exposto, contempla a introdução ao tema proposto, bem como são apresentados os objetivos geral e específicos, as justificas prática e teórica e a estrutura da pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, que abrange os temas centrais da pesquisa e que servem como base para todo desenvolvimento deste estudo. O terceiro capítulo abrange o detalhamento dos procedimentos metodológicos, que foram necessários para o alcance dos objetivos pretendidos.

O quarto capítulo dedica-se a análise, interpretações e discussões dos resultados da pesquisa. O quinto apresenta as considerações finais. E por fim, são apresentadas as referências utilizadas no desenvolvimento da pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo abordará o respaldo teórico que norteou o trabalho. Nesse sentido, o capítulo foi dividido em seis seções, que objetivam esboçar os aspectos centrais do estudo.

A primeira seção apresenta uma abordagem teórica sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, seus conceitos, suas bases e suas transformações ao longo do tempo.

A segunda seção apresenta um breve histórico da preocupação com a sustentabilidade sobre a ótica da agenda ambiental brasileira. São apresentados os marcos mais significativos sobre o tema e os principais instrumentos legais da legislação ambiental brasileira.

A terceira seção proporciona uma introdução do que significa a sustentabilidade na construção civil, bem como sua importância no cenário atual.

A quarta seção versa sobre Certificação Ambiental de Edificações e apresenta as quatro certificações mais utilizadas no Brasil: LEED, AQUA-HQE, PROCEL Edificações, Casa Azul.

A quinta seção proporciona uma sistematização dos dispositivos legais aplicáveis às obras públicas. Nela destaca-se a Instrução Normativa nº 01/2010 como principal instrumento legal na busca por edificações públicas sustentáveis.

A sexta seção trata do ordenamento jurídico licitatório, apresenta modalidades e tipo de licitação além de versar sobre a sustentabilidade do processo licitatório, sempre com o foco na questão da contratação de obras e serviços pela Administração Pública.

### 2.1. SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nas últimas décadas é crescente a reflexão sobre o termo Sustentabilidade. A definição de sustentabilidade vem sendo aprimorada ao longo dos anos, buscando abranger cada vez mais um número maior de preocupações (DA SILVA et al., 2013). As primeiras definições do tema o vinculavam apenas a manutenção de recursos renováveis para a colheita, pesca ou extração de um recurso natural (GAMBORG; SANDOE, 2005).

Para Mikhailova (2004), sustentabilidade, em seu sentido lógico, é a capacidade de se sustentar, de se manter. Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre. Por analogia, uma sociedade sustentável é aquela que não coloca em risco os elementos do meio ambiente.

A partir da década de 1970, o conceito de Sustentabilidade vem se transformando. Em 1972, mesmo ano em que foi realizada uma conferência em Estocolmo, sobre o homem e o meio ambiente, surge um dos mais famosos estudos produzidos pelo Clube de Roma - uma associação de cientistas, políticos e empresários preocupados com algumas questões globais -, o relatório mundialmente conhecido como "*The limits to growth*" (MEADOWS, 1972).

Esse relatório ressaltava que a maioria dos problemas ligados ao meio ambiente ocorria em escala global e se aceleravam de forma exponencial. O documento rompeu com a ideia de ausência de limites para exploração dos recursos naturais, em clara contraposição à ideia dominante de crescimento contínuo da sociedade industrial. Durante a Conferência de Estocolmo, a preocupação principal foi o crescimento populacional, bem como o processo de urbanização e a tecnologia envolvida na industrialização (VAN BELLEN, 2004).

Em 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável foi popularizado pelo relatório de Brundtland, resultado da Comissão Mundial da Organização das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (GUEVARA et al., 2009). O relatório definiu desenvolvimento sustentável como sendo o desenvolvimento que satisfaz as necessidades das atuais e futuras gerações, sem destruir a base de sustentação: o meio ambiente (LUIZ; PFITSCHER; ROSA, 2015).

A definição do relatório de Brundtland é tida como a mais aceita e utilizada. No entanto, diversos autores também procuraram definir sustentabilidade e desenvolvimento sustentável (visualizar quadro resumo dessas definições ao final desta seção - Quadro 1).

D'Amico (2010) argumenta que sustentabilidade não é propriamente um conceito, mas uma ideia que reúne múltiplos conceitos e iniciativas governamentais, não governamentais e empresariais.

Através de uma visão mais holística, Boff (2015) afirma que Sustentabilidade são todas ações destinadas a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a vida humana. Essas ações visam a atender as necessidades da geração presente e das futuras de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução.

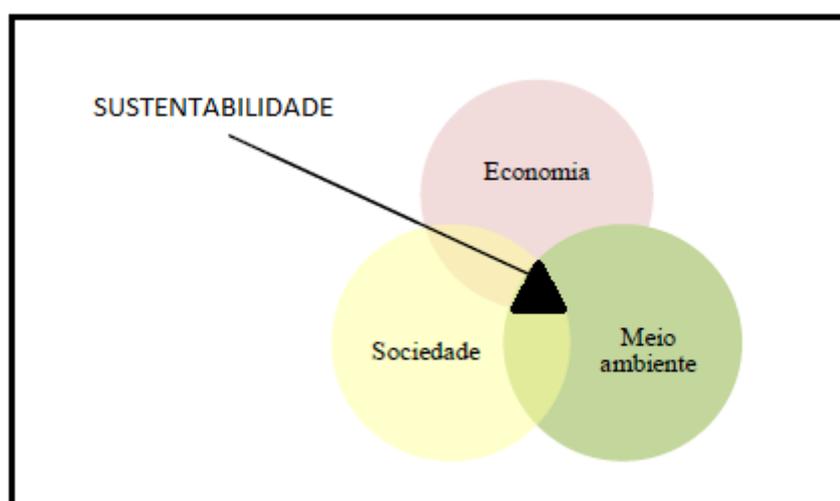
Por sua vez, a Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura (ASBEA) (2007), defende que a sustentabilidade não é um objetivo a ser alcançado, não é uma situação estanque, mas sim um processo, uma trajetória a ser seguido e um legado a ser deixado.

É perceptível que apesar dos termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável apresentarem definições e conceitos diferentes, há um consenso de que as preocupações iniciais eram de caráter ecológico. Com a evolução dos debates sobre o tema, novas questões

são incorporadas. Intimamente ligadas ao caráter ecológico surgem às questões sociais e econômicas, levando à criação de um novo conceito: os pilares da sustentabilidade.

Proposto por Elkington (1997), o conceito de *Triple Bottom Line*, apresentou uma nova perspectiva sobre sustentabilidade. Segundo ele, a sustentabilidade é composta por três aspectos (ambiental, econômico e social) que devem ser considerados sempre em conjunto, dando forma a um tripé, que caso não se mostre equilibrado, não há sustentabilidade. (Figura 1).

Figura 1 - Pilares da Sustentabilidade



Fonte: adaptado de Carvalho (2011).

O conceito de pilar social está relacionado ao desenvolvimento de ações que valorizem os trabalhadores, as empresas e a sociedade (CARROL, 1991). O pilar ambiental aborda o desenvolvimento de fatores voltados para o desempenho ambiental, com o objetivo de mitigar problemas como a emissão de poluentes, danos a recursos naturais e poluição sonora (FAIRLEY et al., 2011; GLAVIC; LUKMAN, 2007). Por último, o pilar econômico versa sobre entrega de bens a preços competitivos, que possam satisfazer as necessidades dos clientes e reduzir progressivamente os impactos ambientais, a partir da busca por maneiras de prolongar seu ciclo de vida (GLAVIC; LUKMAN, 2007).

Explicitamente baseado no *Triple Bottom Line*, um conceito mais recente de desenvolvimento sustentável foi expresso na Cúpula Mundial sobre desenvolvimento sustentável, realizada na cidade de Joanesburgo, em 2002 e engloba a definição mais concreta do objetivo de desenvolvimento atual: “o desenvolvimento sustentável procura a melhoria da qualidade de vida de todos os habitantes do mundo sem aumentar o uso de recursos naturais além da capacidade da Terra. Enquanto o desenvolvimento sustentável pode requerer ações

distintas em cada região do mundo, os esforços para construir um modo de vida verdadeiramente sustentável requerem a integração de ações em três áreas-chave – crescimento e equidade econômica, conservação de recursos naturais e do meio ambiente e desenvolvimento social” (SEQUINEL, 2002).

Correlacionando a ideia de pilares da sustentabilidade com o desenvolvimento sustentável atual, o Coordenador Geral do Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA) define o termo da seguinte forma: “O objetivo do desenvolvimento sustentável é ser ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo” (ARAÚJO, 2007, p. 13).

Nesta seção foi identificado um conceito já consolidado (desde 1987) sobre desenvolvimento sustentável e apresentado um breve histórico sobre a evolução dos conceitos de sustentabilidade, o Quadro 1 apresenta de maneira sistemática essas informações.

Quadro 1 - Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: conceitos e evolução

<b>DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	<b>SUSTENTABILIDADE</b>	<b>AUTORES</b>
Satisfazer as necessidades das gerações presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.	-	RELATÓRIO DE BRUNDTLAND (1987)
-	É composta por três aspectos: social, ambiental e econômico.	ELKINGTON (1997)
-	Atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre.	MIKHAILOVA (2004)
-	não é uma situação estanque, mas sim um processo, uma trajetória a ser seguido e um legado a ser deixado.	ASBEA (2007)
-	Não é um conceito, mas uma ideia que reúne múltiplos conceitos e iniciativas governamentais, não governamentais e empresariais.	D'AMICO (2010)
-	Todas ações destinadas a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres.	BOFF (2015)

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Ao final desta seção pode-se concluir, através dos dados aqui expostos, que os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade estão sim interligados e podem, sem dúvidas, ser confundidos. No entanto, enquanto o primeiro apresenta um conceito estanque em que a ideia gira em torno da humanidade produzir o suficiente para viver sem

que sejam comprometidos os recursos naturais das futuras gerações, a sustentabilidade apresenta, em seu conceito mais moderno, um tripé de pilares que além da preocupação ambiental traz também a importância de se buscar um equilíbrio das questões sociais e econômicas.

## 2.2. AGENDA AMBIENTAL BRASILEIRA

No Brasil, a primeira tentativa de ordenamento legal voltada à preservação ambiental foi o Código das Águas<sup>1</sup>, de 1934, que, por sua vez, priorizava a preocupação com os recursos hídricos enquanto matriz energética (MOREIRA, 2001).

Apesar da preocupação brasileira com as questões ambientais datar da década de 1930, é apenas a partir final do século XX que o Brasil vem se tornando protagonista dos debates que versam sobre esse tema. A II Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) realizada na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992, marca o início da fase atual das discussões ambientalistas acerca da gestão ambiental global (BARBIERI, 2004).

A Rio 92 merece destaque por ter sido, até então, a maior reunião de chefes de Estado da história da humanidade, com a participação de 178 países. A conferência teve como principal tema a discussão sobre o desenvolvimento sustentável e sobre como reverter o atual processo de degradação ambiental (MEBRATU, 1998).

Para Jacobi (1999) a conferência significou a primeira etapa de uma longa jornada que objetiva o acordo entre as nações sobre as medidas concretas, buscando conciliar as atividades econômicas com a necessidade de proteger o planeta e garantir um futuro sustentável para todas as nações.

A Rio-92 reafirma a Declaração da Conferência de Estocolmo, tomando-a como base, com o objetivo de estabelecer uma nova e equitativa parceria global mediante a criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, os setores-chave da sociedade e as pessoas. Procura ainda alcançar acordos internacionais em que se respeitem os interesses de todos, em que sejam protegidas a integridade do ambiente e do desenvolvimento global, reconhecendo a natureza integral e interdependente da Terra (BARBIERI, 2004).

Dentre os diversos acordos, convenções e protocolos firmados durante a Rio 92, destaca-se a formulação da Agenda 21. Documento que reúne preocupações para com o século XXI, premeditando as ações de cada país no tocante à amenização dos impactos

---

<sup>1</sup> Decreto Federal 24.643 de 10/3/1934.

ambientais, com vistas ao desenvolvimento sustentável (GUEVARA et al., 2009). Nele ficou evidenciada a importância do comprometimento global para com as questões socioambientais, considerados marcos institucionais para o esforço conjunto de governos de todo o mundo (MALHEIROS; PHILIPPI; COUTINHO, 2008).

A participação do Brasil nas discussões mundiais de sustentabilidade refletiu nas atividades cotidianas da Administração Pública. No ano de 1999, a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) foi criada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ela surge como um projeto que buscava a revisão dos padrões de produção e consumo e a adoção de novos referenciais de sustentabilidade ambiental nas instituições da administração pública.

Atualmente, o principal desafio da A3P é promover a Responsabilidade Socioambiental como política governamental, auxiliando na integração da agenda de crescimento econômico concomitantemente ao desenvolvimento sustentável, por meio da inserção de princípios e práticas de sustentabilidade socioambiental no âmbito da administração pública (MMA, 2017).

Para atender aos objetivos que se propõe, a A3P foi fundamentada pela política dos 5 R's, que significa:

- repensar a necessidade e os padrões de consumo, bem como a forma de descarte adotado;
- reduzir, evitar desperdícios, consumir menos, preferir produtos com menor potencial de geração de resíduos e maior durabilidade;
- recusar possibilidades de consumo desnecessário e produtos que gerem impactos ambientais significativos;
- reciclar, transformar materiais usados em matérias-primas para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais;
- reutilizar tudo o que for possível. Ser criativo na utilização dos produtos.

Em busca da Responsabilidade Socioambiental como política governamental, A3P foi então estruturada em seis eixos temáticos: uso racional dos recursos naturais e bens públicos; gestão adequada de resíduos gerados; qualidade de vida no ambiente de trabalho; sensibilização e capacitação dos servidores; compras públicas sustentáveis e construções sustentáveis (Quadro 2).

Quadro 2 - Agenda Ambiental da Administração Pública - A3P

<b>Eixos Temáticos</b>	<b>Implicações</b>	<b>Ações</b>
Uso racional dos recursos e bens públicos.	Evitar o desperdício.	Usar racionalmente a energia, água, madeira, papel, copos plásticos e outros materiais de expediente.
Gestão adequada dos resíduos gerados.	Destinar corretamente os resíduos gerados.	Adotar a política dos 5R's, reduzir o consumo e combater o desperdício.
Qualidade de vida no ambiente de trabalho.	Facilitar e satisfazer as necessidades do trabalhador, resultando no aumento de sua produtividade.	Melhorar as condições ambientais; promover a saúde e segurança, incluindo o acesso aos portadores de deficiência física; incentivar a integração social; usar e desenvolver as capacidades humanas, aproveitando as habilidades de cada um; dar autonomia para cada servidor desempenhar sua função; e respeitar as legislações.
Sensibilização e capacitação dos servidores.	Mudar os hábitos, comportamentos e padrões de consumo.	Criar e consolidar nos servidores a consciência cidadã da responsabilidade socioambiental por meio de campanhas e capacitação, principalmente dos gestores.
Compras públicas sustentáveis.	Promover a responsabilidade socioambiental nas compras públicas.	Evitar compras desnecessárias; identificar com o máximo de detalhes possíveis a descrição de produtos sustentáveis.
Construções sustentáveis.	Minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente além de promover a economia dos recursos naturais e a melhoria na qualidade de vida dos seus ocupantes.	Incentivar o uso de materiais de construção com certificado de origem que atestem a produção através de uma cadeia "limpa" na fase de construção, a adoção de um sistema de reaproveitamento e reuso das águas e a adoção de um sistema de iluminação eficiente.

Fonte: adaptado de MMA – Cartilha A3P (2009).

A Agenda Ambiental da Administração Pública, no entanto, não foi a única iniciativa governamental para a promoção da sustentabilidade. A legislação ambiental brasileira é bastante extensa e, mesmo que de maneira de dispersa, vem consolidando diversos esforços acerca dessa temática.

Os quadros 3, 4 e 5 apresentam respectivamente, uma síntese das principais leis, atos normativos e decretos que versam sobre a questão socioambiental brasileira. É imprescindível ressaltar que legislação apresentada nesta seção versa da questão ambiental de forma genérica.

A legislação brasileira que trata da sustentabilidade em obras públicas será apresentada mais adiante na seção 2.4.1. ‘Instrumentos legais – obras públicas sustentáveis.

Quadro 3 - Principais leis ambientais brasileiras

<b>LEI</b>	<b>ABORDAGEM</b>
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Lei Federal nº 9.605/1998	Lei de crimes ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Lei Federal nº 9.795/1999	Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei Federal nº 12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC).
Lei Federal nº 12.651/2012	Novo Código Florestal Brasileiro – Revoga o Código Florestal Brasileiro de 1965 e define que a proteção do meio ambiente natural é obrigação do proprietário mediante a manutenção de espaços protegidos de propriedade privada, divididos entre Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Das Leis trazidas pelo Quadro 3, a Lei 6.938 (1981) instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA objetivando preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida. Também constituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA composto pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e definiu o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA como seu órgão consultivo e deliberativo.

A Lei nº 9.605 de 1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais ou Lei da Natureza, passou a punir os infratores do meio ambiente, realizando uma reforma no ordenamento ambiental jurídico brasileiro no que se refere às infrações e punições. A partir desta lei a responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras e coautoras da infração.

Importante conquista para legislação ambiental foi a sanção da Lei nº 9.795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. Nela, através do Art. 3º, inciso I é incumbido ao Poder Público a obrigação de definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promovam a educação ambiental em todos os níveis de ensino e envolvam a sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

A lei nº 12.187/2009 demonstra a preocupação em relação às consequências que as atividades humanas exercem na Terra ao instituir a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC. A PNMC pretende, entre outros objetivos, compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático e reduzir as emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes.

Por fim, a Lei nº 12.651/2012, também como Novo Código Florestal Brasileiro, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Quadro 4 - Principais atos normativos brasileiros que tratam sobre procedimentos socioambientais

<b>ATO NORMATIVO</b>	<b>ABORDAGEM</b>
Resolução CONAMA nº 20/1994	Trata a poluição sonora como crime ambiental e institui o selo ruído de uso obrigatório para os aparelhos eletrônicos.
Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece as cores padrões para o descarte dos diferentes tipos de resíduos
Portaria nº 61/2008 - MMA	Estabelece práticas de sustentabilidade ambiental a serem observadas pelo Ministério do Meio Ambiente e suas entidades vinculadas quando das compras públicas sustentáveis e dá outras providências.

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Dentre as resoluções do CONAMA trazidas pelo Quadro 4, a de nº 20 (1994) institui o Selo Ruído, como forma de indicação do nível de potência sonora, medido em decibel - dB (A), de uso obrigatório para aparelhos eletrodomésticos, que venham a ser produzidos, importados e que gerem ruído no seu funcionamento. Já a resolução de nº 275 (2001) estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

O Quadro 4 apresenta ainda a Portaria de nº 61 de 2008 do MMA que, entre outras providências, estabelece que nas licitações e demais formas de contratações promovidas pelo Ministério do Meio Ambiente e suas entidades vinculadas deverão ser observadas a preferência por fornecedores e produtos comprovadamente de menor impacto ambiental.

Quadro 5 - Principais decretos brasileiros que definem medidas socioambientais

<b>DECRETO</b>	<b>ABORDAGEM</b>
Decreto nº 99.658/1990	Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.
Decreto nº 5.450/2005	Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.
Decreto nº 5.940/2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto nº 6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Dos critérios elencados pelo Quadro 5, o Decreto nº 99.658 de 1990 vem para regulamentar a forma de desfazimento de materiais no âmbito da administração pública federal, a classificação destes materiais como ocioso, recuperável, antieconômico ou irrecuperável e a destinação que deve ser dada para cada um destes materiais.

No ano de 2005, o Decreto nº 5.450 surge para regulamentar uma nova modalidade licitatória, o pregão eletrônico. Este além de acelerar o processo licitatório pois as etapas deixaram de ser presenciais, traz como benefício direto a redução de despesas relacionados a recursos físicos, como papel, e ao capital humano.

Um ano depois, em 2006, o Decreto nº 5.940, volta a tratar sobre resíduos recicláveis descartados pelas organizações públicas, que a partir de então devem ser destinados a associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis. O Decreto obriga ainda a constituição de uma Comissão para a Coleta Seletiva Solidária em cada órgão. Essa Comissão deve ser formada por no mínimo três servidores, e dentre suas atribuições, está a implantação e supervisão da coleta e destinação dos resíduos.

Por fim, o Decreto nº 6.514 de 2008 define quais as infrações ao meio ambiente e suas relativas sanções administrativas. Estabelece ainda todo o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

### 2.3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é um setor essencial para a sociedade. Desde a etapa inicial de planejamento para a elaboração de uma residência unifamiliar, até a execução de grandes obras como pontes, túneis e estradas, as obras civis são realizadas visando um melhor conforto para os cidadãos.

Para Laruccia (2014), a construção civil emite benefícios à sociedade, seja no caráter econômico, seja na questão social. Ainda segundo a autora, esse setor apresenta suma importância no desenvolvimento do país, pois além da comodidade proporcionada diretamente pelas suas obras, promove a geração de empregos, incentiva o surgimento de novos comércios e aquece as vendas e locações de imóveis.

Apesar dos inúmeros benefícios ofertados pela construção civil à sociedade, no que diz respeito à preservação ambiental, essa indústria é apontada como uma verdadeira vilã. De acordo com Mendes (2013):

A indústria da construção é uma das atividades humanas que mais consome recursos naturais. Estima-se internacionalmente que entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes são consumidos por esse setor, resultando assim em uma enorme geração

de resíduos. Só no Brasil, a construção gera cerca de 25% do total de resíduos da indústria.

Desta forma, a preocupação ambiental e a busca pela tão aclamada sustentabilidade que estão presentes nas mais diversas formas de produção e consumo, não poderiam ser indiferentes à produção do espaço.

A sustentabilidade urbana depende de ações em várias escalas e no caso das edificações, em particular, é preciso incorporar seus conceitos, princípios e diretrizes ainda na fase de projetos. A indústria da construção, se por um lado é uma das principais responsáveis pelas ações de impacto socioambiental, é também um segmento que tem um grande potencial de contribuição na área (SOBREIRA et al., 2007).

Segundo relatório do UNEP - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, publicado em 2007, uma arquitetura voltada para o aproveitamento de recursos naturais que vise, por exemplo, a economia de energia das edificações poderia ser mais eficaz no combate ao aquecimento global que todas as restrições de emissão de gases de efeito estufa definidas no Protocolo de Kyoto<sup>2</sup>.

O relatório informa também que o uso mais eficiente de concreto, metais e madeira na construção e um menor consumo de energia em itens como ar-condicionado e iluminação em casas e escritórios poderiam economizar bilhões de dólares em um setor responsável por de 30% a 40% do consumo mundial de energia. Ou seja, decisões antecipadas e acertadas durante a fase de projeto podem resultar em edificações futuras que apresentem um menor impacto ambiental, sendo consideradas mais sustentáveis.

O Ministério do Meio Ambiente (2017) conceitua construção sustentável como sendo um conjunto de medidas adotadas durante todas as etapas da obra que visam a sustentabilidade da edificação. Através da adoção dessas medidas é possível minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente além de promover a economia dos recursos naturais e a melhoria na qualidade de vida dos seus ocupantes.

Ainda segundo o MMA (2017), uma obra sustentável leva em consideração todo o projeto da obra desde a sua pré-construção quando devem ser analisados o ciclo de vida do empreendimento e dos materiais que serão usados, passando por cuidados com a geração de resíduos e minimização do uso de matérias-primas com reaproveitamento de materiais durante a execução da obra até o tempo de vida útil da obra e a sustentabilidade da sua manutenção.

---

<sup>2</sup> O Protocolo de Kyoto é um acordo internacional entre os países integrantes da Organização das Nações Unidas (ONU), firmado com o objetivo de se reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa e o consequente aquecimento global (MMA, 2017).

Assim sendo, diante do exposto nesta seção, é inegável a importância da busca pela sustentabilidade no setor da construção civil. Portanto era preciso estabelecer alguns critérios para definir o que seria de fato uma construção sustentável. Dessa forma surge a certificação ambiental de edificações, que é o tema da seção a seguir.

#### 2.4. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES

Certificados ambientais aplicados à construção civil ou selos verdes, são atestados de cumprimento de pré-requisitos que garantem o menor impacto ambiental e o menor consumo de energia. Estabelecem um processo de gerenciamento da obra, consolidando a responsabilidade de todas as partes envolvidas (OLIVETI, 2010).

Segundo Nascimento, Leão e Rocha (2016) o objetivo da certificação é promover uma conscientização daqueles envolvidos nas etapas da edificação. Normas e instruções são definidas para que a produção do empreendimento seja feita da melhor maneira, e avaliações garantem o desenvolvimento da obra segundo os conceitos estabelecidos.

Para Carvalho (2015), os sistemas de certificação determinam ainda os requisitos mínimos para qualificar uma edificação como sustentável. Cada construção, após passar pelo processo de certificação, se aprovada, recebe o “selo ambiental”, que determina qual o seu nível de sustentabilidade.

O *Green Building Council* Brasil (2015) elenca alguns benefícios das certificações ambientais que, de maneira geral são válidos para as demais instituições certificadoras (Quadro 6).

Quadro 6 - Benefícios da certificação ambiental

<b>BENEFÍCIOS DA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL</b>	
<b>AMBIENTAIS</b>	Uso racional e redução da extração dos recursos naturais.
	Redução do consumo de água e energia.
	Implantação consciente e ordenada.
	Mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.
	Uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental.
	Redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.
<b>ECONÔMICOS</b>	Diminuição dos custos operacionais.
	Diminuição dos riscos regulatórios.
	Valorização do imóvel para revenda ou arrendamento
	Aumento na velocidade de ocupação.
	Aumento da retenção..
	Modernização e menor obsolescência da edificação.

<b>SOCIAIS</b>	Melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes.
	Inclusão social e aumento do senso de comunidade.
	Capacitação profissional.
	Conscientização de trabalhadores e usuários.
	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e Aumento da produtividade do funcionário; melhora na recuperação de pacientes (em Hospitais); melhora no desempenho de alunos (em Escolas); aumento no ímpeto de compra de consumidores (em Comércio).
	Incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais.
	Aumento da satisfação e bem-estar dos usuários.
	Estímulo a políticas públicas de fomento a Construção Sustentável.

Fonte: adaptado de GBC (2015)

No Brasil quatro são os selos ambientais de maior relevância (Santos et al., 2014):

1. **Leed (Leadership in Energy and Environmental Design)** – Emitido pela GBC Brasil, o Selo Leed representa 38% das edificações certificadas no Brasil.
2. **AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental)** – Emitido pela Fundação Vanzolini, o Selo AQUA-HQE representa 31% das edificações certificadas no Brasil.
3. **Procel Edificações** – Emitido pela Eletrobras, o Selo Procel representa 28% das edificações certificadas no Brasil.
4. **Casa Azul** – Emitido pela Caixa Econômica Federal, o Selo Casa Azul representa 3% das edificações certificadas no Brasil.

Como o objetivo desta dissertação é focar na questão da sustentabilidade para obras públicas baseadas nos critérios de sustentabilidade estabelecidos por legislação específica, não será aqui detalhada cada uma dessas certificações, pois a literatura já é rica de trabalhos sobre elas.

Essa seção buscou apenas introduzir ao leitor a noção que a sustentabilidade na construção civil em geral vai muito além do que aquilo previsto pelo ordenamento jurídico que rege as obras da Administração Pública.

## 2.5. SUSTENTABILIDADE EM OBRAS PÚBLICAS

Se é fato que o setor da construção civil é o maior consumidor individual de recursos naturais, a Administração Pública é, sem dúvida, um dos grandes colaboradores para que esse consumo seja ainda maior. Apenas no ano de 2016, segundo dados do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (2017), foram gastos pelo Governo Federal mais de 9 bilhões de reais com a execução de obras e instalações.

A Lei Federal nº 8.666/93, art. 6º, inciso I, define obra como toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta (BRASIL, 1988). Em seu inciso II, essa Lei define serviços de engenharia, como sendo: “demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais”.

O fato é que a legislação não define precisamente o que é obra pública. Recorrendo ao direito administrativo, o jurista Meirelles (2010) afirma que são quatro as modalidades de empreendimentos que podem ser classificadas como obra pública, a saber: equipamento urbano (ruas, praças, estádios, monumentos; calçamentos e canalizações; redes de energia elétrica e de comunicação; viadutos, túneis, metrô e demais melhoramentos próprios das cidades); equipamento administrativo (instalações e aparelhamentos para o serviço administrativo em geral); empreendimentos de utilidade pública (ferrovias, rodovias, pontes, portos, aeroportos, canais, obras de saneamento, represas, usinas hidrelétricas ou atômicas e demais construções de interesse coletivo); edifícios públicos (sedes de governo, repartições públicas, escolas, hospitais e presídios).

Independente de qual seja a definição de obra no âmbito da Administração Pública, por ser um dos atores principais do setor da construção civil, é importante que esteja desperta nos entes públicos a consciência da importância de executar obras públicas sustentáveis.

O edifício sustentável é aquele capaz de proporcionar benefícios na forma de conforto, funcionalidade, satisfação e qualidade de vida sem comprometer a infraestrutura presente e futura dos insumos, gerando o mínimo possível de impacto no meio ambiente e alcançando o máximo possível de autonomia (VIGGIANO, 2010).

O governo tem papel fundamental na regulamentação das práticas da construção civil e na conscientização das mesmas para a sustentabilidade, pois estas reduzem o custo operacional dos edifícios; incentivam a criação de novos empregos e novos setores; incentivam a pesquisa por novas tecnologias e desenvolvimento do setor de fornecedores de produtos; treinam profissionais de engenharia, arquitetura, paisagistas, decoradores e ambientalistas para a nova forma de projetar, para viver com menos desperdício e mais harmonia com o planeta (CASADO; FUJIHARA, 2010).

Apesar de serem inúmeras as vantagens de se construir e planejar uma edificação sustentável há sempre uma preocupação com o aumento do custo inicial de uma obra. De acordo com Soares et al (2017) alguns estudiosos do tema afirmam que uma das desvantagens da utilização de critérios de sustentabilidade nas licitações públicas é que as aquisições de

produtos com essas características os tornam mais caros, devido às exigências mais complexas para sua elaboração e processamento.

No entanto outros autores vão de encontro a essa ideia, como é o caso de Santos (2010):

Produtos, serviços e obras de menor impacto ambiental, ainda que tenham um custo aparentemente maior no momento da contratação, são mais baratos no médio e longo prazo. Isso porque reduzem os gastos com políticas de reparação de danos ambientais, têm maior durabilidade e gastam menos energia. Além disso, também incentivam o surgimento de novos mercados e empregos em uma área que ganhará cada vez mais espaço no cenário nacional e mundial daqui para frente.

Portanto, para além do custo inicial e imediato, a Administração Pública deve buscar a sustentabilidade de suas obras pensando, primordialmente, no custo-benefício a longo prazo. Nesse sentido Silva (2012) afirma que:

No que toca ao preço, recomenda-se que não seja realizada uma análise reducionista, ou seja, apenas do preço. Aplicar o conceito de sustentabilidade nas contratações significa conciliar as variáveis econômicas, ambientais e sociais de todo o processo. Inclusive, o Princípio da Eficiência deve ser aplicado com um enfoque mais abrangente, levando em consideração também a eficiência ambiental, por exemplo.

Ao analisar os fatos acima expostos, é inegável a responsabilidade e o dever da Administração Pública em planejar e executar edificações sustentáveis. Para tal, conforme serão apresentados na seção seguinte, uma série de critérios ambientais e sociais foi estabelecida através de legislação específica.

#### 2.5.1. Instrumentos legais – obras públicas sustentáveis

A legislação ambiental brasileira é vasta e abrange uma diversidade de áreas como, por exemplo, água, áreas protegidas, biodiversidade, cidades sustentáveis, desenvolvimento rural, gestão territorial, entre outros (MMA, 2017). A preocupação com o meio ambiente é destaque também na Constituição Federal de 1988 (CF/88), que em seu art. 225 impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e para as futuras gerações.

No entanto, apesar de esse ser um tema que apresenta ampla legislação, no que se refere à sustentabilidade em obras públicas, a legislação brasileira ainda caminha a passos lentos, sendo poucos os instrumentos legais que versam sobre essa temática.

Até o ano de 1993, nada se falava sobre construções públicas sustentáveis, quando em julho desse mesmo ano foi sancionada a Lei nº 8.666, que institui normas para licitações e

contratos da Administração Pública. Apesar de seu caráter genérico, a lei já traz claramente em seu texto uma preocupação com a questão da sustentabilidade.

Ao conceituar projeto básico (art. 6º, inciso IX), a lei fala em:

conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento [...].

Na prática, o art. 6º, inciso IX da Lei nº 8.666 corrobora a ideia de que a responsabilidade ambiental que é demandada pela CF/88 está intimamente ligada à elaboração de projetos, especificação de materiais e execução de obras que venham incluir técnicas, produtos e tomadas de decisões que sejam o menos lesivo possível ao meio ambiente. Assim sendo, é necessário que ao se construir ou reformar edificações públicas haja uma busca por técnicas, materiais e soluções sustentáveis.

Ainda sobre a Lei 8.666/93, merece destaque o art. 12 que determina os requisitos que devam ser considerados nos projetos executivos das obras e serviços, sendo eles:

- I - segurança;
- II - funcionalidade e adequação ao interesse público;
- III - economia na execução, conservação e operação;
- IV - possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, conservação e operação;
- V - facilidade na execução, conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou do serviço;
- VI - adoção das normas técnicas, de saúde e de segurança do trabalho adequadas;
- VII - impacto ambiental.

Ao se analisar os requisitos acima enumerados, é possível perceber que, apesar de a Lei de licitações e contratos não ter o foco principal na questão da sustentabilidade, ela é clara ao introduzir aspectos sustentáveis nos itens III, IV, V e VII. A Lei 8.666/93 representa, portanto, um instrumento legal que traz as preocupações iniciais sobre a execução de obras públicas sustentáveis.

Com a chegada do século XXI, outros ordenamentos jurídicos que compartilhavam essa mesma preocupação foram sendo sancionados. Logo em 2001, a Lei 10.295, que estabelece a política nacional de conservação e uso racional de energia, traz em seu art. 4º que é tarefa do Poder Executivo desenvolver mecanismos que promovam a eficiência energética nas edificações construídas no País.

No ano seguinte, o Decreto 4.131/02, que dispõe sobre medidas emergenciais de redução do consumo de energia elétrica no âmbito da Administração Pública Federal, reitera o que foi estabelecido pela Lei 10.295/01 quando afirma em seu art 3º que “na aquisição de

materiais e equipamentos ou contratação de obras e serviços, deverão ser adotadas especificações que atendam aos requisitos inerentes à eficiência energética”.

Ainda em 2002, a Resolução 307 do CONAMA surge como primeiro instrumento legal que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos gerados especificamente pela construção civil.

Através dos exemplos demonstrados, é possível perceber que até o início do século XXI houve tentativas de introduzir na legislação brasileira alguns pontos voltados à sustentabilidade em obras públicas. No entanto, apenas recentemente, o Governo Federal posicionou-se efetivamente sobre esse tema.

O ano de 2010 merece destaque, por ter sido o ano em que dois importantes instrumentos legais na busca por obras públicas mais sustentáveis foram publicados. Foram eles: a Lei nº 12.305 e a Instrução Normativa nº 01 do MPOG (IN nº 01/2010).

A Lei nº 12.305/10 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e, apesar de versar sobre resíduos sólidos de origens diversas (industrial, comercial, residencial), traz como um de seus objetivos que as aquisições e contratações governamentais priorizem bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis (Lei 12.305/10, Art. 7º, inciso XI).

Já a Instrução Normativa nº 01/2010 do MPOG (IN 01/2010) dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Ao contrário de todos os instrumentos legais anteriormente citados que demonstram apenas uma preocupação inicial e ainda genérica pela sustentabilidade em obras públicas, a IN 01/2010 traz efetivamente à tona essa questão, razão pela qual servirá como base para todo o desenvolvimento deste trabalho e receberá o devido destaque no tópico subsequente.

Seguindo em ordem cronológica, no ano de 2012 o decreto 7.746 vem regulamentar o art. 3º da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP.

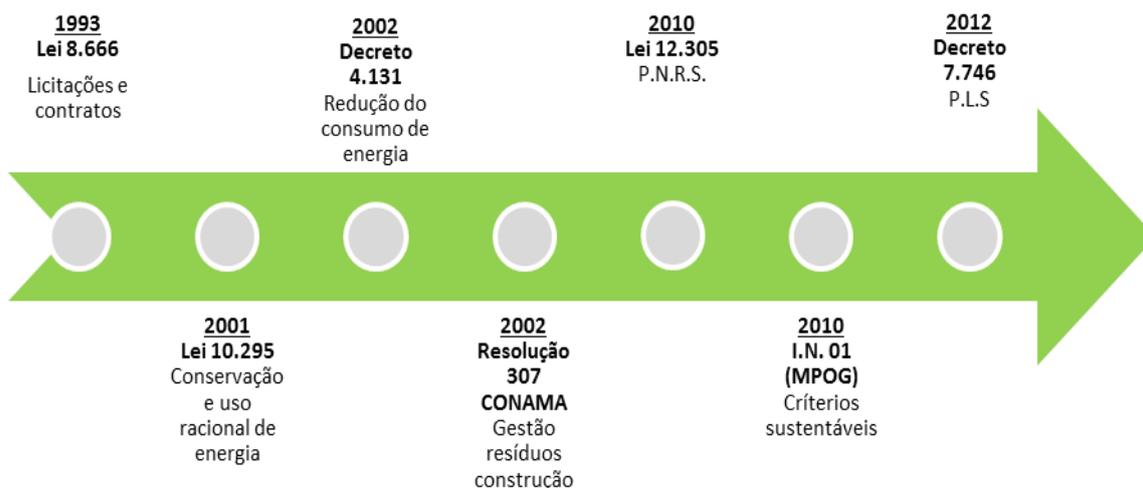
Apesar de citar como critério de sustentabilidade para obras públicas apenas a preocupação com a origem sustentável dos recursos naturais (os demais critérios de sustentabilidade já estavam expostos dispostos na IN 01/2010), o Decreto 7.746 afirma em seu art. 2º que a administração pública federal direta, autárquica e fundacional e as empresas estatais dependentes poderão adquirir bens e contratar serviços e obras considerando critérios

e práticas de sustentabilidade objetivamente definidos no instrumento convocatório e que a adoção desses critérios e práticas sustentáveis deverão ser justificados nos autos, devendo ser preservado o caráter competitivo do certame.

O decreto propõe ainda que a administração pública federal direta, autárquica e fundacional e as empresas estatais dependentes devem elaborar e implementar Planos de Gestão de Logística Sustentável – PLS. O PLS, dentre outras obrigações, deve prever práticas de sustentabilidade e de racionalização do uso de materiais e serviços no tocante a obras de instituições públicas (redação dada pela Instrução Normativa nº 10/2012 – MPOG).

De 2012 a 2017 não houve grandes avanços na legislação que trata sobre a sustentabilidade em obras públicas. A Figura 2 apresenta, de forma sintética, um histórico de todos os instrumentos legais expostos por essa seção.

Figura 2 - Legislação sobre obras públicas sustentáveis



Fonte: elaborado pela Autora (2018).

Conforme dito anteriormente, ainda são poucos os instrumentos legais que versam sobre esse tema. Sem dúvidas o mais incisivo deles é a Instrução Normativa nº 01/2010 que estabelece critérios práticos que as obras públicas devem seguir para que sejam consideradas sustentáveis, por isso é baseado nela que esse trabalho vai ser encaminhado.

É válido ressaltar que apesar de não existir uma ampla legislação que regulamente a questão das construções públicas sustentáveis, isso não significa dizer que esse seja um tema de menor relevância; muito pelo contrário. A administração pública federal é cobrada a todo o momento pelos órgãos de controle para que sejam encaminhados relatórios com as ações de sustentabilidade promovidas por cada instituição. Exemplo recente dessa cobrança foi o

exposto pelo acordo nº 1056/2017 – TCU que, dentre outras exigências, estipula prazo para que seja promovida pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão a criação de parâmetros desejáveis de consumo, por tipologia de edificações.

Assim sendo, destaca-se que além do dever moral de buscar o desenvolvimento sustentável de maneira geral para que o país cresça sem comprometer as futuras gerações, a Administração Pública tem também a obrigação legal de elaborar construções que sigam os critérios de sustentabilidade já estabelecidos por legislação específica.

#### 2.5.1.1 A instrução Normativa nº 01/2010 – MPOG

Por dispor sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, a IN nº 01/2010 – MPOG foi regulamentada para ser um dos instrumentos capazes de auxiliar os gestores públicos na árdua tarefa de promover a sustentabilidade nas contratações públicas.

De acordo com Bittencourt (2014), a Instrução Normativa nº 01/2010, possui em si o mérito de ter sido a primeira norma de âmbito federal que, demonstrando ousadia e coragem, dispôs sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens e execução de serviços ou obras pela Administração Pública direta, autárquica e fundacional.

Assim, ao tornar mais palpável as ações que devem ser executadas pelos servidores públicos, quando da elaboração de um procedimento licitatório com critérios de sustentabilidade, a Instrução em comento representou um avanço de extrema importância no campo das Licitações Sustentáveis (BELTRAME, 2017).

No entanto essa promoção da sustentabilidade não deverá ser realizada a qualquer custo. Já nas disposições gerais, o seu art. 2º traz que para o cumprimento do disposto nesta Instrução Normativa, o instrumento convocatório deverá formular as exigências de natureza ambiental de forma a não frustrar a competitividade.

Do capítulo que versa sobre obras públicas sustentáveis, merece destaque o art. 4º da IN nº 01/2010 que, baseado no art. 12 da Lei 8.666/93, apresenta uma série de critérios obrigatórios a serem observados na contratação de obras ou serviços de engenharia, objetivando a economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental.

Divididos em nove incisos, os critérios trazidos pelo o art. 4º da IN nº 01/2010, são:

I - uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, apenas nos ambientes aonde for indispensável;

II – automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;

III – uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;

IV – energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;

V - sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;

VI – sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;

VII – aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e aproveitamento;

VIII – utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção;

IX – comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra;

O quadro 7, em seguida apresentado, define esses critérios organizados de acordo com a área temática de cada um: aproveitamento energético; aproveitamento da água; gestão de resíduos, reutilização e biodegradabilidade e rastreabilidade. Essas áreas serão mais bem explicadas nos tópicos seguintes.

Quadro 7 - Critérios de sustentabilidade a serem considerados nas obras ou serviços de engenharia de acordo com o art. 4º da IN nº 01/2010

<b>ÁREA TEMÁTICA</b>	<b>INCISOS CORRESPONDENTES</b>
Eficiência Energética	I - uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;
	II – automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;
	III – uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;
	IV – energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;
Gestão da água	V - Sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;
	VI – sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;
	VII – aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;

Gestão de resíduos, reutilização e biodegradabilidade	VIII – utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção;
Rastreabilidade	IX – comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

Fonte: adaptado do MPOG (2012).

Através de uma análise desse Quadro 7, constatou-se que todos os requisitos obrigatórios estabelecidos pela IN nº 01, de 2010, para as obras e serviços de engenharia visam apenas a sustentabilidade ambiental. Indo de encontro ao conceito de *Triple Bottom Line*, que prega que a sustentabilidade só é completa se houver um equilíbrio entre os aspectos ambiental, econômico e social.

Em toda IN é possível identificar apenas um aspecto de cunho social. Ele apresenta caráter voluntário e visa estimular o emprego de mão de obra, materiais e matérias-primas de origem local para a execução, conservação e operação das obras públicas (Art. 4º, §1º).

#### 2.5.2.1.1 Eficiência energética

A Associação brasileira de empresas de serviço de conservação de energia – ABESCO (2017) define eficiência energética como sendo a atividade que busca melhorar o uso das fontes de energia. Envolve práticas e políticas de uso inteligente da energia, reduzindo os custos e produzindo ganhos de produtividade e lucratividade, na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Ou seja, eficiência energética significa fazer mais com menos energia, e esse o objetivo dos quatro primeiros incisos do art. 4º da IN nº 01/2010, apresentados anteriormente no Quadro 7.

Conforme o inciso I, nas contratações de obras e serviços de engenharia é recomendado prever nas especificações ou no projeto executivo a utilização de equipamentos de climatização do ar apenas nos locais onde forem estritamente necessários. Deve-se priorizar, sempre que possível, a ventilação natural, evitando a instalação desses aparelhos em ambientes que os usuários permaneçam pouco tempo, como halls de entrada, copas, banheiros, depósitos.

O inciso II apresenta vários critérios de sustentabilidade. O primeiro deles é a automação da iluminação do prédio. Muratori e Dal Bó (2011) definem automação predial como sendo o conjunto de serviços proporcionados por sistemas tecnológicos integrados como o melhor meio de satisfazer as necessidades básicas de segurança, comunicação, gestão energética e conforto de uma habitação.

Na prática a automação da iluminação do prédio nada mais é que a possibilidade de ter todo controle do sistema elétrico através de uma interface (computador, tablete, celular). Dessa maneira é possível programar e controlar a distância o horário em que as luzes de um determinado ambiente deverão ser acesas ou apagadas.

Ainda no inciso II, aponta-se a necessidade de realização de um projeto de iluminação adequado, dimensionado de acordo com o tamanho e a função de cada espaço, que possua interruptores em todos os ambientes e que faça uso de sensores de presença para que determinados locais sejam artificialmente iluminados apenas e tão somente quando na presença de usuários.

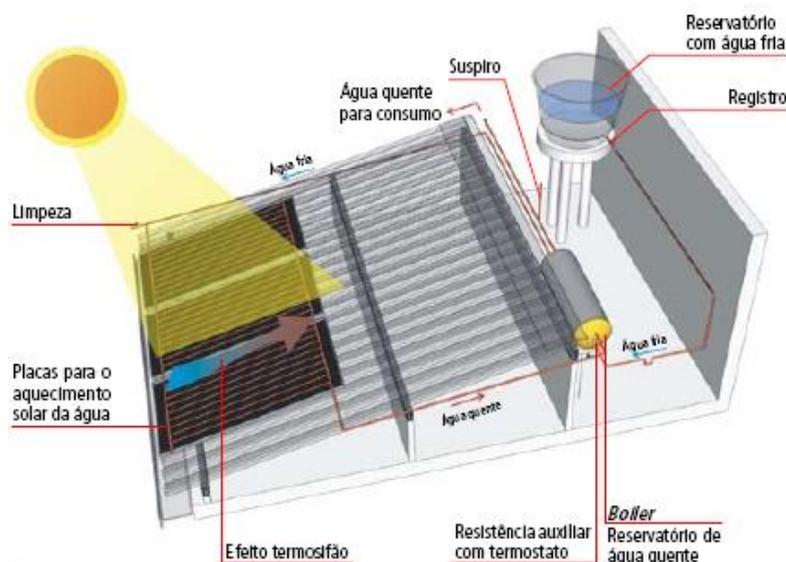
O inciso III traz a exigência da utilização de lâmpadas de baixo consumo, como as fluorescentes convencionais e compactas, e as lâmpadas de Led que possuem uma longa vida útil e chega a apresentar um consumo até 90% menor quando comparadas às tradicionais incandescentes.

O inciso IV preconiza o emprego de energia solar para aquecimento de água. Apesar de ter pouca utilização para climas quentes como o do Nordeste brasileiro, esse sistema constitui uma das alternativas mais viáveis, ambiental e economicamente, para o emprego de energias renováveis nas edificações.

Segundo Viggiano (2010), o sistema de aquecimento solar da água consiste basicamente de um conjunto de placas solares instaladas na cobertura e orientadas corretamente para a coleta da maior quantidade possível de radiação solar, um reservatório (boiler) devidamente isolado para a retenção do calor gerado e um conjunto de tubulações adequadas com capacidade, resistência e isolamento necessários para a distribuição da água quente, além do sistema auxiliar de aquecimento. A figura 3 ilustra todo o funcionamento desse sistema.

O sistema de medição individualizado do consumo de energia, apontado no inciso V, é o último critério da IN nº 01/2010 que tem como objetivo a eficiência energética. Esse sistema funciona como uma ferramenta em que através dela é possível acompanhar os gastos mensais de consumo energético de um prédio. Dessa forma caso haja alguma falha no sistema elétrico que provoque um aumento considerado no consumo padrão, ela será mais facilmente identificada.

Figura 3 - Sistema de aquecimento solar da água



Fonte: Viggiano (2010).

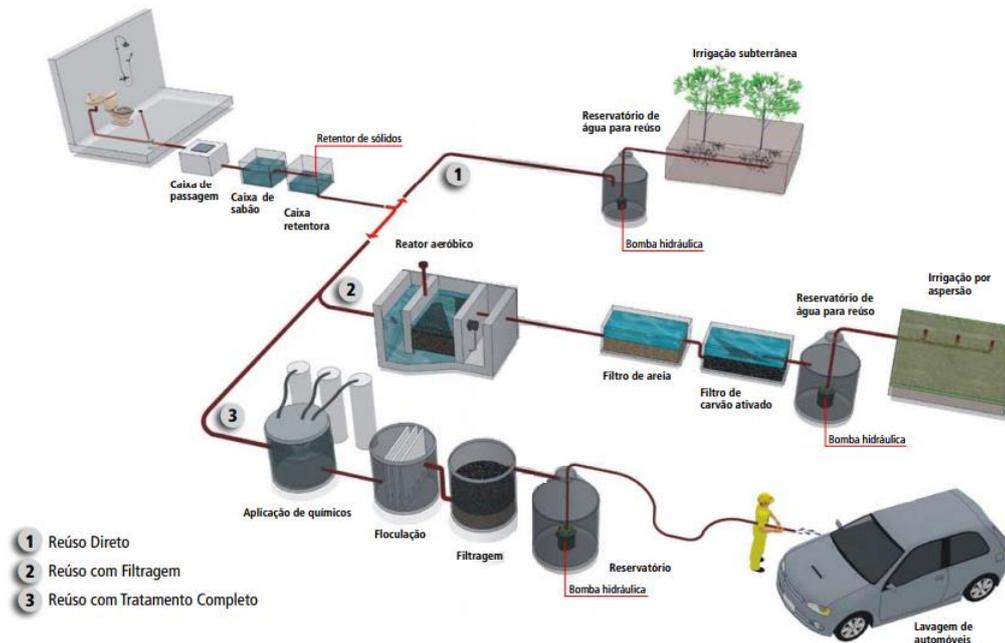
#### 2.5.2.1.2 Gestão da água

A gestão da água nas edificações é indispensável para um uso mais sustentável deste insumo, pois contribui para abrandar os problemas de escassez, reduzir a poluição em águas superficiais e profundas e, ainda, diminuir os riscos de inundação em centros urbanos. A importância de se ter um melhor aproveitamento da água é uma preocupação demonstrada pela IN 01/2010 através de três incisos do seu artigo 4º.

O inciso V traz como um dos critérios de sustentabilidades para obras públicas a existência de um sistema de medição individualizado da água. Análogo aos benefícios gerados pelo uso do sistema de medição individualizado de consumo energético, através desse sistema é possível ter um gerenciamento do consumo de água de cada edificação, propiciando a redução de perdas de água por vazamentos ou por uso excessivo.

O inciso VI apresenta dois critérios de sustentabilidade, o de reuso da água e o de tratamento de efluentes gerados. O primeiro consiste na reutilização das águas cinzas, que são as derivadas dos chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar e lavagens de automóveis. Viggiano (2010) recomenda que as águas cinzas sejam utilizadas prioritariamente na irrigação e na lavagem de pisos e calçadas e que se o sistema permitir o contato humano com a água de reuso, deverá ser realizado um tratamento especial através do uso de cloro ou de raios ultravioletas. A figura 4 ilustra de forma esquemática a composição de um sistema de reuso de água para três destinações diferentes, irrigação subterrânea, irrigação por aspersão e lavagem de automóveis.

Figura 4 - Sistema de reuso de águas



Fonte: Viggiano (2010).

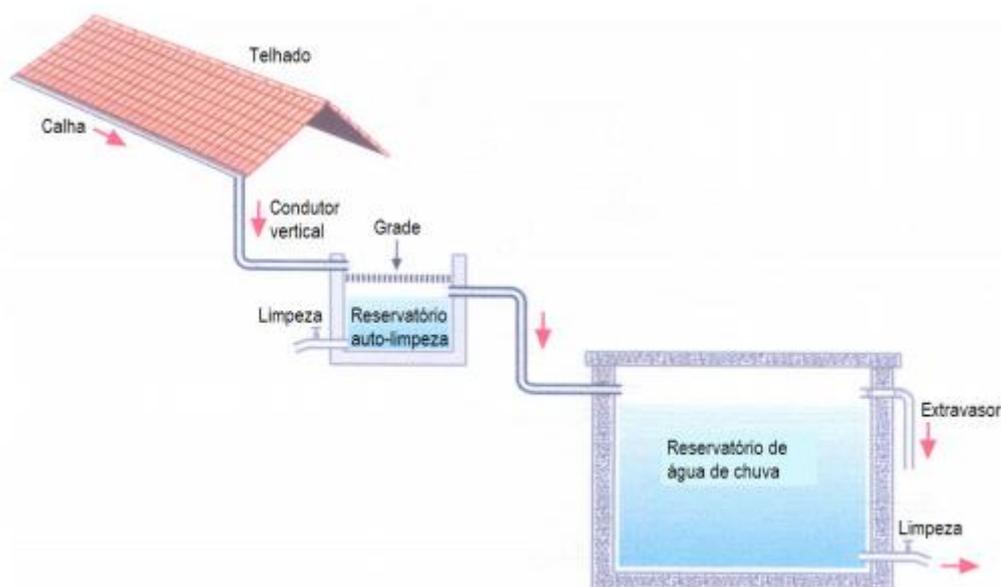
No tocante ao tratamento dos efluentes gerados, considera-se o tanto tratamento para que a própria água cinza possa ser reutilizada, como também o tratamento de outros efluentes que possuam carga poluidora ou presença de contaminantes.

O inciso VII versa sobre a necessidade de utilização de sistemas de aproveitamento de águas pluviais nas edificações públicas. Este sistema possibilita que o usuário armazene a água de chuva precipitada sobre a área edificada para sua posterior utilização em atividades que não exijam água potável, tais como irrigação de áreas verdes, lavagem de pisos, descarga em bacias sanitárias e encaminhamento para a reserva de combate a incêndios.

Ao se utilizar água não potável para estes fins, economiza-se a água que foi aduzida e tratada pelo sistema público de água potável. Dessa forma é possível atender a um número maior de usuários em locais que necessitem da infraestrutura de saneamento básico instalada, como chuveiros, lavatórios e cozinha.

A figura 5 apresenta, esquematicamente, como funciona um sistema de captação de águas pluviais. De acordo com May (2004), para que esse sistema funcione é necessária a instalação de condutores verticais, condutores horizontais, dispositivos para descarte da água de limpeza do telhado e reservatório de acumulação.

Figura 5 - Sistema de captação de águas pluviais



Fonte: May (2004).

#### 2.5.2.1.3 Gestão de resíduos, reutilização e biodegradabilidade

Preceitua o inciso VIII do art. 4º da instrução normativa que nas contratações de obras públicas sustentáveis é imprescindível o uso de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção.

A utilização em construções de insumos que utilizam os resíduos da própria obra como matérias-primas tem um enorme potencial para reduzir o impacto associado às atividades de extração e, algumas vezes, diminuir o impacto de fabricação. No entanto é sabido que nem todo resíduo gerado por uma obra é passível de ser reciclado ou reutilizado.

De acordo com Lima (2012), o grande volume de resíduos gerados somado aos baixos índices de resíduos que são reciclados ou reaproveitados são razões suficientes para preocupar a indústria, o poder público e a sociedade em geral. Nesse sentido, é imprescindível conhecer e planejar uma correta destinação desses resíduos para estes resíduos.

A necessidade de reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas na Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, é igualmente um dos objetivos da IN nº 01/2010 que, através do seu § 2º do art. 4º, exige aos

licitantes que seja apresentado um Projeto de Gerenciamento de Resíduo de Construção Civil – PGRCC.

#### 2.5.2.1.4 Rastreabilidade

Com o intuito de reduzir a demanda por madeiras nativas de florestas não manejadas pela promoção do uso de madeira de espécies exóticas plantadas ou madeira nativa certificada, o inciso IX do art. 4º da IN nº 01/2010 – MPOG prevê, como critério de sustentabilidade, que nas contratações de obras e serviços de engenharia seja exigida a comprovação da origem da madeira utilizada.

Segundo Zenid (2009), a destruição das matas nativas, devido à extração ilegal da madeira destinada à construção civil, é uma fonte inicial de capital que financia a destruição da floresta. Também colabora com o aumento das emissões nacionais de CO<sub>2</sub>, uma vez que a queima da floresta não comercializada como madeira e a modificação do uso do solo é responsável por cerca de 75% das emissões antropogênicas de CO<sub>2</sub> brasileiras, e estas emissões de CO<sub>2</sub> ocorrem também quando a madeira nativa é extraída legalmente, mas de forma não manejada.

Por outro lado, a madeira certificada, extraída de acordo com um plano de manejo de longo prazo, prevê e planeja a extração de forma a minimizar o impacto na floresta remanescente, permitindo sua renovação. Desta forma, evita-se a redução dos estoques de carbono da floresta, preservam-se biomas importantes e reduzem-se as emissões de gases do efeito estufa.

## 2.6. ORDENAMENTO JURÍDICO LICITATÓRIO BRASILEIRO

Ao contrário do que acontece na iniciativa privada, as obras, serviços e compras realizadas pela Administração Pública, em todas as suas esferas, devem passar obrigatoriamente por um processo licitatório para que o funcionamento da máquina pública se apresente de forma organizada e transparente.

Licitação é o procedimento administrativo formal em que a Administração Pública convoca, por meio de condições estabelecidas em ato próprio (edital ou convite), empresas interessadas na apresentação de propostas para o oferecimento de bens e serviços (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2010).

Ainda segundo o Tribunal de Contas da União, a licitação:

Objetiva garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e a selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração, de maneira a assegurar

oportunidade igual a todos os interessados e a possibilitar o comparecimento ao certame do maior número possível de concorrentes (TCU, 2010).

Para Di Pietro (2015), licitação é o método administrativo em que uma entidade pública, através de sua atividade administrativa, abre a todos os interessados, que se enquadram nas leis impostas no recurso convocatório, a oportunidade de oferecerem propostas. Dessa forma é selecionada a proposta mais propícia para a realização da contratação, sem levar em consideração questões individuais da administração e dos gestores.

#### 2.6.1. Modalidades de licitação para obras e serviços de engenharia

De acordo com a Lei 8.666/ 93, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, três são as modalidades de licitação para obras e serviços de engenharia e variam de acordo com o seu valor contratual:

1. **Carta convite:** Para obras e serviços de engenharia de R\$ 15 mil até R\$ 150 mil. Nesta modalidade, é enviado pela Administração Pública um mínimo de três convites para empresas, cadastrados ou não, devendo o instrumento convocatório estar igualmente afixado em local apropriado para que outras empresas tenham a possibilidade de manifestar interesse em participar do certame.
2. **Tomada de Preço:** Para obras e serviços de engenharia acima de R\$ 150 mil até R\$ 1,5 milhão. É a modalidade em que participam as empresas cadastradas ou as que atenderem todas as condições exigidas para o cadastramento até o terceiro dia anterior à data de recebimento das propostas, observada a necessária qualificação.
3. **Concorrência:** Para obras e serviços de engenharia acima de R\$ 1,5 milhão. Modalidade em que participam quaisquer empresas interessadas que, na fase preliminar de habilitação, comprovem atender aos requisitos mínimos exigidos pelo edital.

Durante um período de 28 anos, essas três foram as únicas modalidades de licitação que regiam a contratação de obras de engenharia no âmbito da Administração Pública. Até que em 2011, a Lei nº 12.462, regulamentada pelo Decreto 7.581, de 2011, instituiu uma nova modalidade para contratação de obras e serviços de engenharia, o RDC - Regime Diferenciado de Contratações Públicas.

O grande objetivo do RDC é oferecer mais celeridade ao projeto licitatório, pois nele há uma inversão das fases de habilitação e análise das propostas. Dessa forma, ao contrário do que ocorria nas outras modalidades acima citadas, apenas a documentação do participante que tenha apresentado a melhor proposta é analisada.

Na verdade, essa nova modalidade de contratação surgiu por conta do exaurimento do prazo final para conclusão das obras da Copa das Confederações da Federação Internacional de Futebol - FIFA 2013, dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016 e da Copa do Mundo FIFA 2014.

Com o fim desses eventos o RDC, de acordo com a própria Lei que o rege, continua valendo apenas para contratação de obras nos seguintes segmentos:

1. Ações integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC);
2. Obras e serviços de engenharia no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS);
3. Licitações e contratos necessários à realização de obras e de serviços de engenharia no âmbito dos sistemas públicos de ensino;
4. Obras e serviços de engenharia para a construção, ampliação e reforma de estabelecimentos penais e unidades de atendimento socioeducativo.

#### 2.6.2. Tipos de licitação para obras e serviços de engenharia

Diante das modalidades de licitação citadas na seção anterior, é preciso definir ainda quais os critérios para que haja uma ordem classificatória das empresas devidamente habilitadas no certame licitatório. Portanto, segundo a Lei 8.666/93, três são os tipos de licitações possíveis para contratação de serviços e obras de engenharia:

**Menor Preço** – como o próprio nome já diz, o que importa nesse tipo de licitação é a empresa oferecer o menor preço. Alguns licitantes oferecem preços menores que o viável economicamente porque interessa a elas outros fatores, como a vinculação da imagem a determinado projeto ou a conquista de um novo cliente. No entanto, para casos específicos, como execução de obras públicas de grande porte, o menor preço está limitado ao que pode ser exequível.

**Melhor Técnica** - Em algumas ocasiões, principalmente quando se tratar de algum serviço complexo, a Administração Pública pode basear-se nos parâmetros técnicos e não no preço para determinar o vencedor.

**Menor Preço e Melhor Técnica** - Nesse tipo de licitação, os dois parâmetros acima citados são importantes. Assim sendo, no próprio edital licitatório deverá ser esclarecido o peso que cada um dos parâmetros (preço e qualidade técnica) deverá possuir para que possa ser elaborada uma média ponderada.

É importante destacar que para as licitações que utilizem como critério de julgamento o tipo melhor técnica ou técnica e preço, a IN 01/2010, em seu art. 3º, afirma que deverão ser igualmente estabelecidos no edital de licitação critérios objetivos de sustentabilidade ambiental para a avaliação e classificação das propostas.

### 2.6.3. Sustentabilidade no ordenamento licitatório: benefícios e barreiras

A licitação sustentável, de acordo com Birdeman et al (2008), é uma solução que visa integrar questões ambientais e sociais em todas as etapas do processo da compra e contratação dos agentes públicos, objetivando a redução de impactos à saúde humana, ao meio ambiente e aos direitos humanos. A compra pública sustentável (CPS) permite, portanto, o atendimento das necessidades específicas dos consumidores por meio da compra do produto/serviço que ofereça o maior número de benefícios para o ambiente e para a sociedade.

O art. 3º da Lei 8.666/93, em sua redação atual, versa sobre o tema de CPS ao afirmar que a licitação sustentável deve garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração pública e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável. Mas, igualmente ao que é trazido pela IN nº 01/2010, a lei de licitação e contratos veda aos agentes públicos admitir, prever, incluir ou tolerar, nos atos de convocação, cláusulas ou condições que comprometam, restrinjam ou frustrem o seu caráter competitivo.

Dessa forma, respaldado por meios legais, segundo De Oliveira e Luzio dos Santos (2015), por intermédio da compra sustentável, a Administração Pública pode usar seu poder de compra para dar um sinal ao mercado a favor da sustentabilidade, passando a escolher bens e serviços, e aliando, aos critérios atuais, quesitos socioambientais:

- Razões econômicas: a melhor relação custo-benefício, preço, qualidade, disponibilidade e funcionalidade;
- Aspectos ambientais: impactos do produto/serviço ao meio ambiente, produção ou descarte sobre o meio ambiente;

- Aspectos sociais: efeitos de decisões de compra em questões como erradicação da pobreza, equidade internacional da distribuição de recursos, condições de trabalho, direitos humanos.

Para Beltrame (2017), apesar de muito da temática está em vigência há alguns anos, ainda são muitos os questionamentos que as licitações sustentáveis ensejam, a iniciar pelos reais benefícios para a Administração Pública, uma vez que em determinados momentos, o produto de menor valor econômico será preterido em função de outro que se adeque às novas exigências ambientais, contidas no edital.

Já para Adjei (2010) as compras públicas podem trazer os seguintes benefícios: redução de impactos ambientais adversos decorrentes de contratos públicos; utilização mais eficiente dos recursos públicos; estímulo aos mercados locais e globais à inovação de produtos e serviços sustentáveis e melhoria nas condições de trabalho, saúde e segurança no país em que se aplica a CPS.

No entanto, apesar de serem vários os benefícios trazidos pela licitação sustentável, De Oliveira e Luzio dos Santos (2015), concordam com Beltrame ao afirmar que esse é um segmento ainda não muito explorado, pois o atendimento aos critérios socioambientais pode implicar, em certos casos, em custos adicionais.

Ao tratar dos limitadores e impulsionadores das compras sustentáveis, Korkmaz (2010) argumenta que além do aumento direto no custo, as principais barreiras para realização de contratos sustentáveis são: o hábito e a dificuldade de mudar o comportamento de compra; a falta de fornecedores de bens ou serviços sustentáveis; a complexidade de comparar custo/valor de avaliação real do dinheiro; a dificuldade de incluir fatores mais amplos que as considerações ambientais; e a percepção de que o processo e os resultados são mais dispendiosos e demorados.

Moura (2013) ressalta ainda, que a maioria dos servidores que trabalha com a execução do procedimento licitatório, não são especialistas ambientais, o que dificulta a aferição do que efetivamente seria um serviço ambiental e socialmente preferível. Assim sendo é imprescindível que os gestores públicos responsáveis pelo procedimento em estudo, desenvolvam as competências essenciais para o desempenho da referida tarefa.

Aos gestores públicos cabe também a tentativa de mudar uma outra barreira que é a da cultura organizacional, pois segundo Beltrame (2017) visualizar as licitações sustentáveis como uma vantagem, é um grande passo rumo à consolidação de um novo modelo de desenvolvimento, mas requer o abandono àquelas visões de cunho imediatista, que somente

visualiza o custo inicial do produto ou serviço para aferir qual a melhor proposta para a Administração.

Essas são algumas das principais barreiras encontradas quando se pretende realizar uma contratação sustentável, seja ela uma compra de bens comuns, contratação de serviços ou execução de obras.

Com base nas informações trazidas por essa seção e em toda fundamentação teórica exposta, que abrange desenvolvimento sustentável, construção sustentável, certificação ambiental de edificações, sustentabilidade em obras públicas e ordenamento jurídico licitatório, será apresentada no próximo capítulo a metodologia adotada para o alcance dos objetivos do presente estudo.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia da pesquisa utilizada para este estudo. Metodologia é um conjunto de procedimentos que funciona como um instrumento para alcançar o objetivo final de uma investigação científica (GONSALVES, 2007).

É nesta etapa que são explicados todos os procedimentos utilizados na coleta e análise de dados, para tanto, o capítulo é dividido em quatro seções. A primeira descreve a caracterização do estudo, a segunda é responsável por explicar como será realizada a coleta de dados dessa pesquisa, a terceira apresenta a análise desses dados e a quarta apresenta o desenho da pesquisa.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Gil (2008, p.26) define pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.

As pesquisas científicas podem ser classificadas quanto à abordagem, quanto à natureza, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos (THIOLLENT, 1985; YIN, 2001).

Quanto à abordagem este estudo define-se como qualitativo, pois para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Quanto à natureza a pesquisa é classificada como aplicada, pois segundo Appolinário (2011, p. 146), a pesquisa aplicada é aquela realizada com o intuito de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas”. Muitas vezes, nessa modalidade de pesquisa, os problemas emergem do contexto profissional e podem ser sugeridos pela instituição para que o pesquisador solucione uma situação-problema.

Com base nos objetivos, para Gil (2010), é possível classificar as pesquisas em três grupos: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa.

A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987). Sendo exatamente esse os propósitos deste estudo, ele é classificado como sendo descritivo.

A pesquisa científica pode ser classificada ainda quanto ao tipo de procedimento para o processo de investigação. Dentre elas, destaca-se a pesquisa bibliográfica, a documental, a de campo, a *survey* e o estudo de caso.

Quanto ao procedimento essa pesquisa pode ser classificada como estudo de campo visto que esse tipo de pesquisa caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (FONSECA, 2002).

Dessa forma, de forma resumida, pode-se afirmar que a presente pesquisa é qualitativa, pois não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento de uma organização. Quanto à natureza ela é aplicada pois pretende resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas. Tem natureza descritiva porque pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Quanto ao tipo de procedimento para o processo de investigação, será realizado o estudo de campo por ser o que mais se ajusta ao objeto pesquisado. O quadro 8 apresenta uma síntese dessas classificações.

Quadro 8 - Classificação da Pesquisa

<b>QUADRO METODOLÓGICO</b>	
<b>Abordagem</b>	- Qualitativa
<b>Natureza</b>	- Aplicada
<b>Objetivos</b>	- Descritiva
<b>Procedimentos</b>	- Estudo de Campo

Fonte: elaborado pela autora (2018).

### 3.2 COLETA DE DADOS

A primeira etapa desse estudo visa o atendimento dos dois primeiros objetivos específicos. Para tal foi elaborado o diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010 (objetivo específico de número 2), que apresenta entre outros interesses, o de identificar quais os critérios de sustentabilidade trazidos pelo Art. 4º dessa Instrução Normativa são atendidos pelas edificações da referida Universidade (objetivo específico de número 1). Para tal, apenas serão objetos deste diagnóstico as edificações ou obras em andamento que tiveram suas construções iniciadas a partir do ano de 2010, ano que entrou em vigência a IN nº 01/2010.

Conforme apresentado anteriormente (quadro 7), a IN nº 01/2010 elenca 16 critérios de sustentabilidade, sendo eles:

1. Uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;
2. automação da iluminação do prédio;
3. projeto de iluminação;
4. interruptores;
5. iluminação ambiental,
6. iluminação tarefa,
7. uso de sensores de presença;
8. uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;
9. captação de energia solar;
10. sistema de medição individualizado de consumo de água;
11. sistema de medição individualizado de consumo de energia;
12. sistema de reuso de água;
13. sistema de tratamento de efluentes gerados;
14. aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;
15. utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção;
16. comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

Apesar de serem 16 os critérios trazidos por essa Instrução Normativa, nem todos poderão ser utilizados na análise das edificações da UFRPE. A I.N. não é clara ao estabelecer o que vem a ser os critérios 5 e 6, que são respectivamente: iluminação ambiental e iluminação tarefa. Recorrendo à literatura, tampouco há uma unanimidade sobre as definições desses termos, portanto, para não haver um julgamento equivocado que possa vir a mascarar os resultados desta pesquisa, esses critérios serão então desconsiderados.

Excluindo os critérios 5 e 6 restam 14 critérios de sustentabilidade que serão considerados na avaliação de cada uma das edificações da UFRPE. O Quadro 9 traz esses 14 critérios que, por fins didáticos, foram organizados em 4 grupos de acordo com seus objetivos: quanto ao aproveitamento energético, quanto ao aproveitamento de água, se existe reutilização de materiais e se há rastreabilidade da origem da madeira.

Quadro 9 - Critérios de sustentabilidade trazidos pelo o Art. 4º da IN nº 01/2010 a serem considerados no diagnóstico das edificações da UFRPE

OBJETIVOS	CRITÉRIOS
Aproveitamento energético	1. uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável.
	2. automação da iluminação do prédio.
	3. projeto de iluminação.
	4. interruptores.
	5. uso de sensores de presença.
	6. uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes.
	7. Captação de energia solar.
	8. Sistema de medição individualizado de consumo de energia.
Aproveitamento da água	9. Sistema de medição individualizado de consumo de água.
	10. sistema de reuso de água;
	11. sistema de tratamento de efluentes gerados;
Reutilização de materiais	12. aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;
	13. Utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção.
Rastreabilidade da madeira	14. Comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Para verificar quais dos 14 critérios pontuados no Quadro 9 são atendidos pelas edificações que se encaixem no perfil desse estudo (construções da UFRPE iniciadas a partir de 2010), foram coletados dados através de dois tipos de procedimentos metodológicos: análise documental e observação direta.

A técnica da análise documental, como o nome sugere, refere-se ao estudo de documentos da instituição. Nesse caso específico, foram analisados os projetos básicos, estudos preliminares, orçamentos e memoriais descritivos disponibilizados pelo Setor de Engenharia da UACSA e pelo Núcleo de Engenharia e Meio Ambiente da UFRPE (NEMAM), responsável pelo campus Dois Irmãos e pelas Unidades Acadêmicas do interior: UAG e UAST.

As observações diretas aconteceram por meio de visitas às edificações do Campus Dois Irmãos (UFRPE), da Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) e Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA), a fim de verificar *in loco* se os critérios de sustentabilidade estão de fato sendo atendidos.

A saber, na Universidade Federal Rural de Pernambuco foram 17 as edificações construídas a partir do ano de 2010 e que já tiveram suas obras finalizadas até o presente

momento. Sendo 11 no Campus Dois Irmãos, quatro na UAG e duas na UAST. Já na UACSA são 16 as edificações que foram iniciadas a partir de 2014 e ainda estão em fase de obras. Será em cima dessas 33 edificações que a primeira etapa desse estudo, a de elaboração do diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010, foi realizada.

A fim de otimizar a construção desse diagnóstico, foi realizado um quadro (Quadro 10) de checagem para ser usado como base quando no momento da análise documental e da observação direta dessas edificações.

Além de possuir espaço para assinalar se os 14 critérios de sustentabilidade apresentados pelo Quadro 9 - equipamento de climatização apenas onde for necessário, automação da iluminação, projeto de iluminação, interruptores, sensores de presença, lâmpadas eficientes, energia solar, medição individual de energia, medição individual de água, reuso de água, tratamento de efluentes, aproveitamento da água da chuva, reutilização de materiais e rastreabilidade da madeira - estão presentes nas construções analisadas, esse quadro de checagem traz também espaço para que sejam preenchidos o nome do prédio e o local de implantação da edificação que está sendo analisada, seguidos de uma coluna para que eventuais observações possam ser anotadas.

Quadro 10 - Quadro de checagem para elaboração do diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010

NOME	LOCAL	OBJETIVOS	CRITÉRIOS	SIM	OBS.
Exemplo: Biblioteca Setorial	CAMPUS DOIS IRMÃOS	Aproveitamento energético	1. Uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável.		
			2. Automação da iluminação do prédio.		
			3. Projeto de iluminação.		
			4. Interruptores em todos ambientes		
			5. Uso de sensores de presença.		
			6. Uso exclusivo de lâmpadas eficientes		
			7. Captação de energia solar.		
			8. Sistema de medição individualizado de consumo de energia.		
		Aproveitamento da água	9. Sistema de medição individualizado de consumo de água.		
			10. Sistema de reuso de água;		
			11. Sistema de tratamento de efluentes gerados;		

			12. Aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;		
		Reutilização de materiais	13. Utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção.		
		Rastreabilidade da madeira	14. Comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.		

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Na segunda etapa, com vistas a atender o objetivo geral da presente pesquisa, que busca analisar a realidade e os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade, trazidos pela Instrução Normativa nº 01/2010, nas edificações da UFRPE, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com servidores da Universidade, os quais se encaixam em dois grupos.

O primeiro é composto por seis gestores que foram ou são diretamente ou indiretamente responsáveis pelo planejamento, elaboração e execução dos projetos e obras da UFRPE. O segundo grupo é formado por seis técnicos que trabalham no Núcleo de engenharia e no Setor de Engenharia da UACSA. Dentre esses foram escolhidos os profissionais de nível superior (arquitetos e engenheiros) que possuem mais tempo como servidor dessa universidade. Justifica-se a escolha desses atores por serem os únicos da comunidade acadêmica que detém o conhecimento teórico e/ou prática sobre o tema abordado.

O número de 12 entrevistados ao total foi definido pelo fato de que o universo de servidores que se encaixa nos perfis citados é pequeno, e pelo fato de que as respostas obtidas através das entrevistas já apresentavam certa repetição. Ou seja, era pouco provável que a realização de mais entrevistas fosse capaz de modificar o resultado dessa pesquisa.

Com base na fundamentação teórica e também nos resultados obtidos através do diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010, alvo da primeira etapa desse estudo, o roteiro de entrevistas com os servidores da UFRPE (gestores e técnicos da engenharia) foi construído em três blocos de questionamentos, permitindo assim uma melhor visualização no que concerne ao cumprimento dos objetivos específicos de número três, quatro e cinco, da presente pesquisa, conforme demonstra o Quadro 11.

Quadro 11 - Entrevistas semiestruturadas aplicadas aos servidores da UFRPE

ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS REALIZADAS COM A GESTÃO SUPERIOR E OS TÉCNICOS DA ÁREA DE ENGENHARIA DA UFRPE		
BLOCO	QUESTÃO	ROTEIRO
<b>OBJETIVO DO BLOCO 1:</b>		Analisar o conhecimento dos técnicos da engenharia e dos gestores da UFRPE acerca de construção sustentável e sua legislação.
<b>BLOCO 1</b>	1.	É sabido que a sustentabilidade é um tema muito importante em múltiplos setores da vida em sociedade. Em relação à aplicação desse conceito na Construção civil: O que seria para você 'Sustentabilidade na Construção Civil'? Ou, que fatores tangenciam esse conceito...
	2.	Você consegue mensurar os benefícios trazidos em longo prazo por obras públicas sustentáveis?
	3.	Você tem pleno conhecimento da legislação sobre obras públicas sustentáveis e as diretrizes da IN 01/2010? Você acredita que essa legislação seja devidamente divulgada dentro da administração pública?
	4.	Em sua opinião, a IN 01/2010 é completa e suficiente para execução de obras públicas sustentáveis ou tem aspectos que você acha importante, mas não estão presentes nela? Quais? Por quê?
<b>OBJETIVO DO BLOCO 2:</b>		Descrever a percepção dos técnicos de engenharia e gestores sobre a realidade da UFRPE enquanto uma Universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações.
<b>BLOCO 2</b>	1.	Você acha que a UFRPE já pensou em implementar o conceito de 'sustentabilidade na construção civil' em algum projeto? Por quê? Caso afirmativo, quais medidas foram adotadas?
	2.	(Após apresentado o resumo do diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN 01/2010 – MPOG). Analisando esses números, como você enquadraria a UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações: péssima; ruim; regular; boa; excelente (comente um pouco).
	3.	Você acredita que na sua atual função como técnico/gestor você tem poder de influenciar diretamente para que as edificações na UFRPE sejam mais sustentáveis?
<b>OBJETIVO DO BLOCO 3:</b>		Compreender quais desafios dificultam o pleno atendimento aos critérios de sustentabilidade pelas edificações da UFRPE.
<b>BLOCO 3</b>	1.	(Oferecer ao entrevistado uma tabela com os critérios de sustentabilidade) Quais dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN 01/2010 podem ser aplicados imediatamente nas obras da UFRPE? Justifique.
	2.	(Oferecer ao entrevistado uma tabela com os critérios de sustentabilidade) Quais dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN 01/2010 seriam mais difíceis de serem aplicados nas obras da UFRPE? Justifique.
	3.	Qual o impacto que a implantação dos critérios de sustentabilidade da IN 01/2010 iria gerar nos custos diretos das obras?
	4.	De modo geral, quais as principais dificuldades em operacionalizar a IN 01/2010?
	5.	Quais mudanças ou outras medidas você sugeriria para efetivar a sustentabilidade pretendida pela IN 01/2010?

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Encerrada a fase de coleta de dados, passa-se então para a fase de análise desses dados coletados que será mais bem detalhada na seção subsequente.

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

Como método de análise para os dados obtidos, a presente pesquisa utiliza, por entender ser a mais apropriada, a análise de conteúdo. Entende-se por análise de conteúdo, segundo Bardin (2009):

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos

relativos às condições de produção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2009, p. 44).

A técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016) é organizada em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A primeira fase, a da pré-análise, é desenvolvida para sistematizar as ideias iniciais colocadas pelo quadro referencial teórico e estabelecer indicadores para a interpretação das informações coletadas. A fase compreende a leitura geral do material eleito para a análise, no caso de análise de entrevistas, estas já deverão estar transcritas. De forma geral, efetua-se a organização do material a ser investigado. Tal sistematização serve para que o analista possa conduzir as operações sucessivas de análise (SILVA; FOSSÁ, 2017).

Sobre essa primeira fase, Bardin (2016) afirma que a criação de categorias é o ponto crucial da análise de conteúdo, e acrescenta que a análise por categorias prevê a codificação e a categorização de todo o material objeto de análise. Ou seja, codificar o material significa o tratamento que é dispendido aos dados brutos do texto, permitindo atingir uma representação do conteúdo.

Ainda segundo a autora, as categorias podem ser definidas a priori ou não. No presente estudo foram definidas a priori, ou seja, anteriormente à obtenção dos dados, levando-se em consideração fundamentalmente os objetivos da pesquisa.

Desta maneira, foi construída a fundamentação teórica e criada as categorias baseadas nos objetivos, assim sendo, quando da análise e interpretação dos resultados, interessa somente as falas que possuem vinculação aos objetivos propostos da pesquisa.

A partir da definição dos objetivos específicos três, quatro e cinco, foram criadas as respectivas categorias, conforme demonstra o quadro 12:

Quadro 12 - Objetivos específicos e categorias de análise

	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CATEGORIAS</b>
3.	Analisar o conhecimento dos técnicos da engenharia e gestores da UFRPE acerca de construção sustentável e sua legislação.	Conhecimento sobre construção sustentável e sua legislação.
4.	Descrever a percepção dos técnicos da engenharia e gestores sobre a realidade da UFRPE quanto uma Universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações.	Percepção da sustentabilidade nas edificações da UFRPE.
5.	Compreender quais desafios dificultam o pleno atendimento aos critérios de sustentabilidade pelas edificações da UFRPE.	Desafios para execução de edificações sustentáveis.

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Uma vez definidas as categorias, passou-se à preparação do material, último passo compreendido para a fase da pré-análise. No presente estudo, deu-se início a preparação do material através da transcrição das 12 entrevistas que foram gravadas em áudio. Esse

procedimento tem por objetivo facilitar a visualização, localização e separação das informações utilizadas.

Buscando ainda uma melhor organização do material, para que a segunda fase, a da análise e exploração pudesse ser facilitada, ao passo que as entrevistas foram transcritas, houve uma codificação para os respondentes, conforme demonstrado no Quadro 13:

Quadro 13 - Codificação dos respondentes

<b>SEGMENTO RESPONDENTE</b>	<b>QUANTIDADE POR SEGMENTO</b>	<b>CODIFICAÇÃO</b>
GESTORES	6	G1;G2;G3;G4;G5;G6.
TÉCNICOS	6	T1;T2;T3;T4;T5;T6.

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Apresentadas todas as considerações relativas à fase da pré-análise, passa-se então para segunda fase da análise, que consiste da exploração propriamente dita do material objeto de análise.

A segunda fase, a de exploração do material consiste na construção das operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registros, a definição de regras de contagem e a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas (SILVA; FOSSÁ, 2017).

Bardin (2016) define codificação como a transformação, por meio de recorte, agregação e enumeração, com base em regras precisas sobre as informações textuais, representativas das características do conteúdo.

No presente estudo o primeiro passo para a segunda fase da análise foi a leitura na íntegra de todo o material coletado, ou seja, compreender todo o material colhido através das entrevistas semiestruturadas realizadas. Após a leitura, procurou-se classifica-los, agrupá-los em conformidade com a temática que foi abordada com maior ênfase, nas respectivas categorias que foram criadas a priori.

Primeiramente foram lidas as entrevistas dos técnicos que trabalham na área de engenharia e logo em seguida foram lidas as entrevistas com o segmento dos gestores da administração superior.

Essa separação da leitura por segmentos se faz importante, pois na fase subsequente, os dados serão analisados e interpretados separadamente por segmento e também serão comparados entre si. O intuito dessa separação e posterior comparação é demonstrar se há nesses dois grupos de atores uma diferenciação ou uma semelhança de resultados em relação aos objetivos propostos por esse estudo.

Por fim, depois de findada a fase de exploração do material, dá-se início ao processo de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, conhecida como última fase da análise de conteúdo.

A terceira e última fase compreende o tratamento dos resultados, inferência e interpretação, consiste em captar os conteúdos manifestos e latentes contidos em todo o material coletado (entrevistas, documentos e observação).

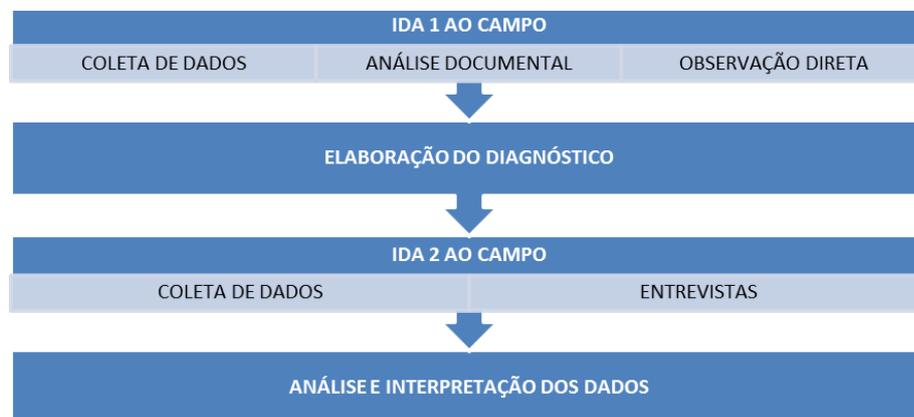
De acordo com Bardin (2016), a partir da exploração do material, segunda fase, já é possível se obter determinados dados, que são os chamados resultados brutos e que demandam ainda o devido tratamento de maneira a torná-los significativos e válidos.

Ainda conforme a autora, dispondo o pesquisador de resultados significativos e fiéis, é possível propor inferências e adiantar interpretações dos objetivos previstos.

### 3.4 DESENHO DA PESQUISA

Um desenho de pesquisa visa delinear de forma lógica e cronológica os procedimentos metodológicos de execução de uma pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 1990). A figura 6 apresenta o desenho da pesquisa realizado.

Figura 6 - Desenho da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora (2017).

Após realizada a revisão bibliográfica que é obrigatória para todo estudo desse tipo, a pesquisa foi dividida em 4 fases. De forma mais direta, foram necessárias duas idas ao campo. Na primeira ida ao campo foi realizada a análise documental dos projetos básicos, estudos preliminares, orçamentos e memoriais descritivos juntamente com a observação direta das edificações, a fim de levantar quais dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 são atendidos pelas edificações da UFRPE. Realizado esse levantamento, foi então elaborado o diagnóstico dessas edificações, a luz da IN nº 01/2010.

Na segunda ida ao campo, em posse do diagnóstico de sustentabilidade das edificações da UFRPE, foram realizadas as entrevistas com os servidores da Universidade. Concluída a etapa de entrevistas, foi feita a análise e interpretação dos dados para que a pergunta da pesquisa pudesse, enfim, ser respondida.

Dessa forma, após todo o traçado metodológico apresentado no presente capítulo, o qual foi representado pela Figura 6, o capítulo subsequente destina-se a análise e interpretação e discussão dos dados da pesquisa.

## **4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS**

Este capítulo dedica-se a analisar e interpretar os dados obtidos através da realização dessa pesquisa. Ele será dividido em duas seções. A primeira delas apresenta o diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010, fruto da primeira etapa metodológica desse estudo. A segunda seção refere-se à análise e interpretação dos dados coletados através das entrevistas realizadas com os técnicos da engenharia e os gestores da administração superior da UFRPE.

### **4.1 DIAGNÓSTICOS DAS EDIFICAÇÕES DA UFRPE, A LUZ DA IN Nº 01/2010 - MPOG**

Esta seção apresenta o diagnóstico das edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco, a luz da Instrução Normativa IN nº 01/2010 do MPOG. Conforme explicado na seção 3.2, a de coleta de dados, fazem parte desse estudo as edificações da UFRPE que tiveram suas obras iniciadas a partir de 2010, ano que entrou em vigência a IN nº 01/2010 que dispõe sobre critérios de sustentabilidade na contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal.

O objetivo deste diagnóstico é mostrar um panorama geral da sustentabilidade das edificações da UFRPE através da identificação de quais critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 são atendidos pelas edificações da UFRPE, para isso será utilizado como ferramenta um quadro de checagem, o quadro 10, apresentado no capítulo anterior.

É importante salientar que a referida universidade além da sua sede, localizada em Recife (Campus Dois Irmãos), possui ainda mais outras três unidades acadêmicas, sendo elas: a Unidade Acadêmica de Garanhuns - UAG, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST e a Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho – UACSA, e todos esses campi foram objetos deste estudo. Por fins didáticos, este diagnóstico que contempla edificações de quatro diferentes cidades será igualmente apresentado através de quatro subseções e por fim uma subseção dedicada ao resumo deste diagnóstico.

#### **4.1.1 Campus Dois Irmãos**

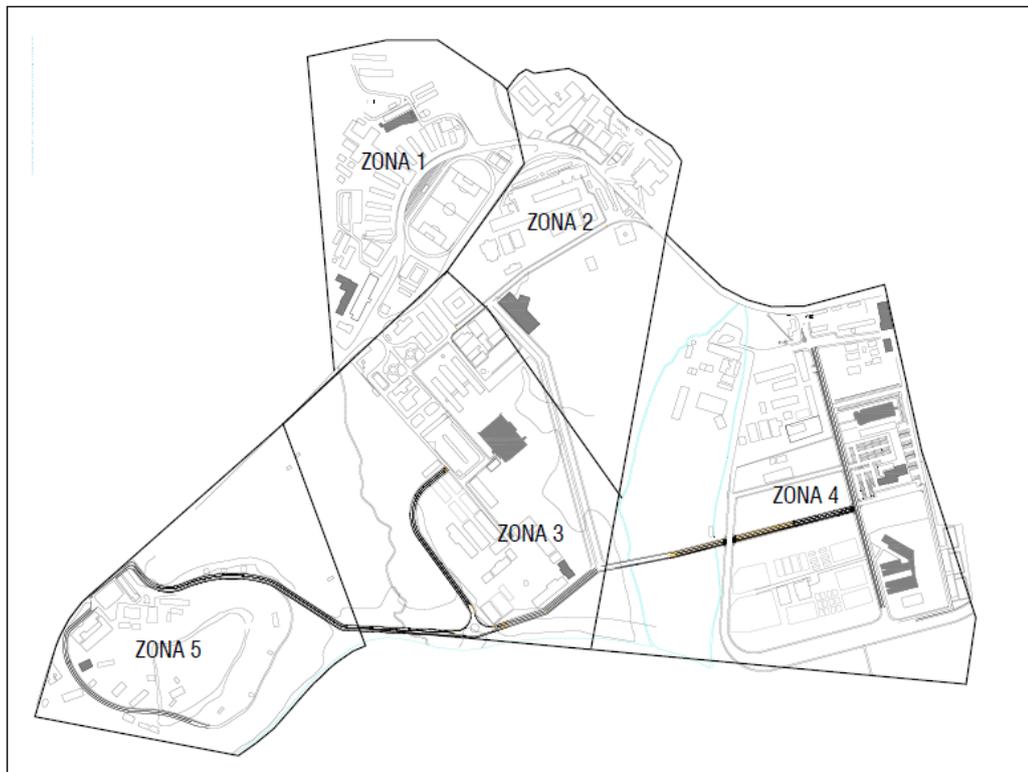
O Campus Dois Irmãos da UFRPE, localizado na cidade do Recife, apresenta uma área total de aproximadamente 147 hectares e por possuir grandes dimensões é dividido em cinco zonas. Por essa razão, o diagnóstico das edificações desse campus que atenda aos critérios desse estudo será registrado neste relatório igualmente dividido por zonas. Ao final

dessa seção será apresentado o quadro resumo com o diagnóstico dos prédios do Campus Dois Irmãos.

Ressalta-se que apesar de ser 57 o número de edificações existentes nesse campus, apenas 11 foram construídas a partir de 2010 e, portanto, apenas elas são contempladas nesse estudo.

A figura 7 mostra uma planta esquemática do Campus Dois Irmãos dividido em cinco zonas. Em destaque estão os prédios com hachura sólida na cor cinza, que serão objetos do diagnóstico dessa seção.

Figura 7 - Planta esquemática do Campus Dois Irmãos – UFRPE



Fonte: elaborada pela autora (2018).

- **Zona 1**

A figura 8 apresenta a planta esquemática da zona 1. Nela há o destaque de duas edificações que fazem parte deste diagnóstico. A de número 1 é o Centro de Ensino de Graduação em Exatas e da Natureza - CEGEN e a de número 2 representa o novo edifício sede do curso de Biologia, ambos construídos a partir do ano de 2011.

Figura 8 - Planta esquemática da Zona 1 – Dois Irmãos



Fonte: elaborada pela autora (2018).

### 1. Centro de Ensino de Graduação em Exatas e da Natureza – CEGEN

Tendo suas obras iniciadas em 2011, o CEGEN é uma edificação de seis pavimentos (figura 9) que atende prioritariamente aos cursos de Matemática e Física.

Figura 9 - Centro de Ensino de Graduação em Exatas e da Natureza



Fonte: própria (2018).

Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico esse prédio atende a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 10); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 10), sistema de medição individualizado de consumo de energia (figura 11) e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Na figura 10 é possível ver uma sala de aula padrão do CEGEN. Nela se observa o uso de luminárias eficientes (lâmpadas fluorescentes). Esse tipo de lâmpadas é utilizado em todos ambientes dessa edificação. Ainda na figura 10 percebe-se a presença de aparelho para climatização de ar, que são utilizados apenas em ambientes necessários, tais como salas de aula e gabinetes de professores. Em áreas de circulação ou de curta permanência, como halls de entrada e salas técnicas, não se faz uso dessa tecnologia.

Figura 10 - CEGEN: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

A figura 11 traz o quadro da CELPE – Companhia Energética de Pernambuco - que é ligado exclusivamente ao prédio do CEGEN. Dessa forma é possível realizar sua medição individual de energia e, em havendo um consumo muito discrepante em um determinado mês a administração saberá que algo de errado está acontecendo. O mesmo não acontece quando há várias edificações ligadas a um único quadro de medição de energia. Se há uma perda de corrente, por exemplo, em alguma dos prédios não tem como descobrir a origem imediata desta falha.

Figura 11 - CEGEN: sistema de medição individualizado de consumo de energia



Fonte: própria (2018).

## 2. Biologia

O novo edifício sede do curso de Biologia (figura 12) possui sete pavimentos e teve sua construção iniciada em 2011. A edificação é a mais sustentável de todo o Campus Dois Irmãos e atende a metade dos critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico. São eles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; automação da iluminação do prédio (figura 13); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e sistema de medição individualizado de consumo de energia (figura 14) e sistema de tratamento de efluentes gerados.



Fonte: Própria (2018).

A figura 13 mostra a parte interna do equipamento responsável pela automação da iluminação predial. O uso dessa tecnologia permite uma redução nos custos, pois através

desse sistema é possível programar para que as lâmpadas de certo ambientes só sejam acesas em horários pré-estabelecidos. Essa função pode ser bastante utilizada em ambientes de ensino como é o caso de laboratórios e salas de aula.

Figura 13 - Biologia: equipamento de automação da iluminação



Fonte: Própria (2018).

A figura 14 traz o quadro de medição de energia individualizado do edifício de Biologia. Análogo ao que ocorre no CEGEN, o benefício em possuir esse tipo de sistema já foi anteriormente explicado.

Figura 14 - Biologia: sistema de medição individualizado de consumo de energia

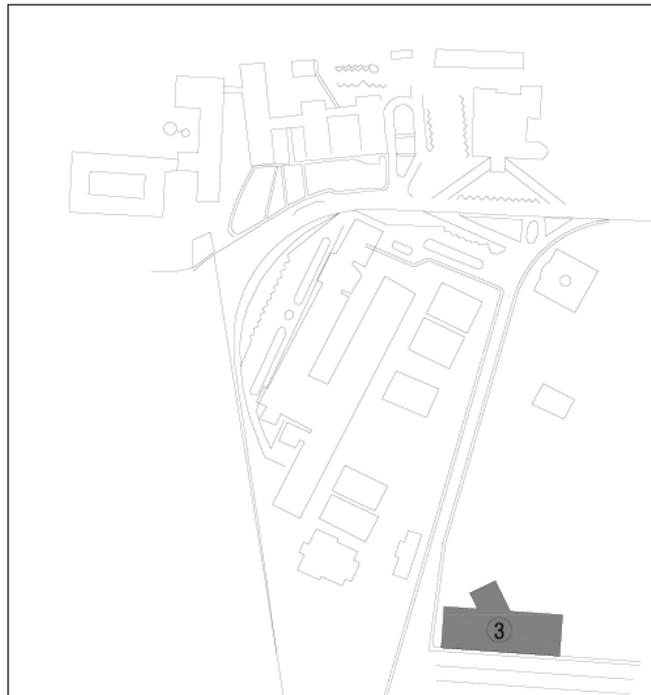


Fonte: Própria (2018).

- **Zona 2**

A figura 15 apresenta a planta esquemática da zona 2. Em destaque a edificação de número 3 é a biblioteca setorial, único edifício dessa zona que teve sua obra iniciada a partir do ano de 2010.

Figura 15 - Planta esquemática da Zona 2 – Dois Irmãos



Fonte: elaborada pela autora (2018).

### **3. Biblioteca Setorial**

Tendo suas obras iniciadas em 2010, a biblioteca setorial é uma edificação predominantemente horizontal, apresentando dois pavimentos (figura 16).

Figura 16 - Biblioteca Setorial



Fonte: própria (2018).

Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico esse prédio atende a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 17); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 17); e sistema de tratamento de efluentes gerados.

A figura 17 representa dois dos critérios de sustentabilidade encontrados na biblioteca. O primeiro é o uso de lâmpadas eficientes em toda a edificação (lâmpadas fluorescentes) e o segundo é o uso de climatizadores de ar apenas nos ambientes necessários. Por se tratar de uma biblioteca, além da parte administrativa, esses aparelhos estão presentes em todos locais de uso comum, como acervo, videoteca e espaços de estudo.

Figura 17 - Biblioteca Setorial: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes

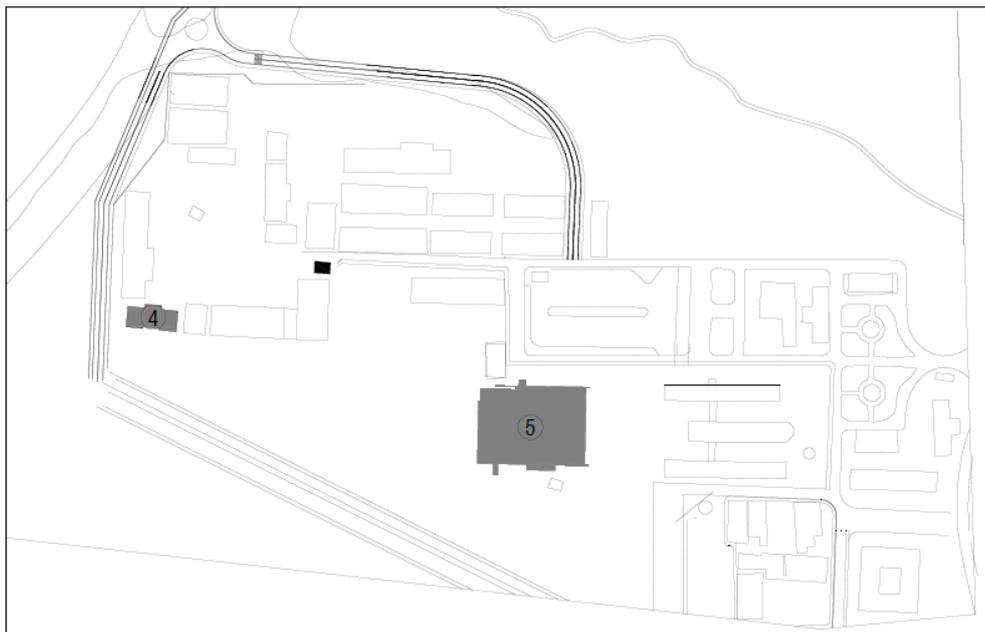


Fonte: própria (2018).

- **Zona 3**

A figura 18 apresenta a planta esquemática da zona 3. Nela há o destaque de duas edificações que fazem parte deste diagnóstico. A de número 4 representa a Editora Universitária e de número 5 representa o edifício sede do curso de Educação Física.

Figura 18 - Planta esquemática da Zona 3 – Dois Irmãos



Fonte: elaborada pela autora (2018).

#### 4. Editora Universitária

Tendo suas obras iniciadas em 2011, a Editora Universitária é uma edificação térrea (figura 19) que atende, primordialmente, às necessidades dos diversos setores administrativos da UFRPE.

Figura 19 - Editora Universitária



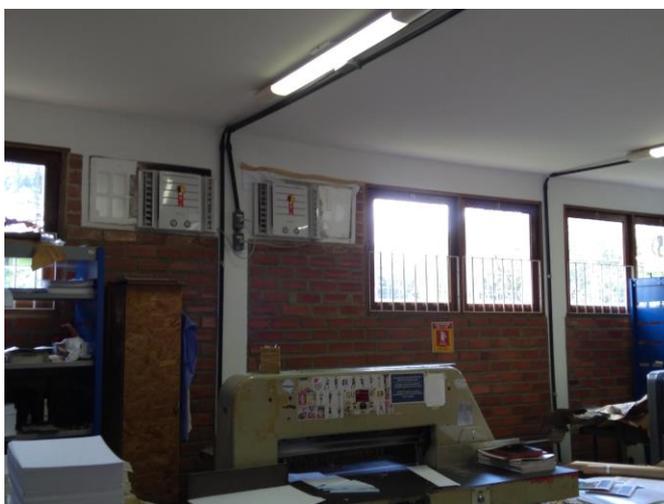
Fonte: própria (2018).

Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, a Editora atende a cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 20); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores

em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 20); e sistema de tratamentos dos efluentes gerados.

A figura 20 trata-se da sala onde há o corte de papeis e encadernação do material. Nela, assim como todos os outros ambientes de uso permanente de servidores, há a presença de aparelhos de climatização de ar e utilização de lâmpadas eficientes. Essas lâmpadas fluorescentes são encontradas em toda edificação, já os condicionadores de ar só são instalados onde são realmente necessários. Em espaços como copa, banheiros, corredores e hall de entrada eles não são encontrados.

Figura 20 - Editora Universitária: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 5. Educação Física

O edifício sede do departamento de Educação Física é uma edificação de três pavimentos (figura 21), construída a partir de 2010. Entre os 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, essa edificação atende a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 22); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 22); e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 21 - Edifício sede do curso de Educação Física



Fonte: própria (2018).

A figura 22 representa uma sala de aula padrão do prédio de Educação Física. Nela se observa o uso de luminárias eficientes (lâmpadas fluorescentes). Esse tipo de lâmpadas é utilizado em todos ambientes dessa edificação. Ainda na figura 22 percebe-se a presença de aparelho para climatização de ar, que são utilizados apenas em ambientes necessários, tais como salas de aula e gabinetes de professores. Em áreas de circulação ou de curta permanência, como halls de entrada, corredores e salas técnicas, não se faz uso dessa tecnologia, por não ser necessário.

Figura 22 - Educação Física: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

- **Zona 4**

A figura 23 apresenta a planta esquemática da zona 4. Essa é a zona do Campus Dois Irmãos onde mais obras foram realizadas a partir do ano de 2010. Nela há o destaque de cinco edificações que fazem parte deste diagnóstico. A de número 6 representa o prédio do Departamento de Pesca e Aquicultura, a de número 7 representa o edifício sede do curso de Gastronomia, a de número 8 representa o edifício Vasconcelos Sobrinho, mais conhecido como Ceagri II, a de número 9 representa a Central de Descartes e por fim, a de número 10 representa a Residência Estudantil.

Figura 23 - Planta esquemática da Zona 4 – Dois Irmãos



Fonte: elaborada pela autora (2018).

## 6. Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAQ

O novo edifício sede do curso de Pesca e Aquicultura (figura 24) possui três blocos interligados e divididos em dois pavimentos. A edificação, que foi iniciada em 2010, atende a quatro dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico. São eles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 25); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 25); e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 24 - Departamento de Pesca e Aquicultura



Fonte: própria (2018).

A figura 25 mostra um laboratório padrão do prédio de Pesca. Nele, assim como todos ambientes de uso contínuo (parte administrativa, laboratórios, salas de aula, gabinetes de professor) se observa o uso de luminárias eficientes (lâmpadas fluorescentes) e a presença de aparelhos climatizadores de ar. Esse tipo de lâmpadas é utilizado em todos ambientes dessa edificação, já a climatização mecânica, por não haver necessidade, não é utilizada em áreas de circulação ou de curta permanência, como halls de entrada, corredores e salas técnicas.

Figura 25 - DEPAQ: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 7. Gastronomia

O edifício sede do curso de Gastronomia (figura 26) é uma edificação térrea, que teve suas obras iniciadas no ano de 2010. Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, o prédio da Gastronomia atende apenas a cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes; e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 26 - Gastronomia



Fonte: própria (2018).

A figura 27 ilustra dois critérios de sustentabilidade contemplados pelo prédio da Gastronomia, que é o uso exclusivo de lâmpadas fluorescente e o uso de climatização mecânica apenas quando necessário. No caso da figura 27, por se tratar de um hall de entrada, não há a necessidade de climatizar o ar, por isso não se pode encontrar a presença de aparelhos climatizadores de ar. O mesmo acontece para outras áreas da edificação como corredores, copa, sanitários, depósitos e sala técnica. Já para ambientes como salas de aula, laboratórios, direção e gabinetes de professores, há o uso não só das lâmpadas eficientes, mas também a presença de aparelhos climatizadores de ar.

Figura 27 - Gastronomia: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 8. Edifício Vasconcelos Sobrinho – CEAGRI II

O edifício Vasconcelos Sobrinho (figura 28), conhecido por toda população acadêmica da UFRPE como CEAGRI II, possui quatro pavimentos. A edificação, que teve suas obras iniciadas em 2010, atende a cinco dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico. São eles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e sistema de tratamento dos efluentes gerados.

Figura 28 - CEAGRI II



Fonte: própria (2018).

A figura 29 ilustra dois critérios de sustentabilidade contemplados pelo CEAGRI II, que é o uso exclusivo de lâmpadas eficientes (lâmpadas fluorescentes) e o uso de climatização mecânica apenas quando necessário. No caso da figura, por se tratar de corredor, ou seja, apenas uma área de circulação, não há a necessidade de climatizar o ar, por isso não se pode encontrar a presença de aparelhos climatizadores de ar. O mesmo acontece para outras áreas da edificação como corredores, copa, sanitários, depósitos e sala técnica. Já para ambientes como salas de aula, laboratórios e áreas administrativas, há o uso não só das lâmpadas eficientes, mas também a presença de aparelhos climatizadores de ar.

Figura 29 - CEAGRI II: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 9. Central de Descartes

A Central de Descartes (figura 30) é uma pequena edificação térrea que foi construída em 2014 com o recurso exclusivo da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP. Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, ela atende a apenas cinco: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 31); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 31) e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 30 - Central de Descartes



Fonte: própria (2018).

A figura 31 mostra a secretaria da central de descartes e nela se observa a presença de dois critérios: o uso de luminárias eficientes (lâmpadas fluorescentes) e a presença de aparelhos climatizadores de ar. Esse tipo de lâmpadas é utilizado em todos ambientes dessa edificação, já a climatização mecânica, por não haver necessidade, não é utilizada em áreas de circulação ou de curta permanência, como depósitos, corredores e salas técnicas.

Figura 31- Central de descartes: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 10. Residência Estudantil

Construída a partir de 2010, a mais recente residência estudantil (figura 32) do Campus Dois Irmãos é uma edificação que possui quatro pavimentos. Dos 14 critérios de

sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, essa edificação atende, como a maioria dos prédios desse Campus, a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes; e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 32 - Residência estudantil



Fonte: própria (2018).

A figura 33 ilustra dois critérios de sustentabilidade contemplados pela residência estudantil, que é o uso exclusivo de lâmpadas fluorescente (tipo de lâmpada que é usada em toda a edificação) e o uso de climatização mecânica apenas quando necessário.

Figura 33 - Residência Estudantil: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

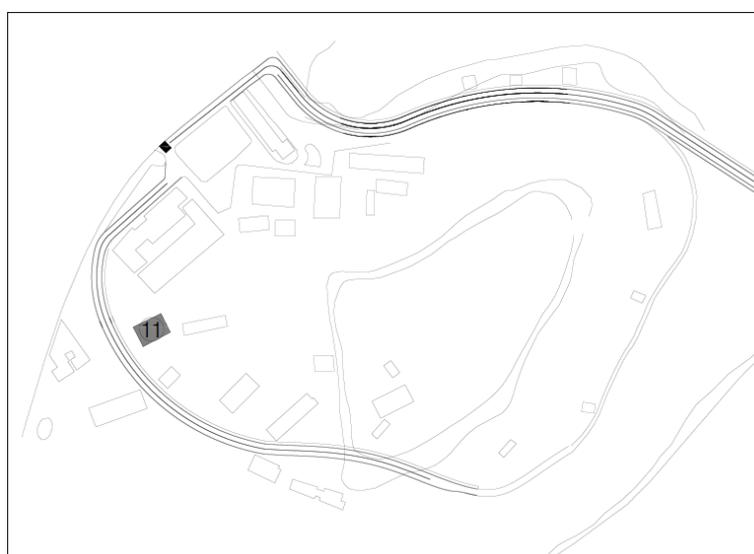
No caso da figura 33, por se tratar de uma sala de jogos, os projetistas acreditaram que não existe a necessidade de climatizar o ar, por isso não se pode encontrar a presença de aparelhos climatizadores de ar. Na residência estudantil o único ambiente que possui

aparelhos condicionadores de ar é a sala de estudo. A parte de dormitório conta apenas com ventiladores.

- **Zona 5**

A figura 34 apresenta a planta esquemática da zona 5. Em destaque a edificação de número 11 é o laboratório de Pesca e Aquicultura, que pertence ao Departamento de Zootecnia e foi a única obra iniciada nessa zona desde o ano de 2010.

Figura 34 - Planta esquemática da Zona 5 – Dois Irmãos



Fonte: elaborada pela autora (2018).

## **11. Laboratório de Pesca e Aquicultura**

Pertencente ao Departamento de Zootecnia, o Laboratório de Pesca e Aquicultura (figura 35) é uma edificação térrea que foi construída em 2014 com o recurso exclusivo da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP. Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, ela atende a apenas cinco: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 35 - Laboratório de Pesca e Aquicultura



Fonte: própria (2018).

A figura 36 ilustra dois critérios de sustentabilidade contemplados pelo laboratório de pesca e aquicultura, que é o uso exclusivo de lâmpadas fluorescente e o uso de climatização mecânica apenas quando necessário. No caso da figura, por se tratar de uma copa, não há a necessidade de climatizar o ar, por isso não se pode encontrar a presença de aparelhos climatizadores de ar.

Figura 36 - Laboratório de Pesca e Aquicultura: climatização apenas onde necessária e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## • **RESUMO – CAMPUS DOIS IRMÃOS**

Essa seção dedica-se a introduzir um quadro com a síntese do diagnóstico das onze edificações anteriormente apresentadas (quadro 14), para que haja uma melhor visualização dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN 01/2010 que são atendidos pelas edificações do Campus Dois Irmãos da UFRPE.

Quadro 14 - Diagnóstico das edificações do Campus Dois Irmãos

CRITÉRIOS	EDIFICAÇÕES										
	CEGEN	BIOLOGIA	BIBLI-OTECA	EDITORIA	ED. FÍSICA	DEPAQ	GASTRO-NOMIA	CEAGRI II	DESCARTES	RESIDÊNCIA ESTUDANTIL	LAB. PESCA
Equipamentos de climatização apenas onde for indispensável	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Automação da iluminação do prédio		X									
Projeto de iluminação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interruptores em todos ambientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sensores de presença											
Uso exclusivo de lâmpadas eficientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Captação de energia solar											
Medição individual de energia	X	X									
Medição individual de água											
Reuso de água											
Tratamento de efluentes gerados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Captação da água da chuva											
Utilização de materiais recicláveis											
Comprovação da origem da madeira			X								

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Pode-se aferir do quadro 14 que dos 14 critérios de sustentabilidade para serviços e obras públicas analisados por esse diagnóstico, apenas cinco são atendidos por todas as edificações construídas a partir do ano de 2010 no Campus de Dois Irmãos e são eles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas eficientes; e sistema de tratamento de efluentes (que para todos os casos é o sistema através de fossa e sumidouro).

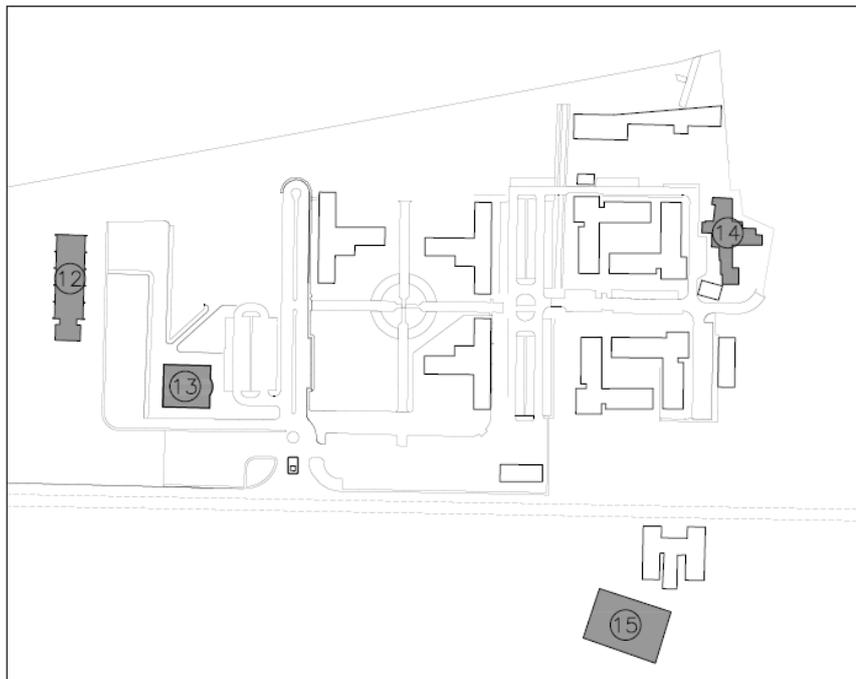
Em relação aos outros nove critérios restantes, o de sistema de medição individual de energia e utilizado em duas edificações, e a automação do prédio é utilizada apenas no edifício de Biologia. Os demais critérios não foram encontrados em nenhuma das edificações desse Campus.

#### 4.1.2 Unidade Acadêmica de Garanhuns

Localizada a 230 km do Recife, no agreste pernambucano, a Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) fez parte da expansão universitária do sistema federal do ensino superior. Tendo suas atividades iniciadas em 2005, atualmente sua estrutura física apresenta um total de 16 edificações, sendo apenas quatro dessas construídas a partir de 2010 e que, portanto, são alvo desse diagnóstico.

A figura 37 apresenta a planta esquemática da UAG, nela há o destaque para as quatro edificações que tiveram suas obras iniciadas após a publicação da IN nº 01/2010, são elas: Prédio de Tecnologia de Alimentos, Bloco de Professores, Necropsia e Quadra Poliesportiva.

Figura 37 - Planta esquemática da UAG



Fonte: elaborada pela autora (2018).

## 12. Prédio de Tecnologia de Alimentos

Com suas obras iniciadas em 2014, o prédio de Tecnologia de Alimentos (figura 38) possui dois pavimentos e atende aos cursos de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Dos 14 critérios de sustentabilidade a serem observados nesse diagnóstico, essa edificação atende a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 39); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 39); e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 38 - Prédio de Tecnologia de Alimentos



Fonte: própria (2018).

Na figura 39 é possível ver uma sala de aula padrão do prédio de Tecnologia de Alimentos. Nela se observa o uso de luminárias eficientes (lâmpadas fluorescentes). Esse tipo de lâmpada é igualmente utilizado em todos ambientes dessa edificação. Ainda na figura 39 percebe-se a presença de aparelho para climatização de ar, que são utilizados apenas em ambientes necessários, tais como salas de aula, auditório e laboratórios. Em áreas de circulação ou de curta permanência, como halls de entrada e salas técnicas, depósitos, copas e sanitários não se faz uso dessa tecnologia.

Figura 39 – Tecnologia de Alimentos:  
climatização apenas quando necessária e  
uso de Lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

### 13. Bloco de Professores

O edifício que abriga os gabinetes dos professores possui três pavimentos (figura 40) e teve sua construção iniciada em 2010.

Figura 40 - Bloco de Professores



Fonte: própria (2018).

Assim como a grande maioria das edificações observadas até então, dos 14 critérios de sustentabilidade observados por esse diagnóstico, essa edificação atende a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes; e sistema de tratamento de efluentes gerados.

A figura 41 ilustra dois desses critérios de sustentabilidade contemplados pelo Bloco de Professores, que é o uso exclusivo de lâmpadas fluorescente e o uso de climatização mecânica apenas quando necessário. No caso da figura, por se tratar de corredor, ou seja, apenas uma área de circulação, não há a necessidade de climatizar o ar, por isso não se pode encontrar a presença de aparelhos climatizadores de ar. Para os demais ambientes como auditório, secretaria e gabinetes de professores existe a presença de condicionadores mecânicos de ar.

Figura 41 - Bloco de professores: climatização apenas quando necessária e uso de Lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 14. Necropsia

Construída a partir de 2011, a Necropsia é uma edificação térrea (figura 42) que atende aos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária. Dos 14 critérios de sustentabilidade observados por esse diagnóstico, essa edificação atende a apenas cinco deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (figura 43); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes (figura 43); e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 42 - Necropsia



Fonte: própria (2018).

A figura 43 apresenta uma sala de aula padrão do prédio da Necropsia. Nela se observa o uso de luminárias eficientes (lâmpadas fluorescentes). Esse tipo de lâmpada é igualmente utilizado em todos ambientes dessa edificação. Ainda na figura 43 percebe-se a presença de aparelho para climatização de ar, que são utilizados apenas em ambientes necessários, tais como salas de aula, auditório e laboratórios. Em áreas de circulação ou de curta permanência, como halls de entrada e salas técnicas, depósitos, copas e sanitários não se faz uso dessa tecnologia.

Figura 43 - Necropsia: climatização apenas quando necessária e uso de Lâmpadas fluorescentes



Fonte: própria (2018).

## 15. Quadra Poliesportiva

Construída em 2011, a quadra poliesportiva (figura 44) atende a toda comunidade acadêmica para as aulas de educação física da graduação bem como funciona como uma espécie de auditório para grandes eventos como formatura ou palestras.

Figura 44 - Quadra Poliesportiva



Fonte: própria (2018).

Apesar da especificidade da sua construção, a quadra poliesportiva, assim como todas as edificações da UAG, que foram aqui analisadas, atende aos mesmos cinco dos 14 critérios de sustentabilidades, são eles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambiente onde for indispensável (não há utilização por se tratar de uma quadra

aberta); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes; e sistema de tratamento de efluentes gerados por seu vestiário.

• **RESUMO - UAG**

Essa seção dedica-se a introduzir um quadro (quadro 15) com a síntese do diagnóstico das quatro edificações anteriormente apresentadas para que haja uma melhor visualização dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 que são atendidos pelas edificações da Unidade Acadêmica de Garanhuns.

Quadro 15 - Diagnóstico das edificações da UAG

CRITÉRIOS	EDIFICAÇÕES			
	TEC. ALIMENTOS	PROFESSORES	NECROPSIA	QUADRA
Equipamentos de climatização apenas onde for indispensável	X	X	X	X
Automação da iluminação do prédio				
Projeto de iluminação	X	X	X	X
Interruptores em todos ambientes	X	X	X	X
Sensores de presença				
Uso exclusivo de lâmpadas eficientes	X	X	X	X
Captação de energia solar				
Medição individual de energia				
Medição individual de água				
Reuso de água				
Tratamento de efluentes gerados	X	X	X	X
Captação da água da chuva				
Utilização de materiais recicláveis				
Comprovação da origem da madeira				

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Pode-se aferir do quadro 15 que todas as edificações da Unidade Acadêmica de Garanhuns, construídas a partir do ano de 2010, possuem o mesmo perfil de sustentabilidade. Dos 14 critérios de sustentabilidade para serviços e obras públicas analisados por esse diagnóstico, essas edificações atendem a apenas cinco: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de

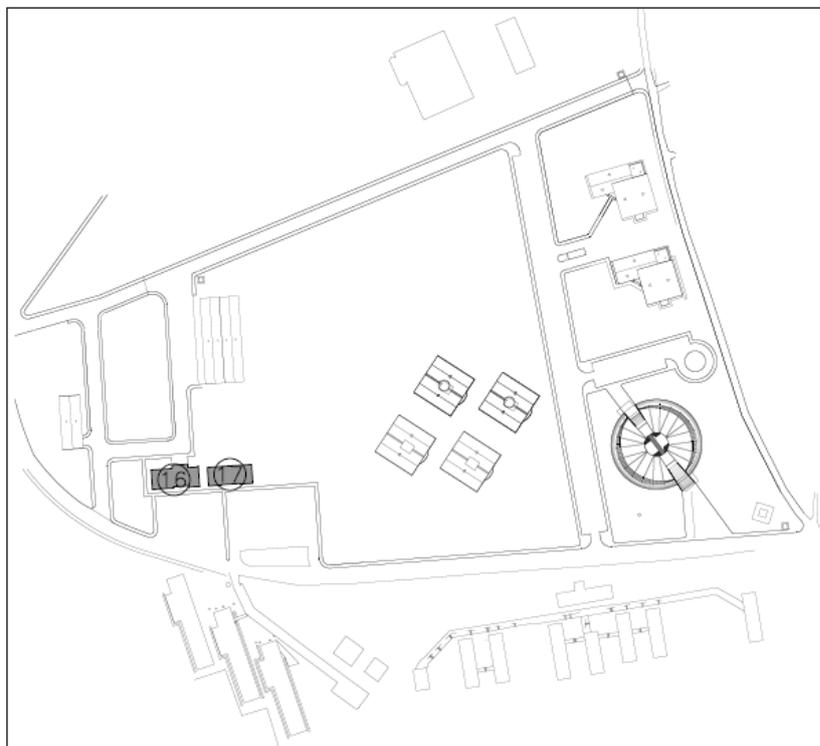
iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas e sistema de tratamento de efluentes gerados (que para todos os casos é o sistema que contempla fossa e sumidouro).

#### 4.1.3 Unidade Acadêmica de Serra Talhada

Localizada a 415 km do Recife, no sertão pernambucano, a Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) foi instalada, em agosto de 2006, no Centro de Treinamento e Pesquisa em Pequena Irrigação (CTPPI), Campus avançado da UFRPE, localizado na Fazenda Saco, no Município de Serra Talhada - PE. Atualmente sua estrutura física funciona com um total de 18 edificações, sendo que apenas duas dessas tiveram suas construções iniciadas a partir de 2010 e que, portanto, são alvo desse diagnóstico.

A figura 45 apresenta a planta esquemática da UAST, nela há o destaque para as duas edificações que tiveram suas obras iniciadas após a publicação da IN nº 01/2010, são elas: o prédio administrativo e a cantina.

Figura 45 - Planta esquemática da UAST



Fonte: elaborada pela autora (2018).

## 16. Prédio Administrativo

Construída em 2011, essa edificação térrea (figura 46) ficou conhecida como prédio administrativo, pois contempla alguns setores administrativos, como: direção administrativa, engenharia, licitação, núcleo de acessibilidade, entre outros. Dos 14 critérios de sustentabilidade observados por esse diagnóstico, essa edificação atende a apenas cinco: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes; e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 46 - Prédio Administrativo



Fonte: própria (2018).

## 17. Cantina

Construída em 2010, a cantina (figura 47) é uma edificação térrea que atende a toda comunidade acadêmica em vários momentos do dia, por ainda não existir um restaurante universitário na unidade. Assim como o prédio administrativo, a cantina atende a apenas cinco dos 14 critérios de sustentabilidades, são eles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável (não há utilização por se tratar de uma cantina não climatizada); existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes; e sistema de tratamento de efluentes gerados.

Figura 47 - Cantina



Fonte: Própria (2018).

### • **RESUMO - UAST**

Essa seção dedica-se a introduzir um quadro com a síntese do diagnóstico das duas edificações anteriormente apresentadas (Quadro 16), para que haja uma melhor visualização dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN01/2010 que são atendidos pelas edificações da Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

Quadro 16 - Diagnóstico das edificações da UAST

CRITÉRIOS	EDIFICAÇÕES	
	ADMINISTRATIVO	CANTINA
Equipamentos de climatização apenas onde for indispensável	X	X
Automação da iluminação do prédio		
Projeto de iluminação	X	X
Interruptores em todos ambientes	X	X
Sensores de presença		
Uso exclusivo de lâmpadas eficientes	X	X
Energia solar		
Medição individual de água		
Medição individual de energia		
Reuso de água		
Tratamento de efluentes gerados	X	X
Captação da água da chuva		
Utilização de materiais recicláveis		
Comprovação da origem da madeira		

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Pode-se aferir do Quadro 16 que as duas edificações da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, construídas a partir do ano de 2010, possuem o mesmo perfil de sustentabilidade. Dos 14 critérios de sustentabilidade para serviços e obras públicas analisados por esse diagnóstico, essas edificações atendem a apenas quatro: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas eficientes (fluorescentes) e o uso de sistema para tratar os efluentes gerados que no dois casos trata-se do uso de fossa e sumidouro.

#### 4.1.4 Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho - UACSA

A Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) teve suas obras iniciadas em 2014 e sua primeira etapa de construção ainda está em andamento. Atualmente a Unidade funciona em uma estrutura alugada e oferta cinco cursos na área de engenharia, porém esse diagnóstico contemplará apenas as 16 novas edificações que estão sendo construídas e serão patrimônio da UFRPE.

A figura 48 traz a maquete da UACSA que representa como será a unidade após conclusão das suas duas etapas de obra.

Figura 48 - Maquete da UACSA



Fonte: própria (2018).

A figura 49 apresenta a planta esquemática da UACSA, nela há o destaque, através de uma hachura sólida, para as 16 edificações que fazem parte da primeira etapa de construção dessa unidade, todas elas ainda estão em obras.

Figura 49 - Planta esquemática da UACSA



Fonte: elaborada pela autora (2018).

As 16 edificações destacadas na figura 49, que são objetos de estudo deste diagnóstico, representam as seguintes prédios da UACSA: 18 – Guarita; 19 – Casa da Guarda; 20 – Prédio de Controle Ambiental; 21 – Residência Estudantil I; 22 – Residência Estudantil II; 23 – Prédio de triagem de resíduos; 24 – Almoxarifado; 25 – Oficina; 26 – Espaço vivência; 27 – Administração; 28 – Biblioteca; 29 – Sala de aula; 30 – Núcleo de Inovação e Tecnologia (NIT); 31 – Gabinete de Professores; 32 – Laboratórios; 33 – Restaurante Universitário (R.U.).

Ao contrário do que ocorreu com o campus Dois Irmãos, a UAG e a UAST, para o diagnóstico das edificações pertencentes à UACSA, não haverá uma descrição individual de cada prédio. Por essa unidade acadêmica ainda se encontrar em fase de obras, foi possível perceber através de uma análise de seus projetos que há um padrão de sustentabilidade para todas as suas edificações.

Dos 14 critérios de sustentabilidade para serviços e obras públicas analisados por esse diagnóstico, essas futuras edificações atendem a 12 deles: uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável; existência de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos os ambientes; uso de sensores de presença; uso exclusivo de lâmpadas LED; captação de energia solar; medição individual de energia; medição individual da água; reúso de água; tratamento de efluentes gerados; captação da água da chuva e comprovação da origem da madeira.

Sem dúvida a UACSA apresenta o panorama mais favorável quanto à questão da sustentabilidade de suas obras, quando comparada as demais edificações da UFRPE construídas a partir de 2010. Mas é preciso fazer algumas ressalvas para que quatro dos critérios de sustentabilidade presentes possam ser melhor compreendidos.

O uso de sensores de presença se dá exclusivamente nas salas técnicas (visto que o uso desses ambientes é esporádico) e em alguns corredores, aqueles em que os autores dos projetos julgaram necessários, pois não faz sentido instalar sensores de presença quando se tem um fluxo constante de pessoas ou uma presença contínua de usuários, como por exemplo, as salas de aulas.

Os painéis para captação de energia solar não estão localizados por prédio. O que existe na UACSA é uma grande usina com potência instalada de 1MW e tem capacidade de gerar energia suficiente para atender toda a demanda da unidade. A figura 50 mostra, através de maquete física, uma concepção geral de como será essa usina de captação de energia solar. Não foi possível registrar seu andamento *in loco*, pois, essas instalações ainda não foram de fato iniciadas.

Figura 50 - Maquete da usina de captação solar da UACSA



Fonte: própria (2018).

O tratamento de efluentes gerados vai ser realizado através de uma pequena estação de tratamento localizada na UACSA. Depois de finalizado esse tratamento, o produto final será encaminhado para um reservatório específico de reuso de água. A figura 51 representa, através de maquete física, o espaço destinado a essa estação de tratamento de esgoto. Análogo à usina de captação de energia solar, essa parte da obra ainda não foi iniciada.

Figura 51 - Maquete da Estação de Tratamento de Esgoto da UACSA



Fonte: própria (2018).

Último dos critérios que merece destaque, o reuso de água por sua vez corresponde não somente a utilização do produto final gerado pelo tratamento dos efluentes, como também haverá a captação da água da chuva e da água que saem dos aparelhos climatizadores de ar. Toda essa água de reuso será armazenada em reservatório próprio e destinada para irrigação de jardins e para o uso em vasos sanitários.

- **Resumo - UACSA**

Essa seção dedica-se a introduzir um quadro (Quadro 17) com a síntese do diagnóstico das obras da UACSA para que haja uma melhor visualização dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN 01/2010 que são atendidos pelas futuras edificações da Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho.

Quadro 17 - Diagnóstico das obras da UACSA

CRITÉRIOS	EDIFICAÇÕES															
	GUARITA	GUARDA	C. AMBIENTAL	ESTUDANTES I	ESTUDANTES II	TRIAGEM	ALMOX.	OFICINA	VIVÊNCIA	ADM/NTI	BIBLIOTECA	AULA	NIT	PROF.	LABS.	R.U.
Equipamentos de climatização apenas onde for indispensável	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Automação da iluminação do prédio																
Projeto de iluminação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interruptores em todos ambientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sensores de presença	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Uso exclusivo de lâmpadas LED	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Captação de Energia solar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medição individual de água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medição individual de energia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reuso de água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tratamento de efluentes gerados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Captação da água da chuva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Utilização de materiais recicláveis																
Comprovação da origem da madeira	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Visivelmente já se pode facilmente aferir do quadro 17 que quando comparada às outras três unidades da UFRPE que foram contempladas por este diagnóstico essa é de longe a mais sustentável delas.

Dos 14 critérios de sustentabilidade para serviços e obras públicas analisados por esse diagnóstico, essas edificações apenas não atendem a dois deles. Não existe previsão para um sistema de automação da iluminação predial, tampouco são utilizados materiais recicláveis nas suas obras.

Pode-se afirmar, portanto, que ao menos no que diz respeito aos critérios contemplados por este diagnóstico, as obras da UACSA atendem a 85% critérios de sustentabilidade trazido pela IN 01/2010.

#### 4.1.5 Resumo do Diagnóstico

Esta seção tem como objetivo resumir e analisar os dados apresentados por este diagnóstico. Após analisar as 33 edificações da UFRPE que tiveram suas obras iniciadas a partir do ano de 2010 (ano em que entrou em vigor a IN nº 01/2010 – MPOG que estabelece critérios de sustentabilidade para execução de obras públicas) pode-se chegar ao seguinte diagnóstico resumo (Quadro 18):

Quadro 18 - Resumo do Diagnóstico

CRITÉRIOS	EDIFICAÇÕES QUE ATENDEM AOS CRITÉRIOS DA IN 01/2010	
	(Número absoluto)	(%)
1. Equipamento de climatização apenas onde for indispensável	33	100,0%
2. Automação da iluminação do prédio	1	3,0%
3. Projeto de iluminação	33	100,0%
4. Interruptores em todos ambientes	33	100,0%
5. Uso de sensores de presença	16	48,5%
6. Uso exclusivo de lâmpadas eficientes	33	100,0%
7. Captação de Energia solar	16	48,5%
8. Medição individual de água	16	48,5%
9. Medição individual de energia	18	54,5%
10. Sistema de reuso de água	16	48,5%
11. Sistema para tratamento de efluentes gerados	33	100,0%
12. Captação da água da chuva	16	48,5%
13. Utilização de materiais recicláveis	0	0,0%
14. Comprovação da origem da madeira (certificação)	17	51,5%

Fonte: elaborado pela autora (2018).

O Quadro 18 facilita a visualização do resultado deste diagnóstico das edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco, a luz da Instrução Normativa 01/2010 do MPOG, ao apresentar para cada critério de sustentabilidade analisado, o número absoluto e a porcentagem de edificações da UFRPE que atendem a esse critério. A partir dele pode-se concluir que:

1. Dos 14 critérios analisados por este estudo, apenas o critério de utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis não pode ser encontrado em edificação alguma da UFRPE.
2. O critério que estabelece a implantação de um sistema para automação da iluminação do prédio foi encontrado em apenas uma edificação.
3. Cinco dos critérios foram encontrados em todas as edificações, são eles: utilização de equipamentos de climatização de ar apenas nos ambientes onde forem necessários; presença de projeto de iluminação; uso de interruptores em todos ambientes; e uso exclusivo de lâmpadas eficientes.
4. Outros cinco critérios foram encontrados em 16 obras (todas da UACSA), são eles: uso de sensores de presença; captação de energia solar, medição individual de água; e sistema de reuso de água.
5. O critério da comprovação da origem da madeira foi encontrado em 17 das 33 edificações analisada.
6. O critério da medição individual de energia é utilizado por 18 das 33 edificações analisadas.

Após apresentar o resumo do diagnóstico das edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco, a luz da Instrução Normativa 01/2010 do MPOG é válido lembrar que a presente seção se dedicou a anteder apenas os dois primeiros objetivos específicos desta dissertação.

Assim sendo, a próxima seção apresenta os resultados da análise que foi empregada para o atendimento dos três objetivos específicos ainda restantes, que são: analisar o conhecimento dos gestores e técnicos da Engenharia da UFRPE acerca de construção sustentável e sua legislação; descrever a percepção dos gestores e técnicos da Engenharia da UFRPE sobre a realidade da UFRPE quanto uma Universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras; compreender quais desafios dificultam o pleno atendimento aos critérios de sustentabilidade pelas edificações da UFRPE.

## 4.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS ATRAVÉS DAS ENTREVISTAS

Com vistas a atender o objetivo geral desta pesquisa que busca analisar a realidade e os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade, trazidos pela Instrução Normativa nº01/2010, nas edificações da UFRPE, a presente seção se propõe a apresentar e discutir os resultados que foram viabilizados por intermédio do desenvolvimento da segunda etapa desta pesquisa.

Conforme mencionado no capítulo de metodologia os dados desta etapa foram coletados através de entrevistas semiestruturadas (quadro 11) realizadas com os técnicos que trabalham na área de engenharia e com os gestores da administração superior da UFRPE, sendo esses: diretores das unidades acadêmicas do interior, pró-reitora de planejamento, reitora e vice-reitor.

Os referidos resultados foram organizados em três subseções, cada uma delas destina-se ao cumprimento das categorias que foram definidas a priori e foram baseadas na fundamentação teórica, quais sejam: 1) conhecimento sobre construção sustentável e sua legislação; 2) percepção da sustentabilidade nas edificações da UFRPE; 3) desafios para execução de edificações sustentáveis.

Os dados serão apresentados de acordo com o segmento respondente. Ou seja, serão apresentados e interpretados primeiramente os dados obtidos pelas entrevistas com os técnicos envolvidos com o setor de engenharia, no segundo momento serão apresentados e interpretados os dados dos gestores, mas esses não serão analisados apenas de forma isolada. Ao passo que se apresenta os dados obtidos por esse segmento, será igualmente realizada uma análise comparativa com os resultados do primeiro grupo de respondentes, o dos técnicos.

O objetivo dessa metodologia é não apenas apresentar os resultados de cada segmento demonstrando a individualidade de cada grupo, mas também destacar as diferenças e semelhanças existentes entre eles.

### 4.2.1 Análise da Categoria 1: “Conhecimento sobre construção sustentável e sua legislação”

Visando analisar o conhecimento dos técnicos da área de engenharia e dos gestores que estão diretamente ou indiretamente envolvidos com os projetos de

construção acerca de construção sustentável e sua legislação, foram realizados alguns questionamentos quando do momento da aplicação da entrevista semiestruturada.

Esses questionamentos abordaram o entendimento sobre construção sustentável de forma genérica, bem como o conhecimento sobre a legislação que versa sobre obras públicas sustentáveis, sempre com o foco para Instrução Normativa nº 01/2010, expedida pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) por ser o instrumento legal que trata de forma mais específica sobre a temática dessa pesquisa, ao elencar critérios de sustentabilidade para elaboração de obras públicas.

Primeiramente os entrevistados foram questionados sobre o entendimento acerca de construção sustentável, o objetivo aqui é analisar o grau de conhecimento em relação conceito de conceito de construção sustentável e seus fundamentos.

O conceito de construção sustentável para o Ministério do Meio Ambiente (2017) está relacionado ao conjunto de medidas adotadas durante todas as etapas da obra que visam a sustentabilidade da edificação. É através da adoção dessas medidas que se faz possível a minimização dos impactos negativos sobre o meio ambiente além de promover a economia dos recursos naturais e a melhoria na qualidade de vida dos seus ocupantes.

Ainda segundo o MMA (2017), uma obra sustentável leva em consideração todo o projeto da obra desde a sua pré-construção quando devem ser analisados o ciclo de vida do empreendimento e dos materiais que serão usados, passando por cuidados com a geração de resíduos e minimização do uso de matérias-primas com reaproveitamento de materiais durante a execução da obra até o tempo de vida útil da obra e a sustentabilidade da sua manutenção.

Para os segmentos dos técnicos do Núcleo de Engenharia e do Setor de Engenharia da UACSA, observou-se que há um claro entendimento sobre o que é uma construção sustentável e os fatores que tangenciam esse conceito.

Indo ao encontro da definição trazida pelo MMA, todos os seis técnicos entrevistados relacionaram a sustentabilidade na construção da civil ao fato da necessidade de se ter uma menor utilização dos recursos naturais bem como uma diminuição do impacto ao meio ambiente. Para que esses objetivos sejam alcançados salientam a necessidade da utilização de alguns sistemas como o de reuso de água, captação de águas pluviais e captação da energia solar.

Ainda em relação a esse primeiro questionamento, quatro dos técnicos entrevistados demonstraram também estar a par do conceito mais atual sobre o tripé da sustentabilidade e seus pilares ambiental, econômico e social. Enfatizaram que uma obra sustentável não deve se preocupar apenas com o impacto negativo causado ao meio ambiente, mas deve também atender aos vieses econômico e social, conforme ratifica o seguinte fragmento:

Eu enxergo a sustentabilidade na construção civil não apenas sob o aspecto ambiental, como também sob o aspecto social e econômico. Por exemplo, durante a execução de uma obra que seja utilizada mão de obra local, que seja dado prioridade ao uso de materiais locais também (T4).

Assim como é entendido pelo MMA, dois dos técnicos entrevistados falaram ainda sobre o conceito de construção sustentável estar relacionado ao conjunto de medidas adotadas durante todas as etapas da obra, conforme podemos inferir do trecho a seguir:

A sustentabilidade na construção civil é conquistada através de etapas, que vão desde a concepção do projeto, na adoção de sistemas e tecnologias, até a obra, através de gerenciamento de resíduos, uso de materiais recicláveis, etc. (T1).

No entanto no que concerne ao tempo de vida útil da obra e a sustentabilidade da sua manutenção, apenas um técnico abordou essa questão:

O projeto também deve ser pensando de forma a garantir a sustentabilidade durante a vida útil da edificação, que haja um menor gasto com o custeio, ou seja, que seja uma sustentabilidade de longo prazo (T1).

Em relação aos gestores, as respostas para esse primeiro questionamento demonstraram a falta de conhecimento técnico na área de engenharia. Quando questionados sobre o conceito de construção sustentável, ao contrário do ocorrido com o grupo de técnicos em que todos falaram da importância da preservação dos recursos naturais e a preocupação em se ter um menor impacto ao meio ambiente, apenas dois gestores relacionaram o conceito de sustentabilidade na construção civil a esses dois fatores. Uma dessas falas é o trecho destacado a seguir:

A sustentabilidade na construção civil, em minha opinião, se baseia em você conseguir garantir a funcionalidade da edificação, minimizando o uso de recursos naturais e agredindo o menos possível o meio ambiente (G4).

Sobre o mais moderno conceito de sustentabilidade e seus três pilares, apesar de os gestores não falarem explicitamente a expressão ‘tripé sustentável’, foi possível perceber que eles entendem a sustentabilidade de maneira mais ampla, pois quatro desses gestores se mostraram preocupados também com a questão econômica (custo

inicial do prédio), bem como a questão social, que nesse caso para eles estavam ligados ao conforto do usuário, como podemos inferir dos seguintes trechos:

Sustentabilidade na construção civil, seria uma construção que fosse economicamente viável e que tivesse seu projeto pensando também na qualidade de vida do usuário, como a questão da acessibilidade, por exemplo (G2).

Além das questões que permeiam a sustentabilidade no âmbito ambiental, eu acredito que uma construção sustentável se preocupa também com o conforto dos usuários (G5).

Sobre o conceito de construção sustentável estar relacionado ao conjunto de medidas adotadas durante todo o processo de construção desde a concepção do projeto, até a finalização da obra, nenhum gestor entrevistado citou essa questão.

No tocante ao tempo de vida útil da obra e a sustentabilidade da sua manutenção, apesar de apenas dois gestores relacionarem a construção sustentável a esses dois fatores, ao contrário dos técnicos em que apenas um fez uma alusão rápida sobre essa questão, esses dois gestores se mostraram bastante preocupados com essa questão:

Eu vejo a questão da sustentabilidade em duas variáveis. Uma é na sua própria construção, no uso de materiais recicláveis, com uma concepção de projeto que utilize melhor a iluminação solar [...] **A segunda é quando a obra foi finalizada, como será a capacidade dessa edificação ser sustentável, a uma série de aspectos relacionados à manutenção predial.** (G3).

Vejo então a sustentabilidade na construção em dois aspectos: o durante a obra e a manutenibilidade do prédio durante sua vida útil (G3).

A minha concepção de sustentabilidade principalmente no serviço público tem foco na manutenibilidade. O que vai acontecer depois que a obra for realizada. Será que no serviço público nós vamos conseguir encontrar empresas que prestam serviços de manutenção preparadas para aquilo que eles podem encontrar? (G6)

O conceito de sustentabilidade, para mim, é fazer uma obra em que durante a vida útil dela se gaste o mínimo possível de manutenção. E também tem que ser uma manutenção bem objetiva, ou seja, não se pode fazer uma manutenção muito complexa (G6).

Então uma obra pra ser sustentável aqui na Universidade ela tem que ter a maior vida útil possível com o mínimo de manutenção. Tem que ter materiais robustos, tem que ter uma especificação bem feita no começo, mesmo tendo um custo diferenciado no início (G6).

O Quadro 19 ilustra o que foi dito até então sobre esse primeiro questionamento. Ele mostra para cada fator vinculado ao conceito de construção sustentável a quantidade de técnicos e gestores que o citaram. Lembrando que apesar de

serem apenas seis os entrevistados de cada segmento, eles poderiam vincular mais de um fator ao conceito de construção sustentável.

Quadro 19 - Fatores ligados à construção sustentável

<b>CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL</b>	<b>TÉCNICOS</b>	<b>GESTORES</b>
Menor impacto ambiental	6	2
Tripé da sustentabilidade	4	4
Etapas desde projeto à obra	2	-
Vida útil da edificação	1	2

Fonte: elaborado pela autora (2018).

O segundo questionamento buscou perceber se os respondentes tinham dimensão dos benefícios trazidos em longo prazo por obras públicas sustentáveis.

De forma abrangente, dentre os inúmeros benefícios proporcionados por uma licitação sustentável, a literatura elenca: redução de impactos ambientais adversos decorrentes de contratos públicos; utilização mais eficiente dos recursos públicos; estímulo aos mercados locais e globais à inovação de produtos e serviços sustentáveis e melhoria nas condições de trabalho (ADJEI, 2010).

Destaca ainda que o edifício sustentável é aquele capaz de proporcionar benefícios na forma de conforto, funcionalidade, satisfação e qualidade de vida sem comprometer a infraestrutura presente e futura dos insumos, gerando o mínimo possível de impacto no meio ambiente e alcançando o máximo possível de autonomia (VIGGIANO, 2010).

Para o segmento dos técnicos, os benefícios trazidos por obras públicas são muitos. Diretamente relacionados ao entendimento desses respondentes sobre o conceito de construção sustentável, todos eles citaram a economia de recursos naturais e a preservação ambiental como sendo dois dos maiores benefícios.

Quatro técnicos mencionaram ainda que em longo prazo as edificações sustentáveis trazem retorno financeiro:

Eu acredito que com a implantação de alguns sistemas como o de reuso de água e de captação de energia solar há uma diminuição no custo de manutenção dessa edificação. Durante seu ciclo de vida as contas de luz e energia serão mais baratas quando comparada a edificações que não utilizem esses sistemas (T3).

[...] teremos também uma economia de recursos públicos, pois teremos prédios com baixo custo de manutenibilidade (T2).

A construção pública sustentável como instrumento para educação da população sobre a importância do tema, também foi citado por dois técnicos como algo benéfico:

A construção pública sustentável difunde um caráter pedagógico. [...] é interessante que a população veja um tema tão importante também através de suas obras. [...] realizar uma construção sustentável está totalmente alinhado ao desenvolvimento que o país precisa (T5).

[...] também funciona como um caráter educacional da população, ao utilizar uma edificação visivelmente sustentável, as pessoas começarão a se interessar e dar mais importância à questão da sustentabilidade (T1).

Para o segmento dos gestores, os benefícios trazidos por obras públicas sustentáveis também são diversos. Apesar de apenas dois gestores relacionarem a questão da diminuição do impacto ambiental ao conceito de construção sustentável, todos os seis entrevistados citaram a questão da preservação ambiental como um dos benefícios trazidos por edificações públicas sustentáveis.

Os gestores se mostram muito otimistas também quanto à economia no custo da edificação em longo prazo. Com exceção de um, todos os demais gestores entrevistados ressaltaram esse como sendo um dos benefícios, como mostram os trechos destacados:

Você tem um ganho de custeio mais barato [...] isso é importante porque para o gestor, conseguir um recurso para a construção de uma obra é difícil, mas mais difícil ainda é conseguir verba de custeio para manter essa edificação funcionando, pois é onde o governo mais contingencia (G3).

[...] a gente tem um menor investimento ao longo dos anos. A substituição de lâmpadas comuns por lâmpadas eficientes, sistema de reuso e captação de água pluvial, tudo isso gera uma diminuição nas contas públicas (G5).

Ao longo prazo é a questão do gestor investir menos. Ele pode utilizar o custeio de forma otimizada. Menor número de pessoas para limpeza, para intervenções, para realização de pequenas obras (G6).

Assim como o ocorrido no segmento dos técnicos, apenas dois gestores entrevistados entendem como sendo um dos benefícios da construção pública sustentável o seu papel educacional:

Os benefícios são milhares. Você traz uma maior conscientização ambiental e social para a população como um todo. Quando as pessoas veem que uma Universidade está se esforçando para incluir a sustentabilidade nas suas obras, elas também passam enxergar isso como algo importante (G1).

Os benefícios seriam diversos [...] tem também o ganho social e cultural, pois a Instituição é formadora de cidadãos então tem o dever de dar o exemplo à comunidade (G2).

O Quadro 20 apresenta um resumo da resposta sobre esse último questionamento. Ou seja, para cada benefício vinculado a obras públicas sustentáveis, o quadro 20 mostra a quantidade de técnicos de engenharia e de gestores que o citaram.

Quadro 20 - Benefícios em longo prazo de obras públicas sustentáveis

<b>BENEFÍCIOS</b>	<b>TÉCNICOS</b>	<b>GESTORES</b>
Preservação ambiental	6	6
Retorno financeiro	4	5
Educação da população	2	2

Fonte: elaborado pela autora (2018).

O terceiro questionamento visou uma abordagem acerca do conhecimento sobre a legislação que versa sobre obras públicas sustentáveis e as diretrizes da IN nº 01/2010, nesse momento foi questionado também se os respondentes acreditavam que essa IN era devidamente divulgada no âmbito da administração pública.

Conforme visto na fundamentação teórica, especificamente na seção ‘Instrumentos legais – obras públicas sustentáveis’, alguns são os marcos legais que se referem a sustentabilidade em obras públicas, no entanto sem dúvidas o que aprofunda mais essa questão é a Instrução Normativa nº 01/2010.

Expedida pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) em janeiro de 2010, essa Instrução dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional.

Entre todos os seis técnicos entrevistados apenas um disse ter total conhecimento sobre a legislação que versa sobre obras públicas sustentáveis e a IN nº 01/2010, todos os demais afirmaram não conhecer a legislação e a IN em sua plenitude, mas que tinham conhecimento da instrução e da existência de alguns dos seus critérios. Quanto à divulgação da IN na Administração Pública, houve uma unanimidade entre eles de que na administração Pública ela é muito mal divulgada.

Como é passível de imaginar, se nem os técnicos da área de engenharia demonstram conhecer em sua plenitude a legislação que versa sobre obras públicas sustentáveis, com os gestores não seria diferente.

Apesar de não ter grande familiaridade com essa legislação, todos eles afirmaram ter um mínimo de conhecimento sobre a IN nº 01/2010. Um afirmou ter conhecimento superficial sobre, um segundo disse não ter conhecimento profundo, enquanto os outros quatro declararam ter um pequeno conhecimento sobre a IN.

Quanto à divulgação da IN na Administração Pública, eles concordam com os técnicos ao afirmarem que ela não é devidamente divulgada. Um dos gestores foi ainda mais efusivo como se pode reparar no trecho a seguir:

Com certa segurança eu te digo que ela foi e é mal divulgada, pois na época eu era o pró-reitor de planejamento e juntamente com toda equipe a gente nunca recebeu uma sinalização sobre uma provável IN nesse sentido. A gente simplesmente não sabia que ela iria existir (G6).

A gente fica até imaginando: “será que isso não é uma característica peculiar do gestor naquele momento em que ele emitiu essa IN?”. Talvez tenha sido; não tem como saber. Talvez ele tenha feito um curso de especialização na área de gestão e que achou bonito o tema de sustentabilidade. Se não chegou para ninguém para discutir isso (G6).

O Quadro 21 apresenta um resumo sobre essas últimas questões abordadas. Mostra, portanto para cada segmento de entrevistado, quantos deles tinham pleno conhecimento sobre a IN nº 01/2010 e quantos acreditam que ela seja devidamente divulgada no âmbito da Administração Pública.

Quadro 21 - Conhecimento e divulgação da I.N. 01/2010

<b>I.N. 01/2010</b>	<b>TÉCNICOS</b>	<b>GESTORES</b>
Pleno conhecimento	1	-
Conhecimento parcial	5	6
Devidamente divulgada	-	-
Mal divulgada	6	6

Fonte: elaborado pela autora (2018).

O último questionamento desse primeiro bloco de questões buscou entender se para os respondentes a IN nº 01/2010 é completa e suficiente para execução de obras públicas sustentáveis ou se haveria aspectos importantes que ela não aborda. É válido lembrar que nesse momento da entrevista foi ofertado ao entrevistado o capítulo II da IN nº 01/2010 que trata das obras públicas sustentáveis, visto que apenas um deles demonstrou ter pleno conhecimento sobre esse instrumento legal.

Em relação a esse questionamento todos os técnicos sinalizaram que ela não é completa e suficiente para execução de obras públicas sustentáveis. Os argumentos para essa afirmação foram basicamente dois.

Três técnicos respondentes lembraram que a sustentabilidade deve ser vista através dos pilares ambiental, econômico e social, mas na contramão desse conceito a IN nº 01/2010 se baseia em quase sua totalidade no âmbito ambiental, fala muito rapidamente da questão social e nada fala sobre o caráter econômico.

Quatro dos técnicos falam que essa IN não é completa, pois apresenta basicamente critérios puramente técnicos, mas não se preocupa em detalhá-los. No entanto, apesar de concordarem que apenas fundamentado nesse instrumento legal não é possível executar uma obra pública totalmente sustentável, três técnicos defendem que a IN nº 01/2010 cumpre sim a função que se propôs. É o que se pode aferir dos seguintes trechos:

Ela não é exaustiva, ela não contempla tudo. A IN é um norte, mais que para ser mais completa é preciso incorporar outras práticas, outras diretrizes (T1).

Ela é um instrumento válido como um pontapé inicial na busca pela sustentabilidade nas edificações públicas, mas está longe de conseguir abarcar todas as questões. Até porque se trata apenas de uma Instrução Normativa (T2).

Eu acho que ela cumpre sua função de orientar, de instruir, de embasar os projetos, mas por concepção nunca vai detalhar cada um dos critérios de sustentabilidade (T5).

Em relação aos gestores, houve igualmente uma unanimidade sobre esse ponto. Todos os seis apontam que a IN não é completa e suficiente para execução de obras públicas sustentáveis. Dois deles justificam essa insuficiência pela falta de preocupação com o conforto do usuário, outros três afirmam que essa Instrução é bastante generalista e que precisa ser mais detalhada, há também quem acredita que ela não é completa, mas por falta de conhecimento técnico não sabe especificar exatamente o que falta nela:

Na minha visão não técnica da área da construção civil, te digo se a gente conseguir atender a esses critérios já seria perfeito. Evidentemente que deve faltar alguma coisa, em algum momento, mas acredito se a gente cumprir esses critérios, que não são impossíveis, nós já estamos dando uma colaboração muito grande ao meio ambiente (G4).

Análogo ao que acontece com técnicos, o fato de os gestores entenderem que a IN nº 01/2010 não é completa e suficiente para execução de obras pública sustentáveis, não significa necessariamente dizer que o seu papel não seja de fundamental importância, como pode ser percebido através dos seguintes trechos:

Apesar de eu acreditar que ela está muito aquém do que uma edificação de fato precisa para ser sustentável, eu acredito que a I.N. é válida pois teve a intenção de começar a trazer esses critérios (G4).

A IN é bastante generalista. Por um lado isso é muito bom para quem trabalha com projeto. Pois quando ela passa ser generalista, à medida que vai surgindo novas tecnologias é possível de utilizar. Por outro lado ela deixa muito a desejar na questão dos órgãos de controle (G5).

Como é possível perceber, entre técnicos e gestores, todos os respondentes acreditam que a IN nº 01/2010 não seja completa e suficiente para elaboração de obras públicas sustentáveis.

O Quadro 22 ilustra, portanto, as razões pelas quais os entrevistados chegaram a essa conclusão, apresenta também o número de técnicos e gestores que citaram cada uma das diferentes razões.

Quadro 22 - Razões por que a IN nº 01/2010 é incompleta e insuficiente para execução de obras públicas sustentáveis

<b>RAZÕES</b>	<b>TÉCNICOS</b>	<b>GESTORES</b>
Falta abordar o tripé sustentável	3	-
Critérios técnicos, sem o devido detalhamento	4	3
Não se preocupa com o usuário	-	2
Não sabe a razão	-	1

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Assim findado o primeiro bloco de questões, a partir dos dados coletados pode-se extrair que os dois segmentos de respondentes possuem um bom conhecimento sobre construção sustentável. Como era de se esperar, quando comparados com os gestores, os técnicos de engenharia demonstraram um maior conhecimento técnico sobre o assunto, ao citar termos como tripé da sustentabilidade, por exemplo.

Ambos os segmentos mostraram também estar a par dos inúmeros benefícios trazidos em longo prazo por obras públicas. Sobre essa questão merece destaque o fato de que tanto os técnicos quanto os gestores citaram três benefícios principais, quais sejam: preservação ambiental, retorno financeiro e educação da população.

Como pode ser observado através do Quadro 20, o número de citações por segmento para cada um desses benefícios foi praticamente o mesmo, com destaque apenas para a questão do retorno financeiro que foi citado por 5 gestores em contrapartida de 4 técnicos. Esse número maior de citações pode sinalizar o fato de que, em relação aos técnicos da engenharia, a gestão apresenta uma maior preocupação com a questão dos recursos financeiros e do custo de manutenção do prédio durante sua vida útil.

Deste primeiro bloco de questões pode-se igualmente inferir que o conhecimento dos respondentes sobre a legislação que versa sobre obras públicas sustentáveis está longe de ser o ideal. Entre os 12 entrevistados, apenas um disse ter

pleno conhecimento sobre a IN nº 01/2010. No entanto esse conhecimento parcial é possivelmente justificado pelo fato de que esse instrumento legal seja mal divulgado no âmbito da Administração Pública, pelo menos é nisso que acreditam todos os respondentes.

Por último, conclui-se que apesar de demonstrarem conhecimento parcial sobre a IN nº 01/2010, os respondentes de forma unânime acreditam que ela não seja completa e suficiente para elaboração de obras públicas sustentáveis. Apontam ainda que a principal razão é que essa instrução é bastante abrangente ao apontar critérios técnicos sem o devido detalhamento que seria imprescindível desde a elaboração do projeto básico até a execução da obra.

#### 4.2.2 Análise da Categoria 2: “Percepção da sustentabilidade nas edificações da UFRPE”

Depois de realizado alguns questionamentos que visaram analisar o conhecimento dos entrevistados acerca de construção sustentável e sua legislação, a segunda categoria apresenta como objetivo descrever a percepção dos técnicos de engenharia e dos gestores sobre a realidade da UFRPE enquanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações.

Recorrendo à literatura, segundo Casado e Fujihara (2010), a Administração Pública tem a obrigação de regulamentar as práticas da construção civil, bem como buscar a conscientização desse setor para a sustentabilidade. Assim sendo é imprescindível checar se essa conscientização da importância da sustentabilidade também existe por parte dos atores envolvidos nessa pesquisa.

É de suma importância que essa categoria de análise foi baseada não apenas na fundamentação teórica exposta no capítulo 2 desse estudo, mas, sobretudo no diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da I.N. 01/2010 - MPOG que fez igualmente parte desta pesquisa e encontra-se na seção anterior, a 4.1. O diagnóstico apresentou para todas as obras iniciadas a partir de 2010 quais os critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 foram por elas atendidos.

Assim sendo, o primeiro questionamento desse segundo bloco de análise buscou entender se na ótica dos entrevistados a UFRPE já havia implementado o

conceito de sustentabilidade na construção de suas obras e em caso positivo o porquê da universidade ter tido essa preocupação.

Em relação aos técnicos envolvidos com os setores da engenharia houve uma unanimidade nas respostas. Todos eles manifestaram que a UFRPE vem implementando sim o conceito de sustentabilidade em suas novas edificações e deram alguns exemplos das práticas sustentáveis adotadas:

Em alguns lugares já se trabalhou para individualizar os comandos de iluminação, já se pensou em colocar sensores de presença [...](T1).

Há na universidade práticas voltadas à economia de energia com a utilização de lâmpadas eficientes, há também uma preocupação com a gestão da água através do uso de torneiras temporizadas e vasos sanitários com sistema de descarga *dual flush* (T2).

Algumas concepções de projetos que visam priorizar a iluminação e ventilação natural através de grandes aberturas nas fachadas também fazem parte de um pensamento sustentável (T4).

Todos os técnicos entrevistados estão de acordo também que a UFRPE vem implementando o conceito de sustentabilidade em suas obras porque a gestão superior tem mostrado consciência da importância dessa temática que já é bastante difundida em nossa sociedade, como se pode extrair diante de algumas falas:

A UFRPE já começou a implementar esse conceito sim, pela importância que a gestão tem demonstrado em relação a essa temática (T2).

Está implementando esse conceito por questão de conscientização. O conceito de sustentabilidade está bastante difundido como um todo (T3).

Há uma implementação desse conceito porque existe a necessidade de ser ter uma nova proposta de edificações, que elas sejam mais sustentáveis (T4)

A UFRPE tem uma visão agrária e bastante atenta ao meio ambiente, por isso vem apresentando a questão da sustentabilidade como uma das prioridades da sua gestão (T6).

No tocante aos gestores, as respostas a esses primeiros questionamentos não divergiram em nada das dos técnicos. Todos os respondentes desse segmento afirmaram que a UFRPE vem implementando o conceito de sustentabilidade em suas edificações e citaram ainda algumas de suas ações:

A UFRPE vem se esforçando ao máximo para atender ao conceito de sustentabilidade, a prova disso está na construção da nova unidade, a UACSA. Ela foi pensada para ser um conjunto de estrutura que preza pela sustentabilidade, visando a preservação do meio ambiente e garantindo a funcionalidade dessas edificações, na questão de produção de energia, na questão de tratamento de resíduos (G4).

Nós já adotamos a climatização apenas nos ambientes onde for necessária, há a utilização de lâmpadas eficientes em todas as edificações, utilizamos também torneiras pressurizadas e vasos sanitários com descarga *dual flush*, reduzindo o consumo de água (G5).

Em relação às motivações que levam a UFRPE a implementar o conceito de sustentabilidade em suas edificações, os gestores sugerem que esse é um ponto chave da atual gestão, conforme podemos extrair das seguintes falas:

Desde o começo da atual gestão começamos a incorporar algumas variáveis de forma nítida, pois entendemos que essa temática é algo crucial para toda sociedade (G3).

Essa é uma realidade de que não podemos fugir caso contrário no futuro não haverá vida. Se a gente não pensar nas construções vislumbrando a preservação ambiental, vai chegar um momento que faltará os recursos naturais essenciais à preservação da espécie humana (G4)

A UFRPE implementa esse conceito pois ela entende que efetivação de medidas de sustentabilidade é algo importantíssimo e um caminho sem volta (G5).

O próximo momento dessa segunda categoria de análise buscou fundamentalmente mostrar a percepção dos técnicos e dos gestores quanto ao panorama de sustentabilidade das edificações da UFRPE. Para tanto, foi fornecido o resumo com os números do diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010, fruto dessa pesquisa.

Nesse momento foi ofertado para os entrevistados o quadro resumo desse diagnóstico (quadro 18 desse estudo, encontrado na seção '4.1.5' dessa pesquisa). Nele estão representados os 14 critérios que fizeram parte desse diagnóstico, bem como a quantidade de edificações que atendem a cada um desses critérios. Lembrando que apenas fizeram parte desse estudo as edificações que tiveram suas obras iniciadas a partir de 2010, sendo 33 ao total.

A intenção ao fornecer esses dados foi que primeiramente os respondentes pudessem analisá-los para tão somente, baseados nessas informações, pudessem enquadrar a UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras. As opções de classificação foram: péssima, ruim, regular, boa e ótima.

Ao analisar o quadro acima, os técnicos se dividiram entre duas classificações. Três deles enquadraram a UFRPE como regular e os outros três classificaram como boa. Dois dos que entenderam que é regular complementaram ainda dizendo que:

Considerando o quanto das obras de 2010 pra cá, ela conseguiu implantar critérios de sustentabilidade, em se tratando de obra inicial, ou seja, podia pensar naquilo e implantar com relativa facilidade, e ter só 5 itens com alcance de 100% dentro desse tipo de sistema, deixando todos os outros sempre num percentual abaixo de 50%, mostra que a Universidade só podia se localizar como regular (T1).

Eu classificaria como regular, mas estamos em um momento de transição em que começa a ser percebida a necessidade de mudança de postura comportamental em relação às questões de sustentabilidade (T4).

Entre os que classificaram a UFRPE como boa, um usou a seguinte justificativa:

De modo geral eu diria que a UFRPE se enquadra em uma boa situação, pois quando se percebe que a legislação é de 2010 e você em 2018 já apresenta critérios sustentáveis de forma representativa é algo de admirar principalmente se tratando de uma instituição pública. Sem duvidas a UFRPE está no caminho de deixar suas obras ainda mais sustentáveis (T5).

Análogo ao que aconteceu entre os técnicos os gestores se dividiram igualmente quanto à percepção que eles têm de a UFRPE ser uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações. Metade dos gestores entrevistados classificou a UFRPE como regular e a outra metade como boa.

Um dos que classificaram como regular justificou que:

Nesses números a gente tem um peso maciço, um salto de sustentabilidade nos projetos trazidos para implantação da unidade do Cabo de Santo Agostinho. Ainda há muito o que ser feito em relação aos demais campi(G5).

Já um dos que enquadraram a UFRPE com uma boa prezadora da sustentabilidade em suas obras argumentou que:

Mesmo sendo um I.N. frágil, teve-se um instrumento para nortear essas questões a partir de 2010, gerando uma possível nova perspectiva para o serviço público. E em apenas oito anos já conseguimos boa parte desses critérios, acredito que seja um grande avanço para instituição (G6).

O quadro 23 ilustra a forma que os técnicos de engenharia e os gestores percebem a UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras.

Quadro 23 - Percepção dos entrevistados sobre a UFRPE prezar pela sustentabilidade de suas edificações

CLASSIFICAÇÃO	TÉCNICOS	GESTORES
PÉSSIMA	-	-
RUIM	-	-
REGULAR	3	3
BOA	3	3
EXCELENTE	-	-

Fonte: elaborado pela autora (2018).

O último questionamento desse segundo bloco de questões buscou extrair dos respondentes se eles acreditavam que nas suas funções de técnico ou de gestores eles têm o poder de influenciar diretamente para que as edificações da UFRPE sejam mais sustentáveis.

Entre os técnicos dois deles responderam que têm total poder de influência:

Acredito que sim, como engenheiro tenho como atuar nas concepções dos projetos e posso mudar um pouco o padrão de projetos ao tentar inserir alguns elementos de sustentabilidade(T2).

Com certeza. Nós temos essa capacidade de influenciar por dois pontos óbvios. A engenharia é quem elabora os projetos, quem faz os termos de referências, é quem dita as regras para a licitação. Se você já especifica o objeto com um critério sustentável, não tem como você não estimular a obra a ser sustentável (T5).

Os outros quatro técnicos entrevistados acreditam que têm um poder limitado, como podemos inferir dos trechos a seguir:

Sim, porem de forma limitada. Sabemos que as decisões aqui na instituição são tomadas, numa grande totalidade, pela administração superior, ou seja, reitor, vice-reitor e pró-reitores, então cabe a eles esse poder maior de influenciar a sustentabilidade em edificações (T3).

Tenho o poder de influência, mas de forma limitada. Existem alguns critérios que têm um grau de complexidade técnico mais elevado e por isso seria necessário a contratação de empresas terceirizadas ou acréscimo no quadro técnico. Essas questões já são aspectos voltados à gestão (T4).

Meu poder de influência é limitado. Por que nós atendemos a uma determinação superior. Essa participação mais efetiva, esse cumprimento da legislação tem que partir necessariamente da instância maior, no caso aqui da universidade, da reitoria (T6).

Ainda em relação a essa questão do poder de influenciar para que as edificações da UFRPE sejam mais sustentáveis, houve uma unanimidade entre os gestores. Todos os seis entrevistados acreditam que têm sim esse poder de influência, como se pode conferir nos trechos destacados a seguir:

Com certeza tenho o poder de influenciar. Como gestor a gente não pode se omitir, mas lembrando que para que a sustentabilidade se torne algo concreto depende ainda de um conjunto de fatores (G3).

Não tenho dúvida. Tanto se você pegar o seu diagnóstico verá que é nítido a conscientização que a gestão tem da importância que é investir em sustentabilidade (G4).

Sem dúvidas tenho esse poder. Na posição de gestor você consegue direcionar os projetos para que trabalhe em algumas linhas e é papel fundamental que esses projetos sejam estimulados a trabalhar os parâmetros

trazidos pela IN nº 01/2010. O aspecto técnico ela vai ditar, mas a gestão é de fundamental importância para que de fato isso se consolide (G5).

O Quadro 24 ilustra o resumo desse último questionamento. Enquanto a maioria dos técnicos acredita que possui um poder limitado de influenciar a sustentabilidade das edificações da UFRPE, todos os gestores acreditam que eles têm sim esse poder.

Correlaciona-se esse fato ao de que cabe aos gestores definir quais as prioridades da instituição e, portanto, é imprescindível que a gestão enxergue a sustentabilidade como algo benéfico para a UFRPE, pois compete a ela o poder decisório final.

Beltrame (2015) pactua com esse pensamento ao citar que a visualização das licitações sustentáveis como uma vantagem é um grande passo rumo à consolidação de um novo modelo de desenvolvimento, mas requer por parte da gestão o abandono àquelas visões de cunho imediatista, que somente visualiza o custo inicial do produto ou serviço para aferir qual a melhor proposta para a Administração.

Quadro 24 - Poder de influência para que as edificações da UFRPE sejam sustentáveis

PODER DE INFLUÊNCIA	TÉCNICOS	GESTORES
LIMITADO	4	-
TOTAL	2	6

Fonte: elaborada pela autora, 2018.

Ao término desse segundo bloco de questões em que o objetivo foi descrever a percepção dos técnicos da área de engenharia e dos gestores sobre a realidade da UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações é possível extrair algumas informações dos dados levantados.

Diante do exposto é possível inferir que tanto os técnicos quanto os gestores percebem que a UFRPE vem reunindo esforços para que as suas edificações sejam sustentáveis.

Prova disso foi a unanimidade dos 12 respondentes ao afirmar que a universidade vem tentando implantar o conceito de construção sustentável em suas obras. Muitos deles citaram inclusive algumas ações sustentáveis que a UFRPE realiza e sequer fazem parte dos critérios trazidos pela IN. nº 01/2010, como são o caso do uso de torneiras temporizadas e vasos sanitários com descarga *dual flush*, ambos voltados para gestão mais eficiente da água.

Ainda nessa segunda análise foi dada a oportunidade aos respondentes para que eles, após analisarem os números trazidos pelo diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº 01/2010, parte igualmente integrante desse estudo, pudessem classificar a UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras.

As opções de classificação eram: péssima, ruim, regular, boa e excelente. Nesse momento houve uma divisão entre os respondentes. Metade deles percebe a universidade como regular, enquanto a outra metade entende que ela se enquadra como boa.

Essa classificação entre regular e boa vem a corroborar com as primeiras respostas desse bloco, em que os entrevistados percebem que a UFRPE se preocupa sim com a sustentabilidade de suas edificações e que por isso não poderia ser classificada como péssima ou ruim, mas que ao mesmo tempo eles entendem que há muito ainda o que ser feito, por isso tampouco ela pode ser classificada como excelente.

Por último buscou-se extrair dos respondentes suas percepções em relação ao poder de influenciar diretamente para que as edificações da UFRPE fossem ainda mais sustentáveis.

Sobre essa última questão os técnicos se mostraram mais receosos em assumir essa responsabilidade. Dos seis entrevistados apenas dois disseram que têm esse poder de influência enquanto os outros quatro afirmaram que têm um poder limitado e jogaram a responsabilidade para os gestores, argumentando que esses são os verdadeiros tomadores de decisão.

Por sua vez, os gestores não se eximiram dessa responsabilidade. Todos os seis entrevistados desse segmento confirmaram que eles têm não só o poder, mas têm o dever de influenciar diretamente para que as edificações dessa universidade sejam cada vez mais sustentáveis.

#### 4.2.3 Análise da Categoria 3: “Desafios para execução de edificações sustentáveis”

Até o presente momento fez parte desse estudo o diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº01/2010 em que foram identificados os critérios de sustentabilidade trazidos por essa instrução que estão presentes nas edificações dessa universidade.

Fez igualmente parte desse estudo a análise do conhecimento dos técnicos e gestores da UFRPE acerca de construção sustentável e sua legislação, bem como a descrição da percepção desses atores sobre a realidade da UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas edificações.

Diante do exposto, é válido ressaltar que a primeira parte do objetivo geral que é o de analisar a realidade e os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade, trazidos pela Instrução Normativa nº 01/2010, nas edificações da UFRPE já foi alcançada, ou seja, a realidade já foi amplamente abordada por essa pesquisa.

É necessário agora analisar os desafios acima citados. Portanto, a terceira e última categoria a ser analisada por essa pesquisa visa compreender quais desafios dificultam o pleno atendimento aos critérios de sustentabilidade, trazidos pela I.N. nº 01/2010, pelas edificações da UFRPE.

Conforme foi visto na fundamentação teórica, mais precisamente na seção ‘2.6.3 sustentabilidade no ordenamento licitatório: benefícios e barreiras’ a literatura já aponta algumas barreiras (que nesse estudo foram consideradas sinônimos de desafios) encontradas quando o assunto é a realização de licitação sustentável.

O Quadro 25 mostra um resumo dessas principais barreiras bem como os autores que as apontam.

Quadro 25 - Barreiras para execução de licitações sustentáveis

<b>BARREIRAS</b>	<b>AUTORES</b>
Custos adicionais	KORKMAZ (2010) DE OLIVEIRA, LUZIO DOS SANTOS (2015); BELTRAME (2017)
Falta de fornecedores de bens sustentáveis	KORKMAZ (2010)
Percepção que o processo é mais lento	KORKMAZ (2010)
Falta de especialistas na equipe	MOURA (2013)
Cultura organizacional	KORKMAZ (2010) BELTRAME (2013)

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Apesar de a literatura não apontar especificamente as barreiras para elaboração de construções públicas sustentáveis, considera-se, por analogia, que essas sejam similares às de elaboração de licitações públicas, visto que a contratação de obras públicas não deixa de ser realizada através de uma licitação.

Dito isto, os primeiros questionamentos desse terceiro bloco de questões buscaram entender quais são os critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 são mais fáceis de serem atendidos e quais são os mais difíceis, na opinião dos técnicos e gestores. A intenção dessas perguntas é identificar já algum possível desafio, sem que fosse perguntado de forma explícita.

É importante ressaltar ainda que durante a entrevista a ordem das perguntas foi um pouco diferente das apresentadas pelo Quadro 11, portanto até o momento em que esses questionamentos sobre as dificuldades e facilidades para implementação de determinados critérios foram realizados, os respondentes não tinham tido acesso aos dados do diagnóstico (Quadro 18) para que eles não pudessem ser influenciados dizendo, por exemplo, que seriam mais fáceis de serem atendidos os critérios que são encontrados em 100% das edificações e os mais difíceis aqueles que não são encontrados em nenhuma edificação.

Em relação aos mais fáceis de serem implantados, a maioria dos técnicos concordou que seriam os seguintes critérios:

- Uso de equipamentos de climatização apenas onde for indispensável;
- Elaboração de projeto de iluminação;
- Utilizar interruptores em todos ambientes;
- Uso de sensores de presenças;
- Uso exclusivo de lâmpadas eficientes;
- Comprovação da origem da madeira.

A classificação dos cinco primeiros critérios como fáceis de serem implantados foi justificada pelo fato de eles requererem apenas uma mudança simples de projeto, portanto não demandariam algum conhecimento específico do projetista.

Sobre a comprovação da origem da madeira a ser utilizada em obras públicas, os técnicos apontam que esse é um critério fácil de ser alcançado, pois seria necessário colocar esse item como exigência quando no momento da elaboração do edital de licitação.

Quanto aos gestores, todos eles demonstraram um pouco de receio ao opinar sobre essa questão, pois afirmaram não ter conhecimento técnico para tanto. Apesar disso, eles acabaram sinalizando quais deles seriam em suas opiniões de não especialistas, os mais fáceis de serem imediatamente implantados, e os mais votados foram:

Uso de climatização apenas onde for necessário;

Elaboração de projeto de iluminação;

Uso de sensores de presença;

Uso exclusivo de lâmpadas eficientes;

Comprovação da origem da madeira.

Apesar de no início os gestores terem se mostrado pouco confiantes em responder essa questão, pode-se perceber que suas respostas não diferem muito das dos técnicos. Com exceção do critério de se utilizar interruptores em todos ambientes que foi citado apenas pelo primeiro grupo de respondentes, todos os demais critérios apontados como fáceis de serem implantados coincidiram entre os dois segmentos de entrevistados.

As justificativas para que esses fossem os critérios elencados como fáceis também não foram muito distintas das dos técnicos. Os gestores elencaram esses critérios por saber que parte deles já são atendidos facilmente pela UFRPE e por acreditar que eles não demandem muito recurso financeiro, sendo necessário apenas um projeto que os especifique.

Em relação à obrigação da comprovação da origem da madeira, os gestores mostraram conhecimento de que isso é algo já exigido na maioria das obras da UFRPE e que, portanto, acreditam que não seja algo difícil de conseguir.

Quanto aos critérios que são mais difíceis de serem implantados, e esse são os que mais interessam a essa pesquisa, pois começaram a surgir os primeiros desafios para as suas implementações, os técnicos elencaram os seguintes:

Sistema de automação da iluminação do prédio.

Captação de energia solar.

Utilização de materiais recicláveis ou biodegradáveis.

O uso do sistema de automação da iluminação do prédio foi classificado como um dos critérios mais difíceis não por conta da sua aplicação imediata, que segundo os técnicos, bastaria apenas a realização de um projeto elétrico voltado para esse sistema, mas por necessitar durante o tempo de vida útil do prédio mão de obra específica para o seu uso e manutenção, como se pode conferir através do trecho destacado abaixo:

O uso desse tipo de sistema requer um pessoal especializado para operar os equipamentos que os compõe. É preciso também atentar para a questão da manutenção desse sistema. Será que a universidade estaria disposta a contratar esse tipo de serviço? Seria ainda mais gasto em relação ao custeio da instituição (T4).

A implantação do sistema de captação de energia solar foi o mais citado entre os técnicos. Eles o consideram de difícil implementação basicamente por três motivos, o alto custo de investimento inicial, a necessidade de uma equipe de manutenção especializada e a alta complexidade para elaboração desse tipo de projeto, o que demandaria um conhecimento específico do projetista, conforme se pode perceber pelos trechos em destaque:

Classifico a captação de energia como difícil porque além de ser algo que hoje ainda é caro, requer um alto investimento inicial, há também um problema em relação a sua manutenção. Não temos na universidade um manual de procedimento de manutenção ou empresas que realizem esse tipo de serviço (T3).

A captação de energia solar, em função da sua complexidade de estudos técnicos e da inexistência no quadro de profissionais que possam desenvolver esses projetos. Sendo necessária a contratação de equipe especializada ou capacitação da equipe técnica atual (T4).

A utilização de materiais recicláveis ou biodegradáveis aparece nessa lista por três motivos, a falta de norma técnica que regulamente seu uso e garanta sua qualidade e pouca opção de empresa que forneça esse tipo de material e conseqüentemente seu alto custo.

A utilização de materiais recicláveis também é complicada pela carência de normas e legislação que garantam a qualidade e durabilidade desse tipo de material para ser utilizado em uma obra (T2).

A IN traz utilização de agregado reciclado, mas hoje a gente só tem aqui na Região Metropolitana do Recife uma empresa que forneça esse tipo de material. Isso faz com que o custo do agregado reciclado seja ainda mais caro que o agregado natural (T5).

Assim como ocorrido no momento de elencar os critérios mais fáceis de serem implantados imediatamente nas obras da UFRPE, por falta de conhecimento técnico, os gestores também não se mostraram confiantes em responder quais deles seriam os mais difíceis de serem implantados.

Diante de tal dificuldade, foi pedido que fosse deixado o critério técnico de lado e que essa questão fosse respondida apenas através da experiência deles como gestores. Assim sendo, todos os entrevistados apontaram apenas a captação de energia solar como o mais difícil de ser atendido.

Conforme será visto nos recortes das falas a seguir, os gestores argumentam que esse seja um critério de difícil implantação pelo alto investimento inicial e pela complexidade do projeto.

A captação de energia solar é bem difícil, pois as placas ainda são muito caras e na Administração Pública os recursos são escassos, então é difícil bancar um alto custo inicial quando o retorno só vem a médio ou longo prazo (G2).

A captação de energia solar, pois é algo muito custoso e não se tem especialista na equipe técnica da UFRPE para que possam ser elaborados um projeto de forma efetiva (G3).

A captação de energia solar, pois precisa de um conhecimento específico para elaboração de projetos, além do fato de que o investimento inicial ainda é muito alto. E muitas vezes as instituições não dispõem de recursos para isso (G4).

Depois de realizado esses dois questionamentos, e mesmo sem ter sido perguntado de forma direta quais são os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade nas edificações da UFRPE, já é possível identificar através das respostas dos técnicos e gestores alguns desafios encontrados na prática por essa instituição. São elas:

- necessidade de mão de obra especializada para manutenção dos sistemas;
- alto investimento inicial;
- necessidade de um conhecimento técnico específico para elaboração de projetos;
- falta de normas regulamentadoras;
- poucos fornecedores de produtos sustentáveis.

Desses desafios identificados até então, conforme foi visto na fundamentação teórica, há um consenso que a sustentabilidade na construção civil não é devidamente explorada, pois o atendimento aos critérios sócios-ambientais pode implicar em custos adicionais (BELTRAME, 2017).

Tendo em vista essa afirmação, o próximo questionamento buscou extrair dos respondentes qual seria o impacto que a implantação dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010 iria gerar nos custos diretos das obras.

Entre os técnicos todos responderam que sem dúvidas o custo iria ser mais alto quando comparados a uma construção que não levasse em conta esses critérios. No entanto eles ressaltaram também que essa elevação inicial é uma questão de investimento e que depois de certo tempo haveria um retorno financeiro. Isso pode ser visto em algumas falas:

Alguns critérios iriam aumentar consideravelmente os custos das obras, mas acredito que em longo prazo através da economia de recursos, esse gasto inicial seria facilmente pago (T2).

Quando a gente fala de critérios de sustentabilidade, tem que se verificar que geralmente existe um custo de implantação dos sistemas, mas que ele vai ter um prazo de retorno econômico. (T4).

Outro técnico destaca que além da questão do custo inicial, a UFRPE tem que prezar pela eficiência, que é um dos princípios da Administração Pública:

Mas eficiência não é o menor custo, a vantajosidade pela Administração, ela não está só no menor custo. A implantação de critérios de sustentabilidade até encarece mais a execução do serviço, porque se você tem que fazer mais contornos dentro da aquisição do seu produto, da decisão do seu bem, da decisão do seu serviço, você investe mais nisso, gasta mais nisso. Mas o critério de vantajosidade ou de economicidade, ele não é apenas financeiro, fazer o melhor com o menor custo possível, mas esse melhor vai ter como bordas a sustentabilidade também (T1).

Há também quem destaque que o custo inicial das obras atualmente seja mais elevado, mas que a tendência é que com o maior uso desses produtos e sistemas o preço possa cair:

Alguns pontos da IN são de pouco uso e, portanto, o mercado ainda cobra muito caro por eles. Ex: placa solar ainda é uma coisa cara. No entanto quanto mais você usa, mais a ideia é difundida e a tendência do mercado é baratear o preço e aí ser mais acessível (T5).

Quando igualmente provocados por esse questionamento, os gestores apresentaram uma linha de raciocínio análoga a dos técnicos. Apesar de não possuírem o conhecimento técnico da engenharia, eles concordaram que haveria sim um aumento nos custos diretos das obras. Mas assim como o outro segmento de respondentes, os gestores acreditam que seria uma questão de maior investimento inicial, visto que com o tempo haveria um retorno financeiro, é o que se pode concluir dos trechos destacados abaixo:

Quando se fala em sustentabilidade muitas vezes as coisas são mais caras. É preciso ter esse cuidado para que a construção não fique logo de princípio algo inviável. Para construir uma edificação em atendimento a todos esses critérios, sem dúvidas seria mais caro, mas durante a vida útil da edificação seu custeio seria bem menor (G1).

Com certeza o custo inicial iria aumentar, não sei exatamente quanto. A construção seria mais cara, mas a médio e longo prazo iria gerar uma economia no custeio para instituição (G2).

No primeiro momento há de fato um maior investimento, mas tenho certeza que a partir de um determinado tempo você começa a ter um retorno financeiro do que foi investido. Há critérios em que o retorno é imediato com o uso de luminárias eficientes ou a captação da água da chuva. Outros demoram um pouco mais como a captação da energia solar (G4).

Um dos gestores ressalta ainda que essa barreira do aumento no custo inicial existe, mas deve ser quebrada, pois ademais de haver um retorno financeiro, a UFRPE

iria economizar em que mais se gasta atualmente na universidade, que é na questão da manutenção predial:

De fato, o custo imediato seria maior, mas que em toda vida útil da edificação seria facilmente tirado esse valor. Como no serviço público o maior problema é a questão de custeio, manter a vida útil do prédio deve ser prioridade. Pois investimento é uma vez só e se corre atrás para conseguir (G6).

Um dos gestores além de concordar que existe um retorno financeiro durante a vida útil da edificação enfatiza que ao se especificar alguns critérios de sustentabilidade os preços tendem a ser ainda maiores pelo fato de haver poucas opções no mercado:

Quando você especifica muitos dos critérios de sustentabilidade, poucas empresas participam. Com poucas empresas participando a questão da concorrência, da competitividade é afetada e o preço tende a subir um pouco. Apesar de que você encarece em um momento inicial, mas barateia no pós-construção, no custeio dessa edificação (G3).

Ao fim do questionamento sobre o aumento do custo inicial das obras ser um dos desafios a serem ultrapassados quando no momento da execução de edificações sustentáveis, pode-se concluir que no entendimento tanto dos técnicos da área de engenharia, quanto dos gestores da UFRPE esse é sim um dos principais desafios existentes.

No entanto é imprescindível destacar a consciência que esses atores demonstraram ao apontar que apesar do aumento nos custos iniciais, a execução de edificações sustentáveis é, sobretudo, um investimento para a universidade. Dessa forma se existir um recurso público disponível para elaboração de obras, se o orçamento permitir, a sustentabilidade não será deixada de lado por ser vista com um custo alto, mas sim será um objetivo a ser alcançado.

O próximo questionamento deste terceiro bloco de questões visou extrair dos entrevistados quais seriam as principais dificuldades em operacionalizar a IN nº 01/2010. A intenção desse questionamento é apontar essas dificuldades de operacionalização da instrução também como desafios que aumentam a dificuldade de se executar edificações públicas sustentáveis.

Entre os técnicos quatro foram as dificuldades citadas. Três deles voltaram a falar da questão do alto custo de investimento, alegando que os recursos públicos na maioria das vezes são escassos e que por isso não é possível implantar algum dos critérios trazidos pela IN nº 01/2010.

A questão da cultura organizacional, juntamente a sensibilização dos gestores foi citada como uma das dificuldades de se operacionalizar a IN nº 01/2010 na UFRPE por três dos técnicos entrevistados, como se pode extrair dos trechos a seguir:

A grande dificuldade é a questão da conscientização. Eu acho que é difícil você trazer uma adesão institucional para isso, é necessário ter a sustentabilidade vista como prioridade especialmente às pessoas que fazem parte da gestão superior da universidade (T1).

As dificuldades são também de cunho cultural, de você difundir a importância desse tema em toda organização (T4).

Outra dificuldade igualmente mencionada três vezes pelos técnicos foi o fato de a equipe técnica ser reduzida. Segundo eles é esse um empecilho para elaboração de projetos sustentáveis, pois esses demandam mais tempo de elaboração ao projetista e como a demanda da universidade é grande, eles ficam impossibilitados de dedicar o tempo necessário para que os projetos possam sair com os devidos critérios de sustentabilidade.

Um dos aspectos que dificultam essa operacionalização é o *deficit* da equipe técnica para elaboração dos projetos, dos memoriais, das especificações e dos termos de referências (T3).

Não temos na UFRPE um quadro técnico suficiente para acompanhar adequadamente todas as inovações e todos os detalhes que são imprescindíveis quando falamos de elaboração de projetos sustentáveis (T6).

Por último, dois deles citaram ainda que além de a equipe técnica ser pequena, falta ainda uma melhor capacitação dos projetistas para que eles tenham o conhecimento necessário para elaborar projetos mais específicos, como é o caso da captação de energia solar ou sistema de reuso de água.

No entendimento dos gestores eles apontam exatamente as mesmas dificuldades mencionadas pelos técnicos para operacionalização da IN nº 01/2010, com exceção da cultura organizacional, que não foi apontada como barreira por nenhum gestor. Esse possivelmente é um indicador de que alguns técnicos creditam aos gestores a responsabilidade de liderar a instituição em busca da sustentabilidade de suas edificações.

Meneguzzi (2015), ao encontro do citado pelos técnicos, entende que deve ser compromisso da gestão promover uma educação correspondente aos servidores e terceirizados que trabalham nas repartições públicas, pois somente uma mudança de cultura, de ver as coisas, permitiria a implementação da sustentabilidade.

Continuando a versar sobre os desafios citados pelos gestores, é válido destacar que os gestores se mostraram ainda mais preocupados com a questão orçamentária. Todos os seis entrevistados reforçaram que um dos principais pontos contrários à elaboração de edificações sustentáveis é o alto investimento necessário. Essa preocupação pode ser percebida através do trecho a seguir:

Eu diria que a principal dificuldade realmente é a limitação orçamentária, pois a implantação desses critérios de sustentabilidade requer um investimento maior e infelizmente estamos tendo um declínio no orçamento repassado à universidade (G4).

A dificuldade em se ter uma equipe técnica reduzida foi mencionada por cinco dos gestores, que assim como os técnicos, acreditam que o corpo técnico da engenharia da UFRPE é muito pequeno para dar conta de tanta demanda da instituição. Um deles ainda comenta que são tantas as atuações que os engenheiros e arquitetos da universidade têm que abarcar que a responsabilidade de elaboração dos projetos deveria ser terceirizada:

Em relação ao quadro técnico do NEMAM eu acredito que hoje em dia uma Universidade ela tem que ter os especialistas para poder cobrar, mas a execução de projetos ela tem que ser terceirizada. Porque não tem condições do servidor fazer o projeto, estudar novas tecnologias e fiscalizar obra (G6).

A necessidade de se ter uma melhor capacitação do corpo técnico foi citada por três gestores. Um deles argumenta ainda que:

Os conceitos de sustentabilidade mudam ao longo do tempo e esse conhecimento precisa ser discutido e difundido em toda a Administração Pública. Pois antes de aplicar ao projeto é preciso conhecer os critérios e se capacitar (G2).

Após serem expostas as principais dificuldades em operacionalizar a IN nº 01/2010, o quadro 26 traz um resumo do que foi dito pelos respondentes, seguido do número de vezes que cada um desses obstáculos foi mencionado pelos técnicos e gestores.

Quadro 26 - Dificuldades em operacionalizar a I.N. 01/2010

<b>DIFICULDADES</b>	<b>TÉCNICOS</b>	<b>GESTORES</b>
Custo elevado	3	6
Cultura organizacional	3	-
Equipe técnica reduzida	3	5
Falta de capacitação do corpo técnico	2	3

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Através do Quadro 26 é possível perceber que os entrevistados diferem em alguns dos pontos. Destaque para a questão de se haver uma mudança na cultura organizacional que foi citada por três técnicos enquanto nenhum gestor concordou com essa dificuldade apontada.

É válido ressaltar ainda o fato de os gestores se mostrarem conscientes em relação aos responsáveis pela elaboração dos projetos. Ao afirmar que duas das dificuldades encontradas são justamente o número reduzido do corpo técnico e a falta de capacitação de seus membros eles, mesmo que de maneira indireta, eximem esses servidores de culpa por possíveis projetos que não contemplem 100% dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010.

Chegando ao final do terceiro bloco de questões, ainda mantendo a IN nº 01/2010 como foco principal, foi perguntado aos entrevistados quais mudanças ou outras medidas eles sugeririam para efetivar a sustentabilidade pretendida por essa instrução normativa.

De acordo com os técnicos da engenharia entrevistados muitas das mudanças sugeridas estão diretamente relacionadas ao que já foi dito até então. São elas: uma maior divulgação da IN nº 01/2010; elaboração de campanhas de conscientização da importância da sustentabilidade para toda comunidade acadêmica, mudança na cultura organizacional, aumento e maior capacitação do corpo técnico.

Mas surgiram também novos argumentos. Dois dos técnicos disseram acreditar que se houvesse uma cobrança ainda mais efetiva dos órgãos de controle, a UFRPE teria uma maior efetividade no tangente à sustentabilidade de suas edificações, conforme destaca o trecho seguinte:

Que haja uma cobrança mais efetiva dos órgãos de controle acerca desses critérios de sustentabilidade, pois assim a universidade se sentiria ainda mais na obrigação de atendê-los (T2).

Outro argumento novo voltou-se contra a legislação vigente. Dois técnicos destacaram que é fundamental que haja uma atualização na legislação, facilitando a exigência de critérios técnicos que visem à sustentabilidade de obras públicas.

Em seu art 2º, a IN nº 01/2010 traz que para o cumprimento do disposto nesta Instrução Normativa, o instrumento convocatório deverá formular as exigências de natureza ambiental de forma a não frustrar a competitividade.

Na prática o que existe é uma dicotomia. Enquanto há uma real necessidade de um maior detalhamento técnico para atingir certos critérios de sustentabilidade, a

própria legislação impede que haja toda essa especificidade, pois, o número de fornecedores existentes no mercado que atendesse a tamanhas especificidades seria limitado, frustrando assim o caráter competitivo que deve ser respeitado por toda licitação.

Essa mesma questão foi igualmente levantada por dois dos gestores entrevistados. Um deles se mostrou bem enfático ao argumentar que:

Primeiro trocar o requisito de frustrar o caráter competitivo por justificativa técnica. A justificativa técnica eu acho que é a coisa mais importante do mundo. Mesmo que você faça uma justificativa que é técnica e econômica, você justifica isso sem frustrar o caráter competitivo. Acho que o mercado que tem que se adequar ao serviço público, e não o serviço público se adequar ao mercado. E o que acontece hoje em dia é justamente o contrário. A gente tem que se adequar ao que o mercado quer produzir (G6).

Os outros gestores, assim como boa parte dos técnicos, voltaram a falar de questões já ditas anteriormente. Citaram a importância de se ter campanhas de conscientização voltadas à comunidade acadêmica, que a legislação deveria ser mais bem divulgada e que o corpo técnico deveria ser maior e melhor capacitado.

No entanto dois deles ressaltaram que a grande mudança que deve haver é quanto à questão de orçamento. Eles argumentam que se houver um maior repasse de recursos para a UFRPE praticamente todos os desafios anteriormente citados seriam eliminadas. É o que destaca a o trecho a seguir:

A gente esbarra mesmo na questão orçamentária. Seria imprescindível um maior repasse de verbas para que possamos investir nesses critérios. A equipe técnica é pequena, mas se tivéssemos recursos, poderíamos contratar empresas terceirizadas para elaboração desses projetos (G4).

Citadas as principais mudanças necessárias para efetivar a sustentabilidade pretendida pela IN nº 01/2010 nas edificações da UFRPE, o Quadro 27 traz um resumo do que foi dito pelos respondentes, seguido do número de vezes que cada uma dessas sugestões foi mencionada pelos técnicos e gestores.

Quadro 27 - Mudanças sugeridas para efetivar a sustentabilidade nas edificações da UFRPE

MUDANÇAS	TÉCNICOS	GESTORES
Própria legislação	2	2
Maior cobrança dos órgãos de controle	2	-
Cultura organizacional	2	-
Aumento da equipe técnica	3	3
Melhor capacitação do corpo técnico	2	2
Realizar campanhas de conscientização	2	2
Aumento no orçamento da UFRPE	-	2

Fonte: elaborado pela autora (2018).

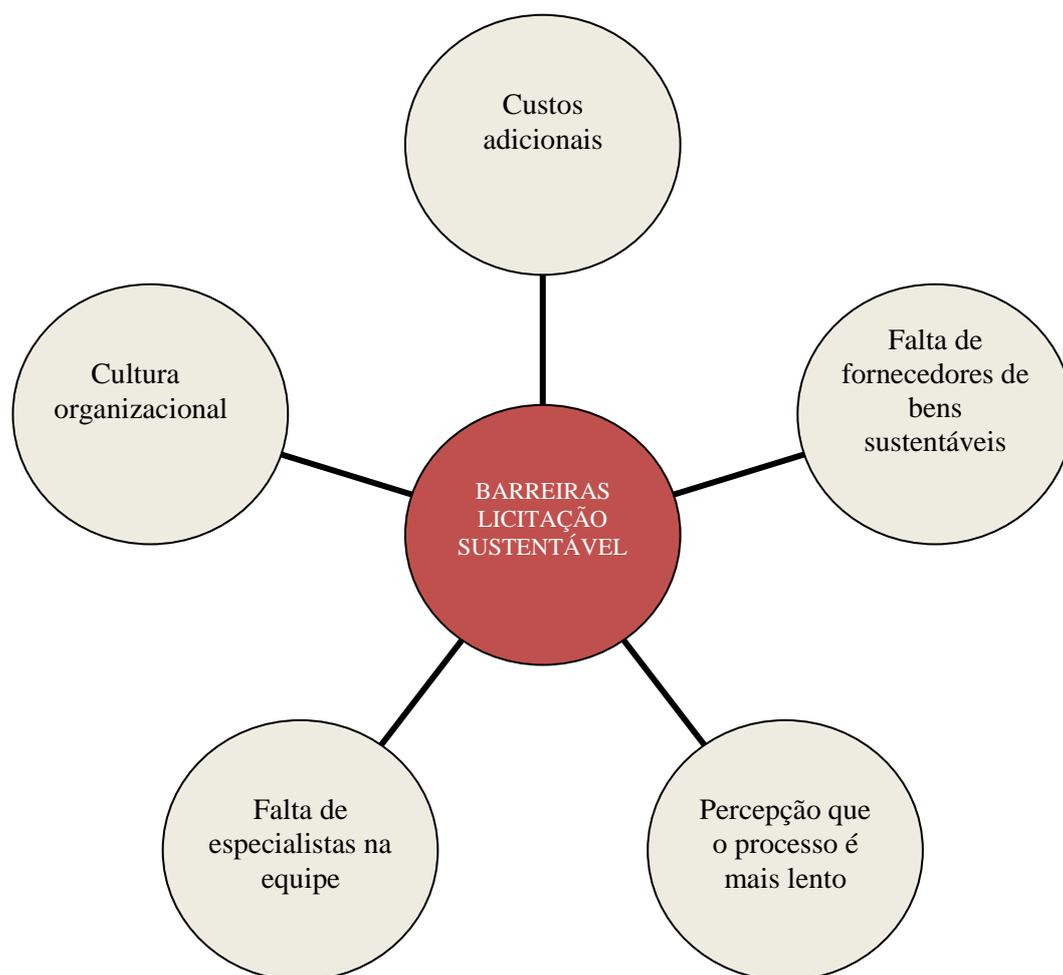
Pode-se inferir do Quadro 27 é que apesar de haver uma consonância entre os gestores e os técnicos de quais seriam as mudanças necessárias para que as edificações da UFRPE pudessem de fato ser mais sustentáveis, eles divergem em alguns pontos.

Enquanto os técnicos argumentam que deve haver uma maior cobrança dos órgãos de controle e que isso force até uma mudança na cultura organizacional, os gestores ignoram essa questão e entendem que não é falta de conscientização por parte da administração superior, mas o que realmente falta são recursos financeiros para que essa sustentabilidade seja alcançada em sua plenitude.

Diante do exposto e de todos os dados levantados durante essa parte da pesquisa pode-se concluir que além das barreiras para realização de licitações sustentáveis, trazidas pela literatura, há pelo menos no tangente à realidade da UFRPE outros tantos desafios que impedem ou dificultam a implementação dos critérios de sustentabilidade em suas edificações.

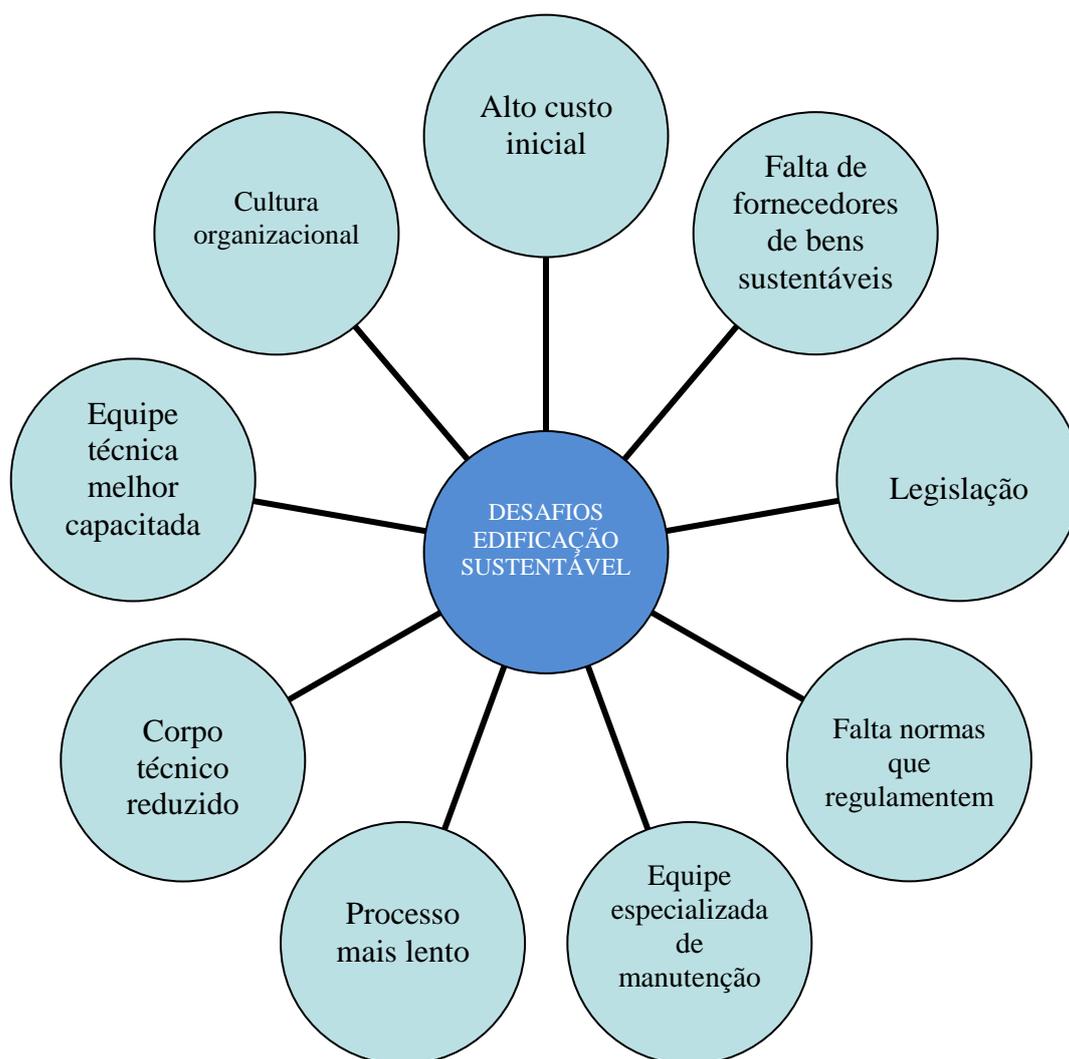
As figuras 52 e 53 ilustram respectivamente as principais barreiras apontadas pela literatura vigente e os desafios identificados durante a realização dessa pesquisa através de entrevistas com técnicos da área de engenharia e gestores da administração superior da Universidade Federal de Pernambuco.

Figura 52 - Barreiras para elaboração de licitações sustentáveis



Fonte: elaborada pela autora (2018).

Figura 53 - Desafios para execução de edificações sustentáveis na UFRPE



Fonte: elaborada pela autora (2018).

Ao realizar um comparativo entre as duas figuras acima retratadas, é possível perceber que na realidade da UFRPE pode-se encontrar todas as barreiras elencadas pela literatura, são elas: aumentos nos custos, falta de fornecedores de bens sustentáveis no mercado, percepção que o processo é mais lento, equipe técnica pouco capacitada e a dificuldade em se mudar a cultura organizacional.

No entanto é preciso destacar que apesar de fazer parte de uma licitação sustentável, ao se elaborar obras públicas sustentáveis, além dos desafios apontados pela literatura, se encontram ainda outros desafios provenientes da especificidade desse tipo de serviço.

No tocante à Universidade Federal Rural de Pernambuco esses desafios são:

- o reduzido corpo técnico;

- a dificuldade de se contratar empresa especializada para manutenção de alguns sistemas necessários para que o edifício seja sustentável;

- a falta de normas técnicas que regule algum dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010;

- a legislação que restringe a especificação de certos produtos caso o caráter competitivo da licitação seja frustrado.

Esse último desafio se mostra ainda mais relevante, pois ele trata especificamente do instrumento legal que estabelece todos os critérios que iriam nortear a elaboração de obras públicas sustentáveis.

É preciso então que haja uma mudança no que é disposto por essa legislação. Enquanto obrigação de “o caráter competitivo de uma licitação não possa ser frustrado” não puder ser substituída por uma exigência baseada meramente no caráter técnico, as edificações dificilmente conseguirão ser totalmente sustentáveis. Isso porque ainda são poucas as empresas fornecedoras de bens sustentáveis e se o projetista especificar determinados tipos de produtos mesmo tendo a intenção de atender a sustentabilidade pretendida pelas edificações públicas, eles estarão inevitavelmente frustrando o caráter competitivo dessa licitação.

Por fim, ao término dessa análise é imprescindível ressaltar que através das entrevistas realizadas com os membros da UFRPE ficou claro que afora os vários desafios citados por esses respondentes, conclui-se que a maior delas ainda seja a questão orçamentária.

Ainda que outras barreiras sejam ultrapassadas como, por exemplo, a existência de normas regulamentadoras para todos os critérios, ou mesmo que a legislação possa ser atualizada, ainda haverá desafios que estão diretamente relacionadas a um aumento nos custos, como a contratação de equipes especializada de manutenção, aumento e capacitação do corpo técnico.

Portanto, enquanto não houver um maior recurso financeiro repassado para a UFRPE e que esse possa ser destinado a suas construções, será improvável que essa instituição consiga executar edificações plenamente sustentáveis.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como finalidade analisar a realidade e os desafios para implementação de critérios de sustentabilidade nas edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Os resultados foram obtidos através da observação direta das edificações, da análise documental dos seus projetos, memoriais técnicos e orçamentos e de entrevistas semiestruturadas realizadas com servidores da UFRPE.

Utilizando-se dos dois primeiros procedimentos metodológicos anteriormente citados foi elaborado o diagnóstico das edificações da UFRPE, a luz da IN nº01/2010 – MPOG. Através desse diagnóstico pode-se identificar quais critérios de sustentabilidade são ou não atendidos por suas edificações.

Conclui-se que a UFRPE ainda que esteja longe de ser uma universidade que atenda a plenitude dos critérios de sustentabilidade para edificações públicas sustentáveis trazidas por legislação específica, ela já demonstra esforços para aplicação plena dessa legislação.

Prova disso é que apesar de apenas cinco dos 14 critérios de sustentabilidade serem atendidos por todas as edificações analisadas, dos nove critérios restantes somente um não é atendido por qualquer edificação da UFRPE.

Sequencialmente a elaboração do diagnóstico e já tendo ciência do seu resultado, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas realizadas com técnicos do setor de engenharia e com gestores da administração superior da UFRPE. Através dos questionamentos realizados foi possível atender a três dos objetivos específicos desse estudo.

O primeiro deles consistiu em analisar o conhecimento dos respondentes sobre construção sustentável e sua legislação. O que se pode perceber é que os dois segmentos de respondentes possuem um bom conhecimento sobre o conceito de construção sustentável e que apesar dos técnicos terem mais intimidade com o assunto, ambos os segmentos também mostraram ciência dos benefícios trazidos em longo prazo por obras públicas, como, por exemplo, a preservação ambiental, um retorno financeiro para instituição e a educação da população.

No entanto, no tocante ao conhecimento acerca da legislação específica, dos 12 entrevistados, apenas um técnico afirmou ter pleno conhecimento sobre a IN nº 01/2010 todos os demais responderam ter apenas conhecimento parcial desse

instrumento legal, justificando a falta de conhecimento ao fato de a IN ser pouco divulgada no âmbito da administração pública.

O segundo objetivo visou descrever a percepção dos gestores sobre a realidade da UFRPE enquanto uma Universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras. Diante dos dados levantados foi possível inferir que tanto os técnicos quanto os gestores percebem a UFRPE como uma universidade que vem reunindo esforços para que as suas edificações sejam sustentáveis, pois todos os respondentes conseguiram elencar práticas sustentáveis da universidade.

Quando foi apresentado aos entrevistados os resultados do diagnóstico anteriormente referido para que eles pudessem classificar UFRPE quanto uma universidade que preza pela sustentabilidade de suas obras, houve uma exata divisão de percepção. Metade deles percebe a universidade como regular, enquanto a outra metade entende que ela se enquadra como boa, corroborando a ideia que a universidade vem prezando pela sustentabilidade de suas edificações.

O terceiro e último objetivo das entrevistas visou compreender quais desafios dificultam o pleno atendimento aos critérios de sustentabilidade, trazidos pela IN nº 01/2010, pelas edificações da UFRPE.

Diante de todos os dados levantados durante a realização das entrevistas pode-se concluir que além das barreiras para realização de licitações sustentáveis, mais comumente trazidas pela literatura, como aumento dos custos iniciais, falta de fornecedores de bens sustentáveis, percepção que o processo é lento, falta de especialistas na equipe e cultura organizacional, há outros tantos desafios que impedem ou dificultam a implementação dos critérios de sustentabilidade nas edificações da UFRPE.

Para a realidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco, além dos desafios elencados no parágrafo anterior, na busca por edificações mais sustentáveis há outros tantos desafios, como o reduzido corpo técnico, a dificuldade de se contratar empresa especializada para manutenção de alguns sistemas necessários para que o edifício seja sustentável, a falta de normas técnicas que regule algum dos critérios de sustentabilidade trazidos pela IN nº 01/2010, a legislação que restringe a especificação de certos produtos caso o caráter competitivo da licitação seja frustrado.

Esse último desafio se mostra de fundamental importância, pois trata-se do instrumento legal que estabelece todos os critérios imprescindíveis para elaboração de

obras públicas sustentáveis. No entanto, ao passo que ele versa sobre esses critérios específicos ele impede que a exigência de sua especificação frustrasse o caráter competitivo do certame licitatório. Por ainda existir poucas empresas que forneçam determinados produtos ou sistemas sustentáveis, há, portanto, uma dicotomia entre a teoria e a prática.

A mesma legislação que estabelece diretrizes para obras públicas sustentáveis, dificulta bastante que no cenário atual hajam edificações públicas plenamente sustentáveis. De acordo com os entrevistados, a solução para esse dilema seria modernizar a legislação para que houvesse uma exceção em que para determinadas situações os critérios técnicos estabelecidos fossem mais importantes que uma possível frustração do certame licitatório.

Ainda sobre os desafios encontrados na UFRPE para elaboração de edificações sustentáveis, conclui-se que o mais significativo deles ainda é o alto custo de investimento. Pois, havendo um maior aporte financeiro, três dos nove desafios identificados por esse estudo já seriam ultrapassados. São eles: o aumento da equipe técnica (mesmo que essa seja fruto de uma terceirização), maior capacitação dos profissionais envolvidos com o setor de engenharia e a contratação de equipe especializada para manutenção dos sistemas sustentáveis.

Assim sendo, diante de todo o exposto, se depreende que ainda são muitos os desafios a serem superados para a implementação dos critérios de sustentabilidade nas edificações da Universidade Federal Rural de Pernambuco. No entanto, conforme mostra o diagnóstico elaborado por esse estudo, os primeiros passos já foram dados. Resta, então, que os desafios possam ser paulatinamente vencidos e que a UFRPE possa enfim executar edificações plenamente sustentáveis.

Ressalta-se que a pesquisa visou exclusivamente analisar a realidade e os desafios de implementação de critérios de sustentabilidade nas edificações da UFRPE. Sugere-se que em trabalhos futuros essa temática possa ser abordada em outras Instituições Federais de Ensino Superior ou até mesmo em outros órgãos da Administração Pública Federal para que se possa estudar se há semelhanças ou diferenças de resultados entre eles.

Destaca-se ainda que apesar de o desafio mais destacado por essa pesquisa ter sido a questão do alto custo inicial para elaboração de obras sustentáveis, não foi intuito desse estudo fazer uma análise técnica comparativa entre orçamentos de

projetos que contemplem critérios de sustentabilidade e os que não contemplem. Essa também é uma sugestão para trabalhos futuros.

Por fim, almeja-se que a presente pesquisa possa não apenas contribuir e instigar a prática de sustentabilidade nas edificações da UFRPE, mas que as questões aqui levantadas possam servir como um incentivo para que outras pesquisas sobre o tema de edificações públicas sustentáveis possam ser desenvolvidas.

## REFERÊNCIAS

- ABESCO. **O que é eficiência energética?** Disponível em:<  
<http://www.abesco.com.br/pt/o-que-e-eficiencia-energetica-ee/>>. Acesso em: 18 jan. 2018.
- ADJEL, Asafo B. **Sustainable public procurement: a new approach to good governance. Seul: IPPC4, 2010.** Disponível em:  
<[www.ippa.org/IPPC4/Proceedings/07GreenProcurement/Paper7-10.pdf](http://www.ippa.org/IPPC4/Proceedings/07GreenProcurement/Paper7-10.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2018.
- APPOLINÁRIO, Fabio. **Dicionário de Metodologia Científica.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. Grupo de Trabalho de Sustentabilidade. **Recomendações básicas de sustentabilidade para projetos de arquitetura.** Disponível em:<  
[http://www.cbcs.org.br/\\_5dotSystem/userFiles/comite-tematico/projetos/CBCS\\_CTProjeto\\_Recomendacoes%20Basicas%20GTS\\_Asbea\\_30mar2007.pdf?](http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/comite-tematico/projetos/CBCS_CTProjeto_Recomendacoes%20Basicas%20GTS_Asbea_30mar2007.pdf?)>. 2007. Acesso em: 26 abr. 2017.
- ARAÚJO, Márcio Augusto. *Construindo o Futuro.* **Jornal O Globo**, Revista Morar Bem Especial (suplemento), Ano I, n. 3, outubro de 2007.
- BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. In: **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** Saraiva, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Tradução de Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 5ed. Lisboa: Edições 70, 2009.
- \_\_\_\_\_. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. – São Paulo: Edições 70, 2016.
- BELTRAME, Franciele Malaguti et al. **As licitações públicas como um mecanismo para a promoção do desenvolvimento sustentável: um estudo na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.** 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em:<  
<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2603>>. Acesso em: 15 mai. 2018.
- BIRDEMAN, Rachel et al. **Guia de compras públicas sustentáveis: uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: FGV, 2008. Disponível em:  
<[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/guia\\_compras\\_sustentaveis.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/guia_compras_sustentaveis.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2018.
- BITTENCOURT, Sidney. **Licitações Sustentáveis: o uso do poder de compra do Estado fomentando o desenvolvimento nacional sustentável.** Belo Horizonte: Del Rey, 2014.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é, o que não é**. 4 ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2015.  
BORGES, Ane Caroline Pereira et al. Energias Renováveis: uma contextualização da biomassa como fonte de energia. **Renewable energy: a contextualization of the biomass as power supply**. REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA, v. 10, n. 2, 2017. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/239>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

BORGES, Fernando H.; TACHIBANA, Wilson K. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. **XXV Encontro Nac. de Eng. De Produção–Porto Alegre**, 2005.

BRASIL. **Decreto nº 5.450 de 31 de maio de 2005**. Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.940 de 25 de outubro de 2006**. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº99.2658, de 30 de outubro de 1990**. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99658.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99658.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública Federal e dá outras providências. Brasília, 21 jun. 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Lei de Crimes Ambientais. Dispõe

sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 13 de fevereiro de 1998. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm) > Acesso em: 15 out. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm) > Acesso em: 15 out. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº10.295, de 17 de outubro de 2001.** Dispões sobre a Política Nacional de Conservação e Uso racional de Energia e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm) >. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº12.187 de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm) >. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm) >. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº12.305 de 2 de Agosto de 2010.** Institui a política nacional de resíduos sólidos. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm) >. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União. **Gastos diretos por tipo de despesa.** Disponível em: <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/PortalComprasDiretasEDDespesas.asp?Ano=2016&Pagina=2> >. Acesso em: 04 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21.** Conferência das nações unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento. Brasília, 1995. <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **A3P – Agenda ambiental da Administração Pública.** Brasília, 2009. <[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/cartilha\\_a3p\\_36.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf) >. Acesso em: 04 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Construções sustentáveis.** Brasília, 2017. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/10317-eixos-tem%C3%A1ticos-constru%C3%A7%C3%B5es-sustent%C3%A1veis> >. Acesso em: 04 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Legislação**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. **Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Publicação DOU: 20/01/2010. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://www.cti.ufu.br/sites/cti.ufu.br/files/IN-SLTI-01-19Jan2010-Sustentabilidade-Ambiental.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 61, de 15 de maio de 2008**. Estabelece práticas de sustentabilidade ambiental a serem observadas pelo Ministério do Meio Ambiente e suas entidades vinculadas quando das compras públicas sustentáveis e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/36\\_09102008032817.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008032817.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 20, de 07 de dezembro de 1994**. Institui o selo ruído, como forma de indicação do nível de potência sonora, de uso obrigatório para aparelhos eletrodomésticos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=161>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27501.html>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

BRASIL, Tribunal de Contas da União. **Licitações e contratos: Orientações e Jurisprudência do TCU** – 4ª Ed, 2010. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A24D6E86A4014D72AC81CA540A>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

CARROL, A. The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, v. 34, n. 4, Jul-Aug, 1991. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/4883660\\_The\\_Pyramid\\_of\\_Corporate\\_Social\\_Responsibility\\_Toward\\_the\\_Moral\\_Management\\_of\\_Organizational\\_Stakeholders](https://www.researchgate.net/publication/4883660_The_Pyramid_of_Corporate_Social_Responsibility_Toward_the_Moral_Management_of_Organizational_Stakeholders)>. Acesso em: 26 abr. 2017.

**CARTA DA TERRA**, 2000, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/carta-da-terra>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

CARVALHO, Robson Antunes de. **Estudo sobre a possibilidade de adoção de Diretrizes de Sustentabilidade nas Licitações de Obras de Edificações do IFES Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <<http://dspace2.ufes.br/handle/10/2542>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

CASADO, Marcos; FUJIHARA, M. C. **Guia para uma obra mais verde**. São Paulo: Green Building Council Brasil, 2010. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/41747812/Guia-Para-Construcao-Sustentavel-GBCB>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

CARVALHO, J. F. Measuring economic performance, social progress and sustainability using an index. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 2, p. 1073-1079, 2011. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/rser/>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

CRESPO, SamyraBrollo de Serpa; MATOS, Karla Monteiro; ABREU, Geraldo Vitor de. (Coords.). **Agenda Ambiental na administração pública (A3P)**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Cidadania e Responsabilidade Socioambiental. 5. ed. rev. e atual. Brasília: 2009. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/cartilha\\_a3p\\_36.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/cartilha_a3p_36.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2017.

CSJT, CONSELHO SUPERIOR DA JUSTIÇA DO TRABALHO. **Guia de inclusão de critérios de sustentabilidade nas contratações da Justiça do Trabalho**. Brasília, 2012a. Disponível em: <[http://www.csjt.jus.br/c/document\\_library/get\\_file](http://www.csjt.jus.br/c/document_library/get_file)> Acesso em: 30 nov. 2017.

DA SILVA, Mayara Cristina Ghedini et al. Metodologia para identificação de potenciais locais para a implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil. **Revista Espacios**, p. 3-23, 2013. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a13v34n04/13340403.html>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

D´AMICO, V. **Aquisições Públicas Sustentáveis**. Coleção Cartão de Referência. 1ª ed. Paraná: Negócios Públicos, 2010.

DE OLIVEIRA, Bernardo Carlos SCM; LUZIO DOS SANTOS, Luis Miguel. Compras públicas como política para o desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública-RAP**, v. 49, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2410/241033756009/>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanela. **Direito Administrativo**. 28ª ed. Editora Atlas, São Paulo, 2015.

ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**, Oxford: Capstone, 1997.

FAIRLEY, S. et al. The formula one Australian Grand Prix: exploring the triple bottom line. **Sport Management Review**. p. 141-152, 2011.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GALVÃO, Jucilene; BERMANN, Célio. **Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas**. estudos avançados, v. 29, n. 84, p. 43-68, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142015000200043&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142015000200043&script=sci_arttext)>. Acesso em: 07 jan. 2018.

GAMBORG, C.; SANDOE, P. Sustainability in farm animal breeding: a review. **Livestock Production Science**. v. 92. p. 221-231. 2005. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/222566104\\_Sustainability\\_in\\_farm\\_animal\\_breeding\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/222566104_Sustainability_in_farm_animal_breeding_A_review)>. Acesso em: 26 abr. 2017.

GBC BRASIL. **Certificação Leed**. Brasil, 2015. Disponível em: <<http://gbcbrasil.org.br/sobrecertificado.php>>. Acesso em: 16/04/2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: <[https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/232902/mod\\_resource/content/1/O%20que%20%C3%A9%20pesquisa\\_O%20que%20%C3%A9%20fazer%20pesquisa%20%28Gil.pdf](https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/232902/mod_resource/content/1/O%20que%20%C3%A9%20pesquisa_O%20que%20%C3%A9%20fazer%20pesquisa%20%28Gil.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017.

GLAVIC, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 1875-1885, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965260700002>> Acesso em: 26 abr. 2017.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. 4a Ed. São Paulo: Editora Alínea, 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/94129626/Iniciacao-a-pesquisa-cientifica-Elisa-Pereira-Gonsalves>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

GUEVARA, A. J. H.; et al. (Org.). **Consciência e desenvolvimento sustentável nas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

JACOBI, Pedro Roberto. **Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo**. Annablume, 1999.

KORKMAZ, Abdullah. **Benefits and obstacles of environmental, social and sustainable procurement**. Seul: IPPC4, 2010. Disponível em: <[www.ippa.org/IPPC4/Proceedings/07GreenProcurement/Paper7-2.pdf](http://www.ippa.org/IPPC4/Proceedings/07GreenProcurement/Paper7-2.pdf)>. Acesso em: 16/04/2018.

LARUCCIA, Mauro Maia. Sustentabilidade e Impactos Ambientais da Construção Civil. **Revista Eniac Pesquisa**, v. 3, n. 1, p. 69-84, 2014. Disponível em: <<https://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/124>>. Acesso em: 17 fev. 2018.

LIMA, Rosimeire Midori Suzuki Rosa. **Sistema de avaliação da gestão integrada de resíduos da construção civil na esfera municipal**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-20022014-114459/en.php>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

LUIZ, Lilian Campagnin; PFITSCHER, Elisete Dahmer; ROSA, Fabrícia Silva da. Plano de Gestão de Logística Sustentável: proposição de ações e indicadores socioambientais para avaliar o desempenho nos órgãos públicos federais. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 8, Ed. Especial XVI ENGEMA, p. 08-27, 2015. Disponível em:<<https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/17696/pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

MALHEIROS, Tadeu Fabricio; PHILIPPI JR., Arlindo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani. **Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro**. Saude soc., São Paulo, v. 17, n. 1, p. 7-20, Mar. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v17n1/02.pdf>> . Acesso em: 26 abr. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1990. **Anuário Telecom**.

MAY, Simone. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/en.php>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

MEADOWS, D. et al. **The limits to growth**. London: Potomac, 1972. Disponível em:<<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2017.

MEBRATU, Desta. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environmental impact assessment review**, v. 18, n. 6, p. 493-520, 1998. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925598000195>> . Acesso em: 05 dez. 2017.

MEIRELLES, H. L. **Licitação e Contrato Administrativo**. 36ª edição. Brasil – São Paulo, SP: Editora Malheiros, 2010.

MENDES, Henrique. **A construção civil e seu impacto no meio ambiente**. Disponível em:<<http://greendomus.com.br/a-construcao-civil-e-seu-impacto-no-meio-ambiente/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

MENEGUZZI, Rosa Maria. **Conceito de licitação sustentável**. In: SANTOS, Murillo Giordan; VILLAC, Teresa (Coord.) *Licitações e Contratações Públicas Sustentáveis*. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015. p. 21-42. Disponível em: < <https://jus.com.br/artigos/42183/licitacoes-publicas-sustentaveis-sua-normatizacao-no-ambito-da-administracao-publica-federal>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Economia e Desenvolvimento**, n. 16, 2004. Disponível em: < [http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii\\_sustentabilidade.pdf](http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf)>. Acesso em: 04 dez. 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: < [http://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1428/minayo\\_2001.pdf](http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017.

MORAN, Daniel D. et al. Measuring sustainable development—Nation by nation. **Ecological economics**, v. 64, n. 3, p. 470-474, 2008. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907004430>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

MOREIRA, M. M. M. A. **A Política Nacional de Recursos Hídricos: Avanços Recentes e Novos Desafios**. Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. FELICIDADE, N., MARTINS, R.C., LEME, A.A. (orgs.). São Carlos: Ed.RIMA, 2000.

MOURA, Adriana Magalhães de Moura. **As compras públicas sustentáveis e sua evolução no Brasil**. In: Boletim regional, urbano e ambiental. Brasília: IPEA, n° 7, p. 23-33, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5584>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

MARTINE, George; ALVES, José Eustáquio Diniz. Economy, society and environment in the 21st century: three pillars or trilemma of sustainability?. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, n. 3, p. 433-460, 2015. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-30982015005001101&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-30982015005001101&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 26 fev. 2018.

MURATORI, José Roberto; DAL BÓ, Paulo Henrique. **Capítulo I Automação residencial: histórico, definições e conceitos**. O Setor elétrico, p. 70, 2011. Disponível em: <[http://static2.voltimum.com/sites/www.voltimum.com.br/files/pdflibrary/04\\_automacao\\_residencial1.pdf](http://static2.voltimum.com/sites/www.voltimum.com.br/files/pdflibrary/04_automacao_residencial1.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2018.

NASCIMENTO, Tainah Leão; LEÃO, Danielle Comitante; ROCHA, Joice Stela Melo. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA. **REVISTA ACADÊMICA FEOL**, v. 1, n. 1, p. 104-118, 2016. Disponível em: < <http://177.8.219.7:8081/revista/index.php/R1/article/view/58>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

NOSSO FUTURO COMUM (Relatório de Brundtland). Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro. Editora da Fundação Getúlio



SOBREIRA, Fabiano JA et al. Sustentabilidade em edificações públicas: entraves e perspectivas. **IV ENCONTRO NACIONAL E II ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS**, p. 1-10, 2007. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/sust\\_edifspubs.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/sust_edifspubs.pdf)>. Acesso em: 06 dez. 2017.

SOUZA, M. N. **Licitação Sustentável: a administração pública em prol da sustentabilidade ambiental**. Ambito Juridico. 2015. Disponível em: <[http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10603](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10603)>. Acesso em: 15 jul. 2017.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez, 1985. 108p. Disponível em: <<https://docslide.com.br/documents/thiolle-t-michel-metodologia-da-pesquisa-acao-sao-paulo-cortez-1998.html>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987. Disponível em: <[http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/418962/mod\\_resource/content/0/Clase%2007%20-%20Ampliatoria%20-%20Trivi%C3%B1os%20-%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20-%20C3%A0%20pesquisa%20em%20Ci%C3%AAncias%20Sociais.pdf](http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/418962/mod_resource/content/0/Clase%2007%20-%20Ampliatoria%20-%20Trivi%C3%B1os%20-%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20-%20C3%A0%20pesquisa%20em%20Ci%C3%AAncias%20Sociais.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017.

UNEP – United Nations Environment Programme. **GEO-4 Global Environment Outlook**. 2007. Disponível em: <<http://www.unep.org/geo/geo4/media/htm>>. Acesso em 18 abr. 2017.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação**. Cadernos eBAPE. Br, v. 2, n. 1, p. 01-14, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-39512004000100002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512004000100002)>. Acesso em: 04 dez. 2017.

VIGGIANO, Mário Hermes Stanziona. **Edifícios públicos sustentáveis**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010. 85p. Disponível em: <[https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senadoverde/pdf/Cartilhaedificios\\_publicos\\_sustentaveis\\_Visualizar.pdf](https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senadoverde/pdf/Cartilhaedificios_publicos_sustentaveis_Visualizar.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

YIN, R. K.. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2ª ed. Tradução: Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001. Disponível em: <[https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yinmetodologia\\_da\\_pesquisa\\_estudo\\_de\\_caso\\_yin.pdf](https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yinmetodologia_da_pesquisa_estudo_de_caso_yin.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017.