



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA  
(PROFIAP)**

**POLIANE SABINO DOS REIS CARDOSO**

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE INICIATIVAS VOLTADAS À  
PROMOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES DOS  
CAMPI DO IF SertãoPE**

**JUAZEIRO - BA**

**2022**

**POLIANE SABINO DOS REIS CARDOSO**

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE INICIATIVAS VOLTADAS À  
PROMOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES DOS  
CAMPI DO IFSertãoPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional (Profiap) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), como requisito para obtenção do título de mestra em Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Cezar Silva

**JUAZEIRO - BA  
2022**

C268a Cardoso, Poliane Sabino dos Reis.  
Análise da implantação de iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações dos *campi* do IF Sertão PE / Poliane Sabino dos Reis Cardoso. – Juazeiro, 2022.  
xv, 157 f.: il.; 29 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, 2022.

Orientador (a): Prof. Dr. Bruno Cezar Silva.

1. Edifícios Públicos. 2. Sustentabilidade. 3. Obras públicas sustentáveis. I. Título. II. Silva, Bruno. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 725

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**  
**(PROFIAP)**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

POLIANE SABINO DOS REIS CARDOSO

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE INICIATIVAS VOLTADAS À PROMOÇÃO DE  
SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES DOS *CAMPI* DO IF SertãoPE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) para a obtenção do título de mestra em Administração Pública.

Aprovada em: 10 de agosto de 2022.

**Banca Examinadora**

Documento assinado digitalmente



BRUNO CEZAR SILVA

Data: 30/08/2022 17:55:57-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Professor Doutor Bruno Cezar Silva  
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Documento assinado digitalmente



Fernando Augusto Kursancew

Data: 30/08/2022 18:01:58-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Professor Mestre Fernando Augusto Kursancew  
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Documento assinado digitalmente



ALEXANDRE MEIRA DE VASCONCELOS

Data: 30/08/2022 18:12:26-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Professor Doutor Alexandre Meira de Vasconcelos  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço ao Criador, Jeová Deus, o qual me supriu de saúde e coragem para todas realizações da minha vida, inclusive esta.

Em segundo lugar, agradeço a minha família, a razão e mola propulsora de todos os meus projetos. Ao meu esposo Adilson, minha âncora, agradeço todo o apoio, pois muitos foram os percalços ao longo do caminho, mas, ele estava sempre lá. Aos meus filhos Ana Livia e Pedro Calebe, por cada momento partilhado, os quais busquei aproveitar ao máximo. Queria dizer que amo muito vocês, e, que, meu afastamento e minha ausência em outras ocasiões, embora não desejado, algumas vezes se fez necessário.

Meus mais profundos e sinceros agradecimentos a Layane, minha amiga e grande incentivadora de que eu entrasse neste programa de mestrado... sem você e seus conselhos, sempre muito otimistas, eu não estaria aqui. Um “muito obrigada!” certamente não bastaria. Você é umas dessas pessoas raras, inspiradoras, e, dotadas da capacidade de mudar a rota da vida de outras, para melhor.

Agradeço imensamente também aos meus pais, por todo amor, pelo exemplo de fé e coragem que são para mim, e, de cuja criação, aprendi o valor da perseverança e a não desistir. Aos meus irmãos, Paulo e Patrício, com quem aprendi o valor da partilha e da união.

Também queria agradecer pela transferência de conhecimento, incentivo, sugestões de literatura e apoio do orientador desta pesquisa, o professor Bruno Cezar Silva. Destaco ainda as contribuições de todos os professores do programa de mestrado, em especial, do professor Francisco, professor Marcelo e professor Platini, bem como as contribuições dos participantes da qualificação do projeto, os professores Fernando e Kliver. Todos merecem minha sincera gratidão.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os servidores da equipe técnica da Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do IFSertãoPE, instituição alvo desta pesquisa, de onde pude, como pertencente do quadro de servidores, buscar a inspiração para o tema bem como as informações pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa.

CARDOSO, Poliane Sabino dos Reis. Análise da implantação de iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE. Dissertação de Mestrado realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (Profiap/Univasf). Juazeiro (BA), 2022.

## RESUMO

As discussões em torno do desenvolvimento sustentável das edificações tornam imperativo as boas práticas de projeto para novas edificações, como também, a adequação de edificações em fase de utilização. No tocante a busca pela sustentabilidade nas obras e serviços de engenharia no setor público, essa obrigação também já existe. Esta pesquisa apresenta como objetivo principal identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade presentes nas edificações em fase de utilização nos *campi* do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – IFSertãoPE, no período compreendido de 2014 a 2022. Para isso, o estudo foi dividido em duas seções. Em primeiro lugar, a partir da análise documental das peças dos processos das licitações de obras e serviços, que, ocorreram no âmbito das edificações, contratadas entre 2014 e 2022, e, da visita técnica às edificações, foram identificados os critérios para a promoção de sustentabilidade ambiental atendidos nessas contratações, a luz da Instrução Normativa 01/2010 – MPOG, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública federal. Assim, pôde-se constatar, que, o IFSertãoPE já atende a uma parte dos critérios de sustentabilidade ambiental, apresentados na IN 01/2010, mas que, por outro lado, ainda existe a necessidade de avaliar e implementar outros critérios, a fim de, atendê-los em sua plenitude. Na segunda etapa foram identificadas as iniciativas que promovem a sustentabilidade, na sua dimensão social, em atendimento à Lei 13.146/2015, e, às normas acessibilidade para as edificações, mostrando, que, embora o IFSertãoPE tenha avançado bastante nesse sentido, alguns aspectos ainda precisam ser fomentados. Assim, como sugestão para pesquisas futuras, poder-se-ia avaliar a viabilidade técnica e econômica, por exemplo, da implantação de sistemas de reúso de águas cinzas e sistemas de aproveitamento de águas pluviais.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Edificações Públicas. Construções, reformas e manutenções prediais. IN 01/2010. IFSertãoPE.

CARDOSO, Poliane Sabino dos Reis. Analysis of the implementation of initiatives aimed at promoting sustainability in the buildings of the IFSertãoPE. Master's thesis conducted by the Post-Graduate Program in Public Administration (Profiap/Univasf). Juazeiro (BA), 2022.

## ABSTRACT

Discussions around the sustainable development of buildings make good design practices imperative for new buildings, as well as the adequacy of buildings in the use phase. Regarding the search for sustainability in engineering works and services in the public sector, this obligation also already exists. This research presents as main objective to identify the initiatives aimed at promoting sustainability present in buildings in the use phase on the campuses of the Federal Institute of Sertão Pernambucano - IFSertãoPE, in the period from 2014 to 2022. For this, the study was divided into two sections. First, from the documental analysis of the parts of the processes of the bidding of works and services, which occurred in the context of the buildings, contracted between 2014 and 2022, and, from the technical visit to the buildings, the criteria for the promotion of environmental sustainability met in these contracts were identified, based on Normative Instruction 01/2010 – MPOG, which provides on the criteria of environmental sustainability in the acquisition of goods, contracting of services or works by the federal public administration. Thus, it was observed that IFSertãoPE already meets a part of the environmental sustainability criteria presented in IN 01/2010, but that, on the other hand, there is still a need to evaluate and implement other criteria, in order to meet them in their fullness. In the second stage, initiatives that promote sustainability were identified, in its social dimension, in compliance with Law 13.146/2015, and, to accessibility standards for buildings, showing that, although IFSertãoPE has advanced a lot in this sense, some aspects still need to be promoted. Thus, as a suggestion for future research, one could assess the technical and economic feasibility, for example, of implementing gray water reuse systems and rainwater harvesting systems.

**Keywords:** Sustainability. Public Buildings. Building, renovations and maintenance. IN 01/2010. IFSertãoPE.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Dimensões da sustentabilidade.....	23
<b>Figura 2</b> – Fluxograma simplificado do processo do projeto integrado.....	30
<b>Figura 3</b> – Esquema de coleta e reserva de água pluvial.....	43
<b>Figura 4</b> – Dimensões mínimas e a localização das barras de apoio para um sanitário acessível.....	47
<b>Figura 5</b> – Detalhes executivos dos elementos guarda-corpo, corrimão e guia de balizamento.....	48
<b>Figura 6</b> – Luminárias com lâmpadas fluorescentes instaladas no teto da Biblioteca.....	68
<b>Figura 7</b> – Aplicação de manta de impermeabilização nas calhas do bloco pedagógico.....	69
<b>Figura 8</b> – Aplicação de manta de impermeabilização no reservatório inferior.....	69
<b>Figura 9</b> – Aplicação de revestimento cerâmico 10x10 a meia altura nas circulações.....	70
<b>Figura 10</b> – Refletores de alto rendimento instalados no campo de futebol.....	71
<b>Figura 11</b> – Toldos em PVC laminada flexível instalados na quadra de vôlei.....	72
<b>Figura 12</b> – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do vestiário da quadra do campus Salgueiro.....	75
<b>Figura 13</b> – Impermeabilização de vigas baldrame da quadra do <i>campus</i> Salgueiro.....	75
<b>Figura 14</b> – Instalação de janela de alumínio com vidro no vestiário.....	76
<b>Figura 15</b> – Luminárias instaladas no teto da quadra do <i>campus</i> Floresta.....	77
<b>Figura 16</b> – Impermeabilização de vigas baldrame da quadra do <i>campus</i> Floresta.....	78
<b>Figura 17</b> – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do banheiro da quadra do <i>Campus</i> Floresta.....	78
<b>Figura 18</b> – Luminárias com lâmpadas led instaladas no teto da quadra do <i>campus</i> Ouricuri.....	79
<b>Figura 19</b> – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do banheiro coletivo.....	81

<b>Figura 20</b> – Luminárias instaladas no teto do Laboratório de Geotecnia.....	82
<b>Figura 21</b> – Implantação da ETE no <i>campus</i> Ouricuri .....	83
<b>Figura 22</b> – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do banheiro do Prédio Existente .....	84
<b>Figura 23</b> – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes do banheiro do Alojamento .....	85
<b>Figura 24</b> – Sistema de iluminação da área de esportes da quadra do <i>campus</i> Zona Rural.....	86
<b>Figura 25</b> – Revestimento cerâmico em piso e paredes e instalação de portas de alumínio no vestiário feminino da quadra do <i>campus</i> Zona Rural.....	87
<b>Figura 26</b> – Luminárias fluorescentes na sala de aula do Anexo .....	89
<b>Figura 27</b> – Sistema de iluminação do Auditório do <i>campus</i> Petrolina.....	90
<b>Figura 28</b> – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e instalação de portas de alumínio do banheiro feminino no pavimento térreo do Auditório <i>campus</i> Petrolina .....	91
<b>Figura 29</b> – Sistema de cobertura com estrutura e telha metálicas.....	91
<b>Figura 30</b> – Instalação de luminárias fluorescentes no Prédio da Reitoria .....	92
<b>Figura 31</b> – Instalação aparente de eletrodutos rígidos e eletrocalhas .....	93
<b>Figura 32</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Santa Maria .	95
<b>Figura 33</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Serra Talhada .....	95
<b>Figura 34</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Floresta.....	96
<b>Figura 35</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Salgueiro.....	96
<b>Figura 36</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Ouricuri .....	97
<b>Figura 37</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Petrolina.....	97
<b>Figura 38</b> – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural.....	98
<b>Figura 39</b> – Composição unitária do ORSE da porta acessível para os ambientes de sanitários com chapa xadrez em alumínio .....	101
<b>Figura 40</b> – Rampas de acesso a pavimentos superiores com corrimãos .....	103
<b>Figura 41</b> – Sanitário acessível com barras de apoio.....	103
<b>Figura 42</b> – Totem com a disposição dos ambientes por pavimento.....	104

<b>Figura 43</b> – Placas de identificação dos setores com descrição em braile.....	104
<b>Figura 44</b> – Mapa tátil instalado na recepção da Reitoria.....	105
<b>Figura 45</b> – Escada externa com corrimão e guarda-corpo.....	105
<b>Figura 46</b> – Rampa com corrimão e guarda-corpo no Bloco de Química.....	106
<b>Figura 47</b> – Bebedouro acessível no Bloco Administrativo.....	106
<b>Figura 48</b> – Plataforma elevatória no Bloco Administrativo .....	107
<b>Figura 49</b> – Rampa com corrimão e guarda-corpo .....	107
<b>Figura 50</b> – Guarda-corpo no pavimento superior .....	108
<b>Figura 51</b> – Sanitário acessível no auditório.....	108
<b>Figura 52</b> – Instalação de porta acessível no Bloco D.....	109
<b>Figura 53</b> – Banheiros acessíveis com barras de apoio e sanitário elevado .....	110
<b>Figura 54</b> – Vestiário com barras de apoio, banco articulado e sanitário elevado.....	110
<b>Figura 55</b> – Bebedouros acessíveis .....	111
<b>Figura 56</b> – Rampa com corrimãos e guarda-corpo .....	111
<b>Figura 57</b> – Sanitário acessível com barras de apoio.....	112
<b>Figura 58</b> – Piso podotátil direcional.....	112
<b>Figura 59</b> – Vestiário acessível.....	113
<b>Figura 60</b> – Cantina com balcão de altura acessível .....	113
<b>Figura 61</b> – Rampa de acesso com sinalização de piso podotátil – Padaria.....	114
<b>Figura 62</b> – Rampa de acesso com sinalização de piso podotátil – Refeitório.....	114
<b>Figura 63</b> – Rampa de acesso com sinalização de piso podotátil – Refeitório.....	115
<b>Figura 64</b> – Instalação de corrimãos e guarda-corpo em rampa do bloco Laboratório de Alimentos.....	116
<b>Figura 65</b> – Implantação de rampa com corrimãos e guarda-corpo no bloco Agroindústria .....	116
<b>Figura 66</b> – Implantação de rampa com corrimãos e guarda-corpo no bloco Agroindústria .....	117
<b>Figura 67</b> – Implantação de rampa com corrimãos e guarda-corpo no bloco Carpintaria.....	117
<b>Figura 68</b> – Substituição de guarda-corpo e corrimãos e adequação de rampa de acesso ao Alojamento Estudantil .....	118

<b>Figura 69</b> – Implantação de calçadas em concreto interligando blocos como a Biblioteca, Carpintaria e Escola do vinho .....	118
<b>Figura 70</b> – Implantação de calçadas em concreto interligando Bloco F, Almojarifado e Padaria .....	119
<b>Figura 71</b> – Implantação de passarela elevada em concreto interligando o bloco Centro de Qualificação e Padaria.....	119
<b>Figura 72</b> – Implantação de passarela elevada em concreto interligando o bloco Agroindústria e Biblioteca.....	120
<b>Figura 73</b> – Execução de calçada de acesso à praça principal do campus .....	120
<b>Figura 74</b> – Adequação de sanitário acessível no no Laboratório de Alimentos ....	121
<b>Figura 75</b> – Adequação de sanitário acessível no Bloco Agroindústria .....	121
<b>Figura 76</b> – Plataforma elevatória na Biblioteca .....	122
<b>Figura 77</b> – Regularização de piso intertravado .....	123
<b>Figura 78</b> – Plataforma elevatória na Biblioteca .....	123
<b>Figura 79</b> – Sanitário acessível com barras de apoio.....	124
<b>Figura 80</b> – Corrimão duplo na quadra poliesportiva.....	124
<b>Figura 81</b> – Rampa e piso podotátil de alerta .....	125
<b>Figura 82</b> – Piso podtátil no prédio existente.....	126
<b>Figura 83</b> – Sanitário com barras de apoio e banco articulado no prédio existente	126
<b>Figura 84</b> – Corrimãos e guarda-corpos no bloco de ampliação .....	127
<b>Figura 85</b> – Mictório com barras de apoio no bloco de ampliação.....	127
<b>Figura 86</b> – Demarcação de vagas de acessibilidade no estacionamento do <i>campus</i> .....	128
<b>Figura 87</b> – Placa de indicação de ambientes do campus em braile.....	128
<b>Figura 88</b> – Sinalização modular na recepção.....	129
<b>Figura 89</b> – Sanitário acessível com barras de apoio e banco articulado.....	130
<b>Figura 90</b> – Corrimão duplo na quadra poliesportiva.....	130
<b>Figura 91</b> – Piso podotátil de alerta na quadra poliesportiva .....	131
<b>Figura 92</b> – Rebaixo na calçada para acesso à quadra, com piso podotátil de alerta .....	131
<b>Figura 93</b> – Projeto de porta a ser instalada, com visor e chapa de proteção.....	132
<b>Figura 94</b> – Sanitário acessível com barras de apoio e banco de articulação .....	133

<b>Figura 95</b> – Calçada com piso podotátil .....	134
<b>Figura 96</b> – Rampa com corrimãos e guarda-corpo .....	134
<b>Figura 97</b> – Porta instalada com visor e chapa de proteção.....	135
<b>Figura 98</b> – Evolução ao atendimento dos critérios da IN 01/2010, observados nas contratações analisadas, ao longo do tempo .....	142

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Tipos de Obra/Serviço .....	27
<b>Quadro 2</b> – Legislação vigente referente ao critério de sustentabilidade nas licitações públicas .....	35
<b>Quadro 3</b> – Contratações de obras e serviços de engenharia entre 2010 e 2011, de acordo com as respectivas Unidades.....	57
<b>Quadro 4</b> – Critérios de sustentabilidade trazidos pelo Art. 4º da IN 01/2010 .....	60
<b>Quadro 5</b> – Lista das obras, ampliações e reformas contratados pelo IFSertãoPE por campi e por ano .....	63
<b>Quadro 6</b> – Unidades analisadas sob a ótica da IN 01/2010, cujos critérios objetivam o aproveitamento energético.....	138
<b>Quadro 7</b> – Unidades analisadas sob a ótica da IN 01/2010, cujos critérios objetivam o aproveitamento da água, a utilização de materiais, e, rastreabilidade da madeira .....	139

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
BIM	Building Information Modelling
CGU	Controladoria Geral da União
DEINF	Diretoria de Engenharia e Infraestrutura
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FECOMERCIO	Federação do Comércio do Estado de São Paulo
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
IFSertãoPE	Instituto Federal do Sertão Pernambucano
IN	Instrução Normativa
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
PCA	Plano de Conservação da Água
PCRA	Programa de Conservação e Reúso de Água
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
SIMEC	Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do MEC

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	15
<b>1.2 OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
1.2.1 Objetivo Geral.....	18
1.2.2 Objetivos Específicos .....	18
1.3 JUSTIFICATIVA.....	19
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>23</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	23
2.2 EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS.....	25
2.2.1 Desde a fase de planejamento e projeto .....	28
2.2.2 Edificações existentes.....	31
2.2.3 Sistemas de Certificação Ambiental .....	32
2.3 SUSTENTABILIDADE NAS LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS .....	34
2.3.1 Fundamentos legais referentes ao critério de sustentabilidade nas licitações públicas .....	34
2.4 OUTRAS INICIATIVAS VOLTADAS AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS EDIFICAÇÕES .....	40
2.5 SUSTENTABILIDADE NAS OBRAS, REFORMAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA DO IFSertãoPE.....	45
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>51</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	51
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS .....	53
3.2.1 Definição das medidas que promovem a sustentabilidade nas edificações .....	53
3.2.2 Obtenção dos dados.....	55

3.3 CORTE TEMPORAL.....	56
3.4 UNIDADE DE ANÁLISE.....	58
3.5 ANÁLISE DOS DADOS .....	59
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS INICIATIVAS VOLTADAS À PROMOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL À LUZ DA IN 01/2010 – MPOG .....	62
4.1.1 Construção do <i>Campus</i> Santa Maria da Boa Vista e Construção do <i>Campus</i> Serra Talhada .....	66
4.1.2 Construção e Reformas de Espaços Esportivos .....	70
4.1.3 Construção de cerca externa do <i>Campus</i> Salgueiro .....	72
4.1.4 Construção de 200 metros de muro no <i>Campus</i> Petrolina-PE .....	73
4.1.5 Construção da Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Salgueiro .....	74
4.1.6 Construção de Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Floresta.....	76
4.1.7 Construção da Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Ouricuri.....	79
4.1.8 Construção de Salas de Professores e Reforma de Banheiros.....	80
4.1.9 Conclusão e Ampliação do <i>Campus</i> Ouricuri .....	82
4.1.10 Reforma da Residência Estudantil no <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural..	84
4.1.11 Reforma da Quadra Poliesportiva <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural .....	86
4.1.12 Reforma de Prédio Anexo do <i>Campus</i> Ouricuri .....	88
4.1.13 Construção de Auditório do <i>Campus</i> Petrolina .....	89
4.1.14 Adequação de Imóvel para Sede da Reitoria do IFSertãoPE .....	91
4.1.15 Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica .....	94
4.1.16 Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.....	98
4.2 INICIATIVAS VOLTADAS À PROMOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL NAS INSTALAÇÕES DO IFSertãoPE.....	102

<b>4.2.1 Reitoria.....</b>	<b>102</b>
<b>4.2.2 <i>Campus</i> Petrolina.....</b>	<b>105</b>
<b>4.2.3 <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural.....</b>	<b>109</b>
<b>4.2.4 <i>Campus</i> Santa Maria da Boa Vista .....</b>	<b>122</b>
<b>4.2.5 <i>Campus</i> Serra Talhada .....</b>	<b>123</b>
<b>4.2.6 <i>Campus</i> Ouricuri .....</b>	<b>124</b>
<b>4.2.7 <i>Campus</i> Salgueiro.....</b>	<b>129</b>
<b>4.2.8 <i>Campus</i> Floresta .....</b>	<b>133</b>
<b>5 RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>136</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>146</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO E DE REFORMAS DO     IFSertãoPE NO PERÍODO DE 2014 A 2020 .....</b>	<b>157</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

O cenário mundial de escassez de recursos, e, a crescente necessidade de que o desenvolvimento, em todos os setores, ocorra de maneira mais sustentável, demanda, cada vez mais, a implementação de medidas que promovam a sustentabilidade, nas atividades humanas, em cada uma de suas dimensões. Mikhailova (2004) menciona a evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável, trazendo o conceito de sustentabilidade como sendo a capacidade de se sustentar, de se manter. Assim, em termos das atividades humanas, uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida, explorando os recursos naturais de forma sustentável, a fim de que estes recursos não se esgotem.

A necessidade de um consumo mais sustentável dos recursos naturais, e, a busca pela minimização de impactos negativos, vem tornando necessária as discussões em torno da sustentabilidade em diversos setores da sociedade. Dessa maneira, para o setor da construção civil também coube a necessidade de adequação para o atendimento à crescente demanda por edificações que reflitam aos requisitos de menor impacto ambiental e de melhor eficiência (DE AZEVEDO; DE SOUZA, 2009).

Mais que uma necessidade, o atendimento aos critérios de sustentabilidade nas edificações passa a ser uma responsabilidade ainda mais relevante quando se trata da construção, reformas e manutenções de edificações para fins educacionais no setor público, pois, além de envolverem a utilização de recursos públicos para a sua execução, as atividades construir, realizar manutenções e reformas das suas instalações também devem adequar-se aos requisitos legais que norteiam as questões relacionadas à sustentabilidade, observando-se esses critérios desde a fase de licitação destes empreendimentos.

Desse modo, para o desenvolvimento mais sustentável destas atividades de ensino e de pesquisa é necessário projetar e construir novas instalações bem como realizar benfeitorias naquelas já existentes. Assim sendo, é essencial projetar edificações para que sejam, na fase de sua utilização, minimamente impactantes na utilização de recursos naturais quanto possível. Acerca das edificações que já foram

concebidas sem tal preocupação, é possível realizar algumas intervenções e benfeitorias nas suas instalações a fim de que possam ser mais eficientes e que as atividades desenvolvidas sejam de menor impacto negativo possível.

Diversas pesquisas nacionais trazem à tona a questão de metodologia de avaliação ambiental e sustentabilidade em edificações, dentre eles: Degani e Cardoso (2002), Patrício (2005), Abrão (2007), Salgado (2008), De Azevedo e De Souza (2009), Motta e Aguiar (2009) e Bocasanta, Pfitscher, Borgert (2016). Além disso, esses estudos também ressaltam a importância do gerenciamento integrado dos projetos para as edificações em fase de planejamento para a implementação de iniciativas que contribuem efetivamente com a promoção de sustentabilidade dos empreendimentos.

No contexto do ensino e da educação técnica, tecnológica, e, de nível superior, foram criados os Institutos Federais pelo Brasil, e, com essa finalidade, no sertão da região nordeste, o Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) é uma instituição que vem contribuindo com o desenvolvimento da região semiárida do estado de Pernambuco.

Segundo IFSertãoPE (2019), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano é uma instituição federal de educação superior, básica e profissional, localizada no semiárido pernambucano, criada a partir do Decreto nº 4.019, de 19 de novembro de 2001, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, composta por 8 (oito) unidades administrativas, incluindo a sua Reitoria e 3 (três) centros de referência. A instituição conta com 1.053 colaboradores, entre servidores efetivos e contratados temporariamente. Diante disso, percebe-se a relevância desta instituição no cenário no qual encontra-se inserida.

O IFSertãoPE foi criado em 2001, e, no que se refere aos *campi* com edificações mais antigas, a saber, o *campus* Petrolina e o *campus* Petrolina Zona Rural, já funcionavam na forma de Escola técnica. Desde então, a instituição vem realizando intervenções nas edificações em uso, bem como, durante a sua fase de expansão, vem construindo novas Unidades, e, construindo e reformando instalações para incrementar os *campi* já em funcionamento.

Todas essas contratações vêm sendo relevantes, especialmente no que se trata de alcançar comunidades antes não acolhidas pela educação técnica e

tecnológica. Além disso, diante do atendimento ao arcabouço legal para as contratações pelos órgãos públicos no que concerne às obras e serviços de engenharia, especialmente da legislação mais recente, como é o caso da Instrução Normativa 01/2010 - IN 01/2010, na qual são trazidos os requisitos específicos para a sustentabilidade ambiental nessas contratações, o atendimento a estes critérios deixa de ser uma alternativa, passando a ser algo necessário de ser observado para estas contratações.

Tendo em vista a relevância da temática de sustentabilidade nas edificações, bem como sua inserção no contexto das instituições de ensino, percebe-se a necessidade de se construir, reformar e manter as edificações de maneira que possam atender, efetivamente, ao máximo de critérios relativos à sustentabilidade. Assim sendo, no âmbito do desenvolvimento dos *campi* do IFSertãoPE, emerge a seguinte questão de pesquisa: quais as iniciativas voltadas a promoção de sustentabilidade nas edificações em uso e nas obras e serviços em fase de execução nos *campi* do IFSertãoPE?

A presente pesquisa busca identificar as iniciativas voltadas para a sustentabilidade das edificações em fase de ocupação dos *campi* do IFSertãoPE, a partir da análise dos processos de construção/ampliações das edificações dos *campi* e dos seus processos de reformas e manutenções. A partir desta identificação, pretende-se fortalecer a cultura organizacional da instituição, no que se refere à sustentabilidade nas contratações de reformas e manutenções das instalações em uso atualmente, bem como para os projetos de edificações futuras a serem planejadas e executadas. As informações coletadas também poderão servir como instrumento para as tomadas de decisões da gestão no que se refere ao investimento em instalações que contribuam com a sustentabilidade das edificações.

Para isso, este trabalho está estruturado em cinco partes: o presente capítulo introdutório, referencial teórico, metodologia, e, finalmente, as discussões e considerações finais permitidas no desenvolvimento da pesquisa.

O Referencial Teórico apresenta a definição de desenvolvimento sustentável, trazendo também iniciativas que podem contribuir para a melhoria no desempenho das edificações quanto à sustentabilidade, sejam estas implementadas desde a fase de planejamento e projeto quanto em edificações em fase de utilização.

Em seguida, são abordadas as questões relativas à sustentabilidade nas

licitações de obras públicas, sua fundamentação legal, e, também aborda, em linhas gerais, os Sistemas de Certificação Ambiental bem como busca mostrar outras medidas viáveis de serem implantadas tanto no que se refere as instalações em uso no universo pesquisado, assim como para os projetos de edificações futuras a serem projetadas pelos projetistas da Instituição analisada.

Dando seguimento, é apresentada a metodologia, com a caracterização da pesquisa, formas de obtenção dos dados, definição do universo da pesquisa, delimitação temporal e a metodologia aplicada à identificação das iniciativas que contribuem na melhoria do desempenho das edificações quanto à sustentabilidade ambiental, especialmente sob a luz da Instrução Normativa 01/2010 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

Também será alvo desta pesquisa identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE, na sua perspectiva social, em atendimento à Lei 13.146/2015, e, às normas de acessibilidade para as pessoas com deficiência.

Posteriormente, pretende-se escrever sobre a coleta dos dados, sendo apresentados as análises e os seus resultados, de forma a trazer as edificações e instalações pesquisadas, como também a incidência de benfeitorias e iniciativas implementadas no sentido de promover a sustentabilidade socioambiental.

Por sua vez, as conclusões permitidas por esta pesquisa serão expostas nas discussões e considerações finais.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Esse estudo tem como objetivo principal identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade presentes nas edificações em fase de utilização nos *campi* do IFSertãoPE no período compreendido entre 2014 a 2022.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar quais as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade ambiental, sob a ótica da Instrução Normativa 01/2010 do MPOG, adotadas

nas edificações/instalações dos *campi*, seja desde a sua construção em si ou aquelas adotadas por meio da execução dos contratos de ampliações, reformas e manutenções prediais ocorridas entre 2014 e 2022.

b) Identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações *campi* do IFSertãoPE, na sua perspectiva social, em atendimento à Lei 13.146/2015, e, às normas acessibilidade para as edificações.

c) Para os casos nos quais os critérios de sustentabilidade não foram identificados, recomendar medidas para sua implementação nas contratações de obras e serviços nas edificações atuais e futuras.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Para a realização das atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas nas instituições de educação se faz necessária a utilização de suas edificações e de recursos naturais, como, por exemplo a água. Em vista disso, reduzir o consumo e o desperdício desses recursos, promovendo, assim, o ganho ambiental, por si só, já seria de extrema relevância para o meio ambiente e para a sociedade.

Para garantir, entretanto, a implementação efetiva de iniciativas mais sustentáveis, no âmbito da Administração Pública, a legislação vigente traz aspectos que devem ser observados durante as licitações, meio pelo qual, conforme Di Pietro (2016), a Administração pública celebra contrato com terceiros interessados, desde que estes sujeitem-se às condições fixadas no instrumento convocatório, mediante a formulação de propostas dentre as quais, o ente Público selecionará e aceitará a mais conveniente para si.

No tocante à preocupação por licitações mais sustentáveis, a nova lei de licitações, Lei 14.133/2021, traz à tona, por exemplo, a possibilidade de avaliar o melhor preço sustentável para os critérios que definem a empresa vencedora, em vez de utilizar o critério de menor preço. Desse modo, diante da relevância crescente da temática, a legislação mais recente procurou estabelecer a preferência por bens e/ou serviços que tenham menor impacto ambiental do que o menor preço monetário propriamente dito.

O atendimento aos critérios de sustentabilidade nas licitações e contratações

segue um arcabouço jurídico, cuja preocupação veio a ser demonstrada desde 1981 com a Lei 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Assim, o não atendimento desses critérios estabelecidos na legislação para os órgãos da Administração pública pode ocasionar a negativa técnica jurídica da realização destas aquisições, cuja adequação irá requerer ainda mais tempo ao setor demandante a fim de realizar as necessárias adequações.

Um grande volume de recursos públicos está envolvido em obras e serviços nas instalações públicas, bem como em sua operação e manutenção, por isso, é crucial projetar novas instalações que contribuam ao desenvolvimento sustentável, bem como adequar aquelas que se encontram em fase de utilização para que atendam, ao máximo possível, aos critérios de sustentabilidade para as edificações.

Além disso, no que se refere às instituições públicas de ensino, diante da importância social dessas obras para a formação dos cidadãos que por elas passam, faz-se fundamental o ensino, preferencialmente, na prática, de uma consciência voltada à responsabilidade socioambiental.

Desse modo, apesar da relevância da gestão e execução de projetos de obras públicas brasileiras que satisfaçam os critérios de sustentabilidade nas edificações, o que, promoveria menos impactos negativos ao meio ambiente, e, a sociedade, durante as atividades desempenhadas nessas edificações, nem sempre os projetos e planilhas orçamentárias apresentam especificidades a contento, dentro daquilo que é requerido pela legislação.

Observa-se, ainda, uma falta de atendimento aos critérios de sustentabilidade em torno de projetos de edificações mais eficientes, principalmente quando estes são projetados por empresas privadas, contratadas pelos órgãos públicos por meio de licitação, o que, se confronta ao atendimento à legislação vigente e à crescente demanda social acerca desta temática.

Diversas pesquisas nacionais trazem à tona a questão de metodologia de avaliação ambiental e sustentabilidade em edificações, dentre eles: Degani e Cardoso (2002), Patrício (2005), Abrão (2007), Salgado (2008), De Azevedo e De Souza (2009), Motta e Aguilár (2009), Bocasanta, Pfitscher, Borgert (2016), e, Gaspar (2018). Além disso, esses estudos também ressaltam a importância do gerenciamento integrado dos projetos para as edificações em fase de planejamento para a implementação de iniciativas que contribuem efetivamente com a promoção de

sustentabilidade dos empreendimentos e a minimização de ocorrências de erros de compatibilização e suas consequências.

Nesse sentido, a presente pesquisa se baseou na metodologia utilizada por Gaspar (2018), no sentido de identificar quais os critérios de sustentabilidade ambiental, conforme a IN 01/2010, vem sendo atendidos pelas contratações de obras e serviços de engenharia do IFSertãoPE, após o estabelecimento desta legislação.

Entretanto, esta pesquisa se destaca por, também se propor a identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações *campi* do IFSertãoPE, na sua perspectiva social, em atendimento à Lei 13.146/2015, e, à norma brasileira NBR 9050/2020 no que diz respeito à acessibilidade das edificações.

Assim, uma das razões que despertam o interesse para realização desta pesquisa é identificar as iniciativas que contribuem com a promoção de sustentabilidade nas contratações para as adequações das edificações em uso e nas obras e serviços das edificações executadas no âmbito nos *campi* do IFSertãoPE.

Além disso, diante das inovações requeridas pela legislação mais recente, especialmente no tocante à acessibilidade, em atendimento, por exemplo, à Lei 13.146/2015, e, à norma NBR 9050/2020 que tratam da acessibilidade para as pessoas com deficiência, para a prestação de serviços sejam, no âmbito de entidades públicas ou privadas, emerge, a necessidade de responsabilidade socioambiental na projeção e execução de novas instalações bem como a adequação daquelas em fase de utilização a fim de garantir condições mínimas de acesso aos cidadãos com algum tipo de limitação que sejam público-alvo desses serviços prestados.

Isso vem ao encontro do cronograma de expansão da infraestrutura do IFSertãoPE, contido no Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI (2019-2023) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, onde se estabelece que, entre os anos 2021 e 2022, seriam executadas as demandas relativas à acessibilidade no *campus* Petrolina e Zona Rural, principalmente, no tocante à quebra de barreiras arquitetônicas, ou físicas, educacionais e atitudinais na Instituição, visando à promoção do acesso, permanência e conclusão com êxito das pessoas com necessidades específicas na Instituição, como, por exemplo, mobilidade reduzida (IFSERTÃOPE, 2019).

Outra justificativa reside na contribuição da pesquisa, tanto para a Instituição em estudo, como para outras Instituições Públicas, pois, ao passo que são levantadas

as iniciativas já implementadas cujo objetivo é a promoção da sustentabilidade das edificações em uso, de posse destes dados, torna-se possível, também, sugerir a implementação de outras iniciativas no âmbito as edificações em uso, bem como, diante das reformas e manutenções que vem sendo realizadas.

Além disso, esse levantamento inicial é importante a fim de se consolidar a cultura organizacional da Instituição mediante o fortalecimento das realizações, e, mediante a imposição legal que já existe por licitações e contratações de obras e serviços de engenharia que atendam aos critérios de sustentabilidade ambiental, e, também, possam ser identificadas outras iniciativas que contribuam com a sustentabilidade social durante a fase pré e pós ocupação das edificações.

Bocasanta, Pfitscher e Borgert, (2016) também destacam que, no contexto econômico, a otimização da utilização dos recursos públicos se dão desde o escopo de projetos de edificações futuras, pois projetar as edificações já tendo em vista atender a certos critérios de sustentabilidade prova-se mais economicamente viável do que introduzir alterações em instalações que já se encontram em fase de utilização.

Não raro, introduzir alterações em instalações que já se encontram em fase de utilização requerem um estudo adequado da iniciativa a ser implantada bem como da própria edificação a ser modificada a fim de realizá-las ao menor custo e qualidade possíveis, mas, ao mesmo tempo, trazendo ganhos em sentido ambiental, econômico e social.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Inicialmente, o paradigma da sustentabilidade era principalmente tratado sob o enfoque da dimensão ambiental. Entretanto, com o decorrer do tempo, o termo vem sendo construído e atualizado, tendo em vista, a diversidade de conceitos que carrega, bem como a crescente necessidade de englobar outras dimensões, como, por exemplo, a econômica, a social, e, inclusive, mais recentemente, a cultural.

Ao passo que os debates sobre o tema foram evoluindo, houve a incorporação destes paradigmas ao conceito de sustentabilidade. Para Gaspar (2018), o conceito de desenvolvimento sustentável engloba três pilares, formando, assim, um ‘tripé sustentável’, no qual são levados em conta as questões ambientais, econômicas e sociais, e, dentro deste último aspecto, a qualidade de vida das pessoas, por exemplo.

A Figura 1 traz o ‘tripé sustentável’ das dimensões que sustentabilidade engloba.

**Figura 1** – Dimensões da sustentabilidade



Fonte: Elaboração própria (2022)

Mikhailova (2004) menciona a evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável, trazendo, em linhas gerais, o conceito de sustentabilidade como sendo a capacidade de se sustentar, de se manter. Assim, em termos das atividades humanas, uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida, explorando os recursos naturais de forma sustentável, a fim de que estes não se esgotem. Dessa forma, como ressalta a autora, o conceito de desenvolvimento sustentável leva em conta a qualidade da vida do ser humano ao mesmo tempo em que a capacidade de produção dos ecossistemas deveria ser respeitada.

As mudanças climáticas causadas pelas atividades econômicas desenvolvidas

pelos seres humanos associadas ao aumento da emissão de gases de efeito estufa, bem como o advento das suas consequências relacionadas, indicam que medidas reais precisam urgentemente ser implementadas, especialmente, àquelas que vão ao encontro do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, Schumpeter (1997) traz que o novo desenvolvimento seria fruto de condições diferentes, até mesmo do enfrentamento de crises, e, partiria da ação de personagens diferentes, sendo necessário, que, muitas das esperanças e valores antigos fossem enterrados, ao passo que outros, completamente novos, surgiriam. Assim, conforme o autor, para que o novo desenvolvimento se mova, mesmo que numa direção similar à anterior, o “plano” antigo seria interrompido.

Assim, é destacado no cenário atual que as questões ambientais e sociais não podem mais ser negligenciadas em prol do desenvolvimento econômico puro e simples. Desse modo, diante das crises e desafios já vivenciados, instituições e organismos vem surgindo e se destacando no sentido de contribuir com o desenvolvimento sustentável. Um exemplo disso, são os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Segundo essa perspectiva, o desenvolvimento sustentável passa pelas dimensões econômica, social, ambiental e cultural. Assim, os objetivos fixados foram:

1. Erradicação da pobreza;
2. Fome zero e agricultura sustentável;
3. Saúde e Bem-Estar;
4. Educação de Qualidade;
5. Igualdade de Gênero;
6. Água Limpa E Saneamento;
8. Trabalho Decente E Crescimento Econômico;
9. Indústria, Inovação E Infraestrutura;
10. Redução Das Desigualdades;
11. Cidades e comunidades sustentáveis;
12. Consumo e produção responsáveis;
13. Ação contra a mudança global do clima;
14. Vida na água;
15. Vida terrestre;

16. Paz, justiça e instituições eficazes;
17. Parcerias e Meios de Implementação.

Para o atendimento de alguns desses objetivos, inclusive, o que passa pelo trabalho, habitação e educação de qualidade, está envolvida, diretamente, a atividade de construção civil. Dessa maneira, tendo em vista o alcance desses objetivos de maneira sustentável, é de fundamental importância que essa atividade econômica seja desempenhada sob o enfoque da sustentabilidade.

## 2.2 EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS

Todo empreendimento passa por um ciclo de vida ou etapas que são comuns às edificações. Tais etapas podem ser divididas em 5 fases principais (DEGANI; CARDOSO, 2002): i) planejamento (projeto); ii) implantação (construção); iii) uso (ocupação); iv) manutenção; v) demolição (requalificação).

O objeto de estudo deste trabalho serão, especialmente, as edificações dos *campi* do IF Sertão PE em fase de uso/ocupação, e, também, as em fase de manutenção e requalificação. Para os casos nos quais os critérios de sustentabilidade ambiental e social não são atendidos, serão sugeridas medidas para sua implementação nas contratações em andamento e nas futuras.

Librelotto (2005) desenvolveu um Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA), e, pôde auferir, por meio de sua pesquisa, que, diante da busca de alcançar um desempenho sustentável ótimo nas edificações, existe um ponto de equilíbrio entre as dimensões ambiental, econômica e social.

Para o usuário, além do fator impacto ambiental, conforme a Norma brasileira, NBR 15575/2013, as exigências relativas à sustentabilidade de uma edificação também são expressas pelos fatores de durabilidade e manutenibilidade, o que, também englobaria os aspectos econômicos. Assim, a associação de edificações de baixo impacto ambiental, fácil manutenibilidade e com maior vida útil ou durabilidade possível constituiria o cenário ideal para os edifícios no que se refere a melhor aceitação/satisfação sob a ótica do usuário.

Entretanto, dentre as fases do ciclo de vida das edificações, é na fase de

ocupação que são utilizados os recursos naturais durante a realização de certas atividades, e que, impacta diretamente sobre o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas. Sendo assim, diante da necessidade atual de que essas atividades sejam menos degradantes ao meio ambiente, emerge a necessidade de se projetar edificações para que sejam, desde a fase de projeto e execução até a fase de sua utilização, minimamente impactantes na utilização de recursos naturais quanto possível (BRAGA; FERREIRA, 2020).

Acerca das edificações que já foram concebidas sem tal preocupação, é possível realizar algumas intervenções e benfeitorias a fim de que possam contribuir com a minimização de impactos negativos, especialmente no tocante ao uso de água e de energia elétrica.

As edificações projetadas e executadas com o objetivo de atenderem a determinados critérios de sustentabilidade constituem o cenário ideal na busca de ambientes construído menos impactantes no que se refere à sustentabilidade nas suas esferas ambiental e social. Entretanto, mesmo no que se trata de edificações não concebidas com esse objetivo, e, já em fase de utilização, é possível, por meio de obras, reformas e serviços de manutenção, a promoção de iniciativas voltadas a promoção da sustentabilidade ambiental e social, como por exemplo:

- No âmbito da eficiência energética: pode ser realizada a substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas de led, por serem mais econômicas em seu consumo de energia e por terem uma vida útil mais prolongada em relação às lâmpadas fluorescentes, por exemplo, e, ainda, associado a isso, a instalação de sensores de presença nos ambientes de banheiros, corredores e escadas, por exemplo. Outra iniciativa é a instalação de placas fotovoltaicas para a geração de energia solar, quando provada, a partir de estudos preliminares, a viabilidade técnica, econômica e financeira de tal solução.
- No âmbito do uso mais racional da água: iniciativas tais quais a troca de torneiras convencionais por torneiras de acionamento automático, instalação de válvulas para mictórios individualizadas, utilização de mictórios secos, instalação de vasos sanitários *dual flush*, dada a importância do consumo de água em ambientes para fins sanitários, em comparação a outros ambientes, nas edificações para fins escolares. Em outros ambientes podem ser instalados

equipamentos economizadores de água, como, torneiras com arejador (dispositivo que permite a saída da água e ar, evitando, assim, a saída de um fluxo maior de água), e, bebedouros, cujas torneiras, também possuam fecho automático, o que promove a economia de água, independentemente da colaboração do usuário nesse sentido. Além de tudo isso, ainda colaboram com a conservação da água, a adoção de práticas e instalações voltadas ao reúso de águas cinzas, bem como instalações para fins de aproveitamento das águas pluviais.

- No âmbito da acessibilidade: adaptação de espaços e instalação de equipamentos de modo que se tornem acessíveis no sentido de atender a norma brasileira NBR 9050/2020. Assim, os ambientes sanitários, banheiros e vestiários, por exemplo, podem ser adequados em termos de sua área construída, devendo respeitar as dimensões mínimas impostas, bem como em termos de instalação de barras de apoio em locais específicos. Além disso, a mobilidade no interior e exterior das edificações deve ser facilitada através de rampas de acesso devidamente dimensionadas, instalação de corrimãos e guarda-corpos, sinalizações táteis, rebaixamento de calçadas, a implementação da comunicação visual, entre outras medidas.

A fim de esclarecer os conceitos de ampliação, obra, reforma e serviço, são mencionadas algumas definições, do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (IBRAOP, 2019), conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 – Tipos de Obra/Serviço**

<b>Tipo</b>	<b>Definição</b>
Ampliação	Aumento na área construída de uma edificação ou de quaisquer dimensões de uma obra que já exista.
Obra	Toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta, na qual seja necessária a utilização de conhecimentos de profissionais habilitados.
Reforma	Consiste em alterar as características de partes de uma obra ou de seu todo, desde que mantendo as características de volume ou área sem acréscimos e a função de sua utilização atual.
	Toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem,

Serviço	operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais.
Serviço de Engenharia	Serviço de Engenharia é toda a atividade que necessite da participação e acompanhamento de profissional habilitado, tais como: consertar, instalar, montar, operar, conservar, reparar, adaptar, manter, transportar ou demolir. Esta definição também inclui as atividades referentes aos serviços técnicos profissionais especializados de projetos e planejamentos, estudos técnicos, pareceres, perícias, avaliações, assessorias, consultorias, auditorias, fiscalização, supervisão ou gerenciamento.

Fonte: Adaptado IBRAOP (2019)

As instituições de ensino são ambientes cuja finalidade, entre outras, é a democratização do conhecimento e a formação de cidadãos dotados da capacidade de transformação social. Desse modo, as construções, reformas e manutenções desses ambientes perpassam pela necessidade de concepções e adaptações de suas instalações com o objetivo não só de evitar o desperdício e mal uso de recursos naturais, como também, de utilizá-los de maneira mais consciente, especificamente em termos de sustentabilidade ambiental.

Para isso, a minimização de desperdício de água e de energia elétrica torna-se relevante. O desperdício de água nas edificações pode ser caracterizado como a soma dos vazamentos nos sistemas e instalações hidrossanitárias com a parcela que corresponde ao mau uso das pessoas durante a realização das atividades nas quais se utiliza água. Diante disso, reduzir os vazamentos a partir de inspeções periódicas, bem como, por meio de manutenções corretivas e preventivas, é fundamental.

### 2.2.1 Desde a fase de planejamento e projeto

Durante a fase de planejamento/concepção de um empreendimento, a qualidade dos projetos e sua compatibilização, bem como a elaboração de sua planilha orçamentária são ferramentas relevantes na promoção da sustentabilidade das edificações.

No contexto das obras públicas, a Lei 14.133/21 traz no inciso XXV a definição de projeto básico bem como a série de componentes que devem ser a ele incorporado.

XXV - projeto básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço,

ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos.

No tocante ao conceito de orçamento da obra, segundo o Tribunal de Contas da União – TCU (2014), este se refere a quantificação do custo global do empreendimento. Por sua vez, a NBR 6492/2021 detalha a definição de orçamento como a quantificação dos custos dos serviços, materiais, mão de obra e taxas relativas à obra (ABNT NBR 6492/2021).

O levantamento dos itens necessários à execução do projeto e sua quantificação é feita durante a fase de planejamento, de modo que, sua qualidade final torna possível a minimização da necessidade de intervenções ao longo das etapas posteriores, cuja finalidade seja promover edificações de menor impacto ambiental.

Motta e Aguilar (2009) destacam que os maiores impactos nas questões abordadas pela sustentabilidade ocorrem nas fases de operação e manutenção das edificações, fases nas quais os usuários passarão a consumir, em suas atividades cotidianas, água e energia elétrica.

Entretanto, conforme os autores, é nas etapas de idealização, concepção e projeto que reside a maior possibilidade de intervenção para melhorar o desempenho durante o uso. Assim, para a obtenção de uma edificação com melhor desempenho e o com menor custo para implantação de estratégias sustentáveis, faz-se necessário que a implantação de estratégias voltadas à sustentabilidade seja introduzida desde as fases de idealização, concepção e projeto.

Além disso, Motta e Aguilar (2009) sugerem, durante a fase de idealização da edificação, a criação de centros de pesquisa e tecnologia multidisciplinares de diversos setores, com considerações ambientais, sociais e econômicas. Desse modo que, esses centros fomentariam soluções, organizariam os resultados e atuariam em parceria com os empreendimentos, dando suporte a todas as fases do processo.

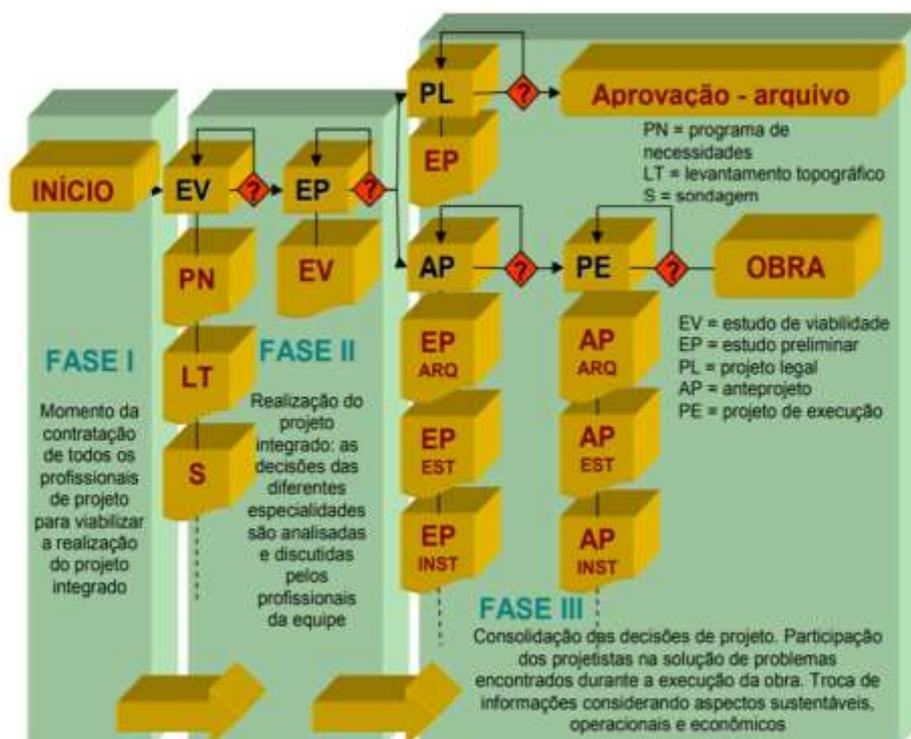
De modo similar, Salgado (2008) enfatiza a relevância da gestão do processo de projeto como ferramenta para a implantação de iniciativas sustentáveis nas edificações, principalmente da realização de projetos integrados, o que, implicaria em o trabalho conjunto de vários profissionais envolvidos, desde a concepção, passando pelo gerenciamento das informações na fase de estudo preliminar até chegar à

produção dos projetos específicos necessitando, por vezes, de soluções que compreendam a compatibilização.

Sendo assim, diante da relevância do enfoque em torno da sustentabilidade nas edificações, é imprescindível, que, tanto o projeto arquitetônico quanto os projetos de engenharia estejam alinhados a fim de alcançarem esse objetivo. A compatibilização e integração dos projetos é um trabalho complexo, e, por isso, requerem treinamento e experiência. Atualmente, esse trabalho pode ser facilitado com o uso de ferramentas BIM (Building Information Modelling) ou Modelagem da Informação da Construção (STRADIOTTO, 2018).

A Figura 2 traz o fluxograma das questões a serem consideradas em cada uma das três fases principais do desenvolvimento de um projeto integrado de uma edificação.

**Figura 2** – Fluxograma simplificado do processo do projeto integrado



Fonte: Salgado (2008)

Na Figura 2, é possível notar que, as três fases de projeto encontram-se interligadas, e, que estas são sequenciais. Assim, o envolvimento de vários profissionais em cada uma das etapas do projeto integrado permite a minimização de

incompatibilidades entre os projetos específicos, o que, permite a maior possibilidade de intervenção para melhorar o desempenho e eficiência de um empreendimento durante o uso.

### **2.2.2 Edificações existentes**

Para além da sua execução, quando as edificações alteram matérias-primas, espaço e paisagem, durante a fase de ocupação/utilização, independentemente da finalidade para as quais estes imóveis sejam planejados, o consumo de recursos da natureza é bastante significativo, e, dada a escassez destes recursos e insumos utilizados, faz-se necessário a sua conservação por meio do consumo sustentável e a adoção da cultura do “não desperdício”.

Motta e Aguilar (2008), destacam as principais práticas a serem adotadas fim de que a sustentabilidade esteja presente em todas as fases do ambiente construído, desde a sua concepção até a sua demolição ou requalificação:

- Planejamento correto, considerando desde implantação do edifício no local as questões sociais culturais e de impacto ambiental, até a técnica e métodos construtivos que permitam uma melhor qualidade e maior eficiência construtiva;
- Conforto ambiental e eficiência energética, por meio do uso do edifício com conforto térmico, visual, acústico e salubridade, com o menor consumo de energia possível;
- Eficiência no consumo de água, desde o baixo consumo até o aproveitamento de águas de chuvas, reutilização, recuperação e geração de resíduos;
- Eficiência construtiva, com materiais, técnicas e gestão que permitam um desempenho ótimo da edificação com durabilidade, e que possuam práticas sustentáveis de extração, produção e reciclagem;
- Eficiência em final da vida útil da construção, que passa por atitudes de reciclagem, aproveitamento dos resíduos, demolição e desconstrução, promovendo-se, desse modo, um processo de desmanche do edifício que venha a preservar seus componentes para reuso e reciclagem.

A construção de edificações de menor impacto ambiental, principalmente, na

sua fase de utilização, tem levado as empresas do mercado de imóveis a buscar alternativas com o objetivo de produzir edificações cujo desempenho ambiental seja melhor que as edificações convencionais, e, a demanda pelos usuários por esse tipo de imóvel também vem sendo crescente (ABRÃO, 2007).

Em termos de edificações para uso público, órgãos de controle, como é o caso da CGU, recomendam, quando da realização de suas auditorias, que seja apresentado o estudo de demanda das edificações, o qual, transpassa por diversos tópicos, desde o planejamento até o final do seu ciclo de vida.

A adaptação das edificações que foram concebidas, sem a preocupação com a sua eficiência em termos de sustentabilidade, é possibilitada por meio da instalação ou substituição de sistemas, peças, equipamentos e componentes, especialmente diante das manutenções preventivas e corretivas, as quais são necessárias ao longo do funcionamento e utilização das edificações.

Diante do anseio por edificações de menor impacto ambiental, surgiram no mercado diversos sistemas de certificação ambiental, com suas respectivas metodologias que serão abordados a seguir.

### **2.2.3 Sistemas de Certificação Ambiental**

Os sistemas de certificação ambientais existentes atualmente no contexto da engenharia civil utilizam de metodologias específicas a fim de determinarem os requisitos mínimos para tipificar uma edificação como sustentável ou não. Assim, após a realização das avaliações necessárias para o processo de certificação, o nível de sustentabilidade de cada empreendimento analisado pode ser auferido. Os critérios envolvidos nestes sistemas de certificação podem ser aplicados tanto para edificações em fase de utilização quanto para edificações novas, em fase de concepção/projeto.

As certificações ambientais de edificações mais utilizadas no Brasil são (SANTOS et al., 2014):

1. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) – Emitido pela GBC Brasil, o Selo LEED procura atender a parâmetros exigentes de sustentabilidade, especialmente aqueles voltados à eficiência dos sistemas e equipamentos das edificações.

2. AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental) – Emitido pela Fundação Vanzolini, o Selo AQUA-HQE possui o diferencial, de que, mesmo tendo sido desenvolvida a partir da certificação francesa, sua metodologia foi adaptada ao contexto brasileiro considerando a cultura, o clima e as normas técnicas brasileiras.

3. Procel Edificações – Trata-se de um selo brasileiro emitido pela Eletrobras. A metodologia de certificação Procel busca a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais como água, luz e ventilação nas edificações, a fim de reduzir o desperdício e os impactos sobre o meio ambiente dessas edificações em fase de utilização.

4. Selo Casa Azul – Emitido pela Caixa Econômica Federal, o Selo Casa Azul é um instrumento de classificação Ambiental, Social e de Governança destinado a projetos habitacionais que promovam soluções eficientes na concepção, execução, uso, ocupação e manutenção das edificações. Como contrapartida, a produção do empreendimento certificado é beneficiada por meio de desconto nas taxas de juros de financiamento.

No Brasil, segundo Santos et al. (2014), a certificação AQUA representa 31% das edificações certificadas, a certificação americana LEED representa 38% das edificações certificadas, o selo Procel Eletrobrás de eficiência energética é responsável por 28% das certificações, e, finalmente, o Selo Azul da Caixa econômica constitui 3% das edificações certificadas.

No âmbito de empreendimentos para fins educacionais, como escolas, o sistema de certificação de edificações LEED possui um modelo específico, a saber, o *LEED for schools*, o qual foi desenvolvido a partir de critérios de sustentabilidade, com base em diferentes categorias, visando incentivar a adoção de práticas de construção sustentável. Seu objetivo é promover uma abordagem ao empreendimento, desde a concepção do projeto, até a sua construção e manutenção.

Apesar de serem considerados um avanço em prol da sustentabilidade das edificações, especialmente nos ambientes urbanos, os sistemas de certificações ambientais foram alvo de apreciações negativas. Zangalli Jr (2013), por exemplo, critica as certificações ambientais no contexto da construção civil, pois, para ele, embora as iniciativas nesse sentido pareçam estar envoltas de um rótulo de “construção sustentável”, na verdade, estariam mascaradas por uma série de

simbolismos que acabam por reafirmar os processos de produção que procuram atender às necessidades do capital e do sistema capitalista de produção.

## 2.3 SUSTENTABILIDADE NAS LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS

### 2.3.1 Fundamentos legais referentes ao critério de sustentabilidade nas licitações públicas

Um dos pressupostos básicos para o desenvolvimento das boas práticas na gestão pública sustentável, priorizando a manutenção dos recursos e o melhor uso dos espaços, é a adoção de atividades e instrumentos de tecnologias limpas que otimizem sustentavelmente os procedimentos de suas operações, o que torna indispensável, nos dias atuais, uma preocupação com regras e fiscalizações que façam cumprir com as metas sustentáveis estabelecidas.

Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 menciona que o desenvolvimento deveria ser acompanhado pelas necessidades socioambientais e fundamentado na sustentabilidade.

Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Posteriormente, a Lei 12.349/ 2010 foi ao encontro desta diretriz e alterou o art. 3º da Lei 8.666/93, introduzindo o desenvolvimento nacional sustentável como objetivo das contratações públicas. De maneira similar, o art. 4º do Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, que regulamentou o art. 3º da Lei 8.666/93, estabeleceu os seguintes critérios e práticas sustentáveis para essas contratações:

- Baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- Origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras;

- Utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento.

O Quadro 2 traz a Legislação vigente no que concerne as questões que envolvem a sustentabilidade nas licitações e contratações públicas, as quais datam desde 1981, com a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente.

**Quadro 2** – Legislação vigente referente ao critério de sustentabilidade nas licitações públicas

<b>Lei/Decreto/IN</b>	<b>Questões a serem considerados nas contratações públicas</b>
<b>Lei nº 6.938/1981</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
<b>Constituição da República Federativa do Brasil de 1988</b>	Art. 170, inc. VI onde trata da defesa do meio ambiente mediante as atividades econômicas e o art. 225 que assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabendo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
<b>Lei nº 8.666/1993</b>	Art. 12 traz os requisitos a serem considerados para os projetos básicos e executivos de obras e serviços de engenharia.
<b>Lei nº 9.605/1998</b>	Lei de crimes ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
<b>Decreto nº 2.783/1998</b>	Proíbe entidades do governo federal de comprar produtos ou equipamentos contendo substâncias degradadoras da camada de ozônio.
<b>Lei nº 9.795/1999</b>	Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
<b>Decreto nº 5.940/2006</b>	Dispõe sobre a Coleta Seletiva Solidária na Administração Pública Federal, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal, direta e indireta, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
<b>Portaria nº 61/2008 MMA</b>	Estabelece práticas de sustentabilidade ambiental nas compras públicas.
<b>Portaria nº 43/2009 MMA</b>	Proíbe o uso de amianto em obras públicas e veículos de todos os órgãos vinculados à administração pública.
<b>Lei nº 12.187/2009</b>	Política Nacional de Mudança do Clima.
<b>Instrução</b>	Dispõe sobre critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição

<b>Normativa SEGES/MPDG 01/2010</b>	de bens, contratação de serviços ou obras pela administração direta, autárquica e funcional.
<b>Lei nº 12.305/2010</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos.
<b>Lei nº 12.349/2010</b>	Alterou o artigo 3º da Lei nº 8.666/93, visando a promoção do desenvolvimento nacional sustentável na seleção da proposta mais vantajosa.
<b>Instrução Normativa SLTI/MPOG 10/2012</b>	Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências.
<b>Decreto nº 7.746/2012</b>	Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666/93. Além disso, o Art. 4º e 5º tratam dos critérios para as práticas sustentáveis em obras e serviços de engenharia e o Art. 6º trata que os projetos básico ou executivo devem ser elaborados, nos termos do art. 12 da Lei nº 8.666, de 1993, de modo a proporcionar economia da manutenção e operacionalização da edificação e a redução do consumo de energia e água, por meio de tecnologias, práticas e materiais que reduzam o impacto ambiental.
<b>Lei nº 12.651/2012</b>	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).
<b>Lei nº 13.146/2015</b>	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI ou Estatuto da Pessoa com Deficiência).
<b>Instrução Normativa SEGES/MPDG 5/2017</b>	Art. 1º, inc. II, dispõe que, mediante a contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal, serão observados, no que couber, os critérios e práticas de sustentabilidade.
<b>Decreto nº 10.024/2019</b>	Art. 2º entre outros princípios, condiciona o pregão eletrônico ao desenvolvimento sustentável em suas dimensões econômica, social, ambiental e cultural.
<b>Lei nº 14.133/2021</b>	Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

Fonte: Autora, adaptado de CGU (2020)

Percebe-se, a partir do Quadro 2 acima, que a preocupação do Legislador quanto aos critérios que remetem à sustentabilidade a serem considerados nas contratações públicas vem desde 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente, sendo o estabelecimento desta Lei, inclusive, anterior ao estabelecimento da própria Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988.

Entretanto, apesar dos esforços no sentido de introduzir, na legislação brasileira, diretrizes voltadas à sustentabilidade em obras públicas, é apenas por intermédio da publicação da Instrução Normativa nº01/2010 (IN 01/2010) que são dispostos efetivamente os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional.

Gaspar et al. (2018) em pesquisa acerca da sustentabilidade em obras públicas, realizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, analisa as edificações da instituição a partir dos critérios de sustentabilidade estabelecidos para as obras ou serviços de engenharia de acordo com o art. 4º da IN 01/2010, auferindo que, embora a UFRPE já atenda a boa parte dos critérios de sustentabilidade, ainda resta um longo caminho para que a universidade os atenda em sua plenitude.

Assim, ao passo que em 2010 tornou-se um marco temporal, a partir da IN 01/2010, no que se refere ao estabelecimento efetivo dos critérios de sustentabilidade ambiental em termos de aquisição de bens, contratação de serviços ou obras, similarmente, o ano de 2015 foi marcado pelo estabelecimento da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: o advento da Lei 13.146/2015 (LBI ou Estatuto da Pessoa com Deficiência).

A partir de então, a legislação passa a assegurar o direito a inclusão social e cidadania, independentemente de limitações pessoais, fossem estas temporárias ou permanentes. Desse modo, foi lançado o alicerce para a obrigatoriedade das adequações aos órgãos das esferas tanto pública como privada para o acolhimento desse público em especial, bem como a obrigatoriedade da inserção da sustentabilidade na sua perspectiva social, a fim de garantir os atendimentos, sejam estes na sua modalidade presencial ou à distância.

As definições de acessibilidade e de barreiras, conforme os incisos I e IV do terceiro artigo da Lei 13.146/2015 são:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

IV - barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em: a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo; b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados; c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes; d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação; e) barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas; f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias.

Assim, segundo a Lei, para o atendimento das diretrizes voltadas à inclusão social, é necessário, entre outros critérios, aumentar a acessibilidade e diminuir ou eliminar as barreiras. Desse modo, a Lei traz à tona, por exemplo, a necessidade das Instituições proporcionarem o acesso e a utilização dos serviços prestados para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, bem como diminuir ou eliminar as barreiras existentes.

A Lei assevera, no capítulo quatro, o direito à educação, em todos os níveis, para a pessoa com deficiência. Dessa forma, quando as instituições em questão se tratam daquelas cujas finalidade é o ensino público, o aumento das condições de acessibilidade às edificações e no interior destas, aliado à eliminação das barreiras é ainda mais primordial, tanto por envolverem recursos públicos para sua execução e funcionamento quanto por se tratarem de instrumentos de transformação da realidade social dos indivíduos que estas atendem.

Para isso, conforme o artigo 56 da Lei 13.146/2015, novos empreendimentos precisam ser planejados e projetados de modo a prover instalações acessíveis, e, as instalações existentes que requererem adequações, por meio de reformas e ampliações, deverão ser executadas de modo a torná-las mais acessíveis.

O artigo 4º da IN 01/2010 traz que, no que concerne ao consumo de energia elétrica, o uso de equipamentos de climatização mecânica, que utilizem energia elétrica, devem se limitar apenas aos ambientes aonde for indispensável, ainda nesse contexto, trata da automação da iluminação das edificações, bem como, o uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e de luminárias eficientes, e, a utilização de energia solar, pelo menos no que se destina ao aquecimento de água.

Quanto ao uso eficiente de água, a Instrução Normativa 01/2010 traz a necessidade de sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados, aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento. Quanto aos materiais utilizados, deve-se, preferencialmente, optar, nas contratações de obras e serviços de engenharia, por aqueles que reduzam a necessidade de manutenção, bem como, os órgãos contratantes devem atentar-se à necessidade de comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

Desse modo, no tocante aos critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração direta, autárquica e funcional, os quatro primeiros critérios tratam da otimização do uso de energia elétrica e da sua geração, ao passo que do quinto ao sétimo critérios trazem questões em torno da preocupação com uso racional da água, seu reuso e aproveitamento de águas pluviais. Finalmente, o oitavo e o nono tratam dos tipos de materiais empregados nas obras e serviços, em especial a madeira.

De maneira similar, em termos de sustentabilidade social, as edificações e a maneira de atendimento e prestações de serviço ao público das instituições públicas e privadas precisam se adequar em atendimento à Lei 13.146/2015, a Lei Brasileira de Inclusão, e, à norma de acessibilidade, a NBR 9050/2020, ambas voltadas à inclusão das pessoas com algum tipo de deficiência, ou, mobilidade reduzida, seja essa condição permanente, ou, de modo temporário, tendo em vista a sua relevância para a sustentabilidade na perspectiva do seu âmbito social.

## 2.4 OUTRAS INICIATIVAS VOLTADAS AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS EDIFICAÇÕES

Tanto os sistemas de certificação ambiental para as edificações quanto a IN 01/2010 enfatizam critérios que se relacionam com o uso mais racional da água como com a otimização do uso de energia elétrica, e, também a sua geração. A literatura estudada também traz algumas iniciativas, uma das quais pode-se mencionar, para a fase de utilização das edificações, o Programa de Conservação da Água (PCA) e o Programa de Conservação e Reúso de Água (PCRA) no âmbito das edificações e suas instalações.

A implantação destes programas, especialmente no tocante ao PCRA, que já envolve, além da conservação, também o reuso da água, implica no engajamento das instituições acerca da importância da água, recurso escasso e um bem necessário em grande parte dos processos realizados nas edificações, visando a eliminação ou redução das perdas e desperdícios, resultando em benefícios ambientais e econômicos.

Acerca do PCA, Sautchúk (2004) destaca quais são os principais motivadores para a sua implantação: economia gerada pela redução do consumo de água; economia criada pela redução dos efluentes gerados; economia de outros insumos como energia e produtos químicos utilizados no tratamento da água; redução de custos operacionais e de manutenção dos sistemas hidráulicos e equipamentos da edificação; aumento da disponibilidade de água; preservação dos recursos hídricos, favorecendo o desenvolvimento sustentável.

Dessa maneira, no que se refere ao uso racional da água nas regas de jardins, pois, estes se fazem presentes no paisagismo da maioria dos empreendimentos, por exemplo, a Federação do Comércio do Estado de São Paulo (FECOMERCIO) recomenda o plantio de espécies nativas, adaptadas ao regime de chuvas local, ou plantas xerófitas como cactos e bromélias, pelo fato de que necessitam de menores volumes de água. Quando há necessidade de regas regulares, os períodos do amanhecer e do entardecer são mais indicados para que a terra se mantenha úmida por mais tempo. Quanto aos sistemas de irrigação, os mais econômicos são o de gotejamento ou automático com temporizador que pode ser desativado em caso de chuva (FECOMERCIO, 2010).

Ainda na perspectiva do uso mais racional da água, por meio da minimização do consumo e de desperdícios, diversos estudos trazem a importância da utilização de equipamentos ou aparelhos hidráulico-sanitários economizadores nos pontos de consumo de água.

Os “aparelhos hidráulico-sanitários” referem-se ao conjunto de peças, equipamentos, dispositivos e acessórios utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço, áreas verdes, garagens, edifícios de usos diversos, residências, escritórios, comércios, serviços públicos e indústrias. O objetivo da substituição de aparelhos e convencionais por economizadores é reduzir o consumo de água (USP/SABESP, 1996).

Segundo Tamaki (2003) alguns equipamentos economizadores são: torneira de fechamento automático de mesa, válvula de descarga de fechamento automático para mictório, chuveiro com restritor de vazão, torneira de parede e de mesa para pia de cozinha com arejador articulado, e, torneira para uso geral com arejador. Os arejadores são dispositivos que introduzem ar à água que sai do equipamento ao ser acionado, o que, possibilita a redução da quantidade de água utilizada na atividade consumidora de água.

Dessa forma, em edificações já existentes, recomenda-se, entre outras ações, a implantação de acessórios limitadores de vazão e arejadores, ou até mesmo, a substituição de aparelhos e componentes convencionais. Em novas edificações, o projeto deve prever, exclusivamente, a utilização daqueles mais apropriados para o uso racional da água (USP/SABESP, 1996).

No tocante a edificações em fase de utilização, na Universidade de São Paulo (USP), por meio do Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo (PURA-USP), segundo Silva (2004), foi realizada a substituição de equipamentos sanitários convencionais por economizadores, após as devidas correções de vazamentos nas instalações. Entre outras medidas, o PURA-USP obteve como impactos uma redução no consumo de água de 36% (de 137.881 para 88.366 m<sup>3</sup>/mês) e um benefício líquido acumulado de R\$ 46,61 milhões, além dos seguintes resultados:

- Maior entendimento das características e condições dos sistemas;
- Restaurações, adequações e modernização dos sistemas;

- Facilidade de manutenção em função da uniformização dos equipamentos;
- Redução de chamados de manutenção, em função da revisão dos sistemas;
- Capacitação das equipes de manutenção;
- Percepção de que a gestão de perdas em rede é prioritária;
- Padronização para aquisição de equipamentos e adoção de equipamentos economizadores tanto em substituições como em novos projetos;
- Maior preocupação por parte do pessoal administrativo com o consumo de água;
- Estudo de tecnologias inovadoras em ambientes controlados e possibilidade de retorno à sociedade de equipamentos mais adequados;
- Assimilação, por parte dos usuários, de equipamentos economizadores;
- Mudanças de hábitos, efeito este de difícil obtenção e dependente de campanhas permanentes e feedback aos usuários sobre os resultados de suas ações.

Entre as ações específicas desenvolvidas por Silva (2004), no sentido de evitar desperdício no consumo de água nos ambientes de laboratórios da Instituição por ela analisada, foi levantar a quantidade de destiladores destes ambientes, constatando também que, para cada um litro de água destilada eram necessários 50 litros de água potável e tratada, sendo essa uma das atividades desenvolvidas que contribuíam, sobremaneira, às perdas de água.

Conforme Soares (2010) para o consumo de água mais racional mediante o controle de desperdícios e perdas, implantação de programas de âmbito nacional ou local, bem como utilização de equipamentos economizadores sejam em edificações novas ou construídas, a substituição de fontes aparece como uma opção viável e ecologicamente correta para suprir demandas de água menos nobres. Isso pode ocorrer por meio do reúso de efluentes tratados e do aproveitamento de águas pluviais, para suprir, prioritariamente, as demandas não-potáveis existentes.

Segundo Oliveira (2005) a reutilização das águas residuárias é uma solução indicada para suprir as demandas não-potáveis, principalmente, para regiões onde há carência de água, como o Semiárido brasileiro, justamente pelo motivo de que garante o suprimento convencional para outros fins, conservando, dessa forma, os mananciais, muitos dos quais secam durante grande parte do ano, para o

abastecimento humano.

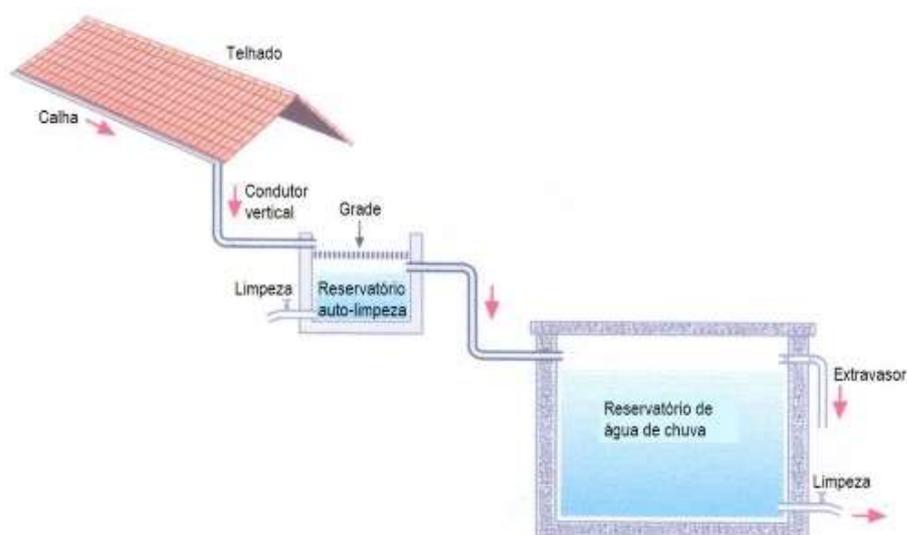
O uso de sistemas de reúso de águas residuárias ou águas cinzas, como também, o aproveitamento de águas pluviais deve ser estimulado, para fins de conservação da água, entretanto, para tal, é necessário verificar a qualidade e a necessidade de tratar essas águas.

As águas cinzas, e, as águas pluviais, devidamente tratadas, podem ser utilizadas no consumo não-potável das edificações, como, em bacias sanitárias, em torneiras de jardins, na irrigação de gramados e plantas, na lavagem de veículos, na lavagem de roupas, na limpeza de calçadas, na limpeza de pátios, na produção de concretos, na compactação de solos, na recarga de aquíferos, em usos ornamentais, como em chafarizes, e, em espelhos d'água, entretanto, de modo que isso não venha a oferecer algum risco à saúde dos usuários (MAY, 2009).

Conforme Hespanhol e Gonçalves (2005) um sistema para coleta e aproveitamento de água pluvial requer a utilização de dois reservatórios, um destinando-se à retenção temporária e posterior descarte da água coletada no início da precipitação e o outro para a retenção e armazenamento final, sendo este o componente mais dispendioso do sistema. Os volumes são calculados em base anual, considerando-se o regime de precipitação local e as características de demanda específica de cada edificação.

Um sistema como esse é exemplificado abaixo, na Figura 3.

**Figura 3** – Esquema de coleta e reserva de água pluvial



Fonte: Tomaz (1998) *apud* May (2009)

A Figura 3 mostra o esquema de coleta e reserva de água pluvial para posterior tratamento e reaproveitamento. É mostrado neste esquema o reservatório de descarte bem como o de armazenamento de água.

Como exemplo de outras atitudes que promovem a sustentabilidade no âmbito do uso racional da água, pode-se verificar a existência de edificações com a previsão de que as águas cinzas, nelas produzidas, possam receber o tratamento adequado para que sejam reutilizadas para fins não potáveis. Do mesmo modo, pode-se verificar, nas dependências dos *campi* a existência de sistemas de aproveitamento de águas pluviais para regas de jardins e outros fins não potáveis, pois, também esses tipos de instalações contribuem à redução do consumo da água que provém da concessionária de água, a qual, recebe o devido tratamento, sendo assim, considerada potável.

Essas iniciativas, podem ser implementadas desde o planejamento e projeto das edificações, desde que, consideradas viáveis para o empreendimento analisado. Embora essas instalações envolvam um investimento que podem elevar o custo inicial do empreendimento em questão, a longo prazo, terá seu retorno financeiro, tendo em vista a redução nas despesas relacionadas ao consumo de água advinda da concessionária.

No que concerne às edificações que não são atendidas pela rede coletora de esgoto, dada a necessidade de não lançar esgoto *in natura* no meio ambiente, especialmente em corpos hídricos, como em córregos e rios, são necessárias a implantação de sistemas para coleta e tratamento dos efluentes gerados.

No âmbito do gerenciamento sustentável de água potável e de águas residuárias, Gonçalves et al. (2007) considera relevante, em primeira instância, as ações que visem a redução no consumo da água, como a implantação do PCA, o que, também, promoveria a consequente redução na produção de esgoto sanitário. Em segundo plano, o autor trata, da implantação de sistema de tratamento de efluentes sanitários compacto, por meio de Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, eficiente na remoção de matéria orgânica e de microrganismos, o qual, é composto pela associação, em série, de um reator anaeróbio compartimentado e um filtro biológico aerado.

Outras iniciativas de fácil implementação para o caso de novos projetos, conforme Patrício (2006) é o uso de instalações que evitem a necessidade de

reformas e adaptações, a otimização da utilização de iluminação natural e o favorecimento da circulação de ar no interior dos empreendimentos.

## 2.5 SUSTENTABILIDADE NAS OBRAS, REFORMAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA DO IFSERTÃOPE.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) é uma instituição federal de educação superior, básica e profissional, atuante no sertão do estado de Pernambuco, composto por 8 (oito) unidades administrativas, incluindo a sua Reitoria e três centros de referência. Para criar e manter os espaços necessários à realização das atividades de ensino e pesquisa se faz necessário a realização de obras, reformas e manutenções preventivas e corretivas das edificações.

Para atender aos critérios que remetem à sustentabilidade a que devem ser considerados nas licitações públicas os processos de contratação devem, desde a sua fase de planejamento, se enquadrarem, conforme o que é previsto na legislação, e, especialmente no que se refere às obras novas, a concepção de instalações que atendam aos objetivos do desenvolvimento sustentável em seus pilares básicos, ou seja, o desenvolvimento econômico, a proteção ambiental e a inclusão social.

Destarte, mediante a crescente preocupação com a temática, o atendimento a esses objetivos deixa de ser algo opcional passa a ser um requisito, especialmente quando a atividade-fim da Instituição em questão é o ensino e a pesquisa.

Com esse intuito, a equipe técnica da Diretoria de Engenharia e Infraestrutura (DEINF) do IFSertãoPE, desde a estruturação do quadro de seus servidores, a partir de novas aquisições para a composição do corpo técnico deste setor para a instituição, por meio da realização de concurso público, iniciada em 2014, tanto no âmbito da concepção de obras novas quanto na arena das ampliações, reformas e manutenções, tem procurado projetar e executar as edificações e suas instalações primando pelos requisitos que atendam ao desenvolvimento sustentável.

Para isso, a realização de capacitações e treinamentos da equipe de servidores em questão é de suma importância, bem como a realização de visitas técnicas contínuas às edificações em uso, pois uma vez que problemas e soluções são identificados, o não cometimento dos mesmos erros será possibilitado para a projeção

de edificações futuras, bem como, para a adequação das edificações existentes, será também possível melhorar seu desempenho, por meio do levantamento cadastral destas edificações com a posterior implementação de medidas que favoreçam à promoção da sustentabilidade.

Desse modo, no âmbito do uso mais racional da água das instalações em uso, por exemplo, por meio do contrato manutenção predial da Reitoria e dos *campi* do IFSertãoPE, em execução desde 2020, vem sendo realizadas medidas de detecção e correção de vazamentos de água nas instalações hidráulicas que alimentam as áreas dos banheiros, laboratórios e cozinhas.

Também, sob a execução deste contrato, vem sendo realizadas outras ações como a substituição de torneiras convencionais por torneiras de acionamento automático, substituição de válvulas para mictórios de acionamento coletivo por válvulas individualizadas com acionamento por pressão e fechamento automático, trocas de vasos sanitários mais antigos por vasos *dual flush*.

Essas iniciativas mencionadas visam a promoção da economia de água, independentemente da colaboração do usuário nesse sentido, o que, traz vantagens ambientais e econômicas, pois a economia de água contribui com o meio ambiente, como também favorece a diminuição do consumo da água proveniente da concessionária, conseqüentemente reduzindo o custeio desta despesa.

No que se refere às instalações em fase de projeto, ou seja, para a execução das obras novas no futuro, a escolha pelas instalações hidráulicas e seus equipamentos já é especificada, nos seus respectivos orçamentos, no intuito de que, seja possibilitada a economia e evitado o desperdício de água dentro dessas edificações.

Além disso, os *softwares* que modelam projetos em BIM também são ferramentas importantes no processo de projetar empreendimentos e suas instalações de maneira otimizada. Tais software já foram adquiridos, por meio de licitação, pela gestão do IFSertãoPE, e, instalados nas estações de trabalho, com vistas que, os servidores sejam treinados e capacitados para planejarem novos projetos de arquitetura e Engenharia com as expertises da compatibilização sistêmica.

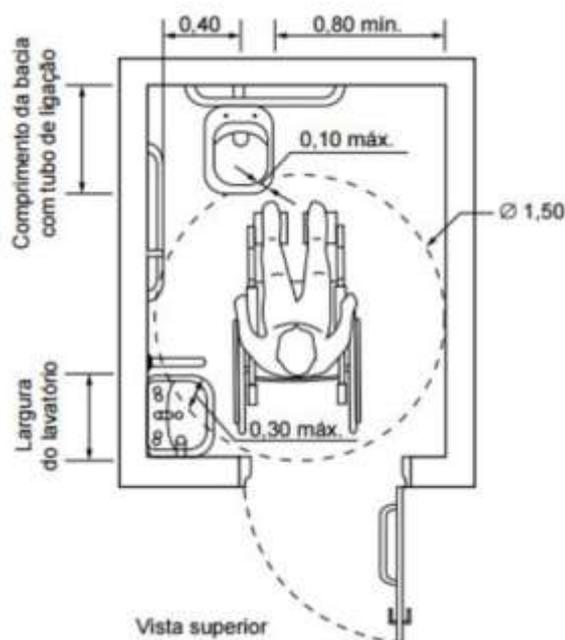
No âmbito da acessibilidade, as edificações existentes nos *campi* do IFSertãoPE vêm sendo adaptadas com o intuito de que possam atender aos usuários com limitações de locomoção, dentro do que é especificado pela Norma brasileira

NBR 9050/2020 e pela Lei 13.146/2015.

Assim, os ambientes sanitários que necessitem ser reformados, por exemplo, e que, não vinham atendendo aos requisitos de acessibilidade, são adequados em termos de sua área construída, respeitando as dimensões mínimas impostas, bem como em termos de instalação de sanitários e pias específicas e de barras de apoio em locais específicos.

A Figura 4 mostra as dimensões mínimas do ambiente e a localização das barras de apoio para um sanitário acessível, segundo a NBR 9050/2020.

**Figura 4** – Dimensões mínimas e a localização das barras de apoio para um sanitário acessível



Fonte: ABNT NBR 9050/2020

Além disso, os *campi* mais antigos, a saber o *campus* Petrolina e no *campus* Petrolina Zona rural, bem como as unidades mais recentemente construídas foram contemplados com intervenções que visam promover mobilidade aos acessos entre as edificações por meio da implantação de rampas devidamente dimensionadas, instalação de corrimãos e guarda-corpos em escadas, elevadores e passarelas de acesso, sinalizações e pisos táteis, bem como a criação e rebaixamento de calçadas.

No que se refere à adequação dos ambientes internos e externos às edificações são criadas e adequadas escadas e rampas a fim de fomentar a

acessibilidade. Além disso, a NBR 9050/2020 também especifica a instalação de guarda-corpo, corrimão e guia de balizamento nestas estruturas.

A guia de balizamento é o elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies do piso das escadas ou rampas, quando não há existência de pano de alvenaria delimitando estes elementos, destinado a definir os limites da área de circulação de pedestres, sendo, desse modo, utilizado como referência por pessoas com deficiência visual. Este elemento também serve de guia para as rodas das cadeiras de rodas, auxiliando, desse modo os seus usuários

A Figura 5 traz os detalhes executivos dos elementos guarda-corpo, corrimão e guia de balizamento, conforme especificado na NBR 9050/2020.

**Figura 5** – Detalhes executivos dos elementos guarda-corpo, corrimão e guia de balizamento



Fonte: ABNT NBR 9050/2020

A guia de balizamento, como mostra a Figura 5, deve ter altura mínima de 5 (cinco) centímetros e possuir uma cor que contrastante com a do piso da rampa ou escada a que pertence. Além disso, deve ser edificada ao longo de todo o elemento, e, também, dos seus dois lados.

Ainda concernente à acessibilidade das edificações da do IFSertãoPE, a unidade administrativa onde se situa a Reitoria da Instituição também foi contemplada, em 2021, com o contrato denominado “Confecção e instalação de material institucional de indicação e Acessibilidade da Reitoria do IFSertãoPE”. A execução desse contrato permitiu a instalação de totem institucional na unidade, totem de

recepção, instalação de mapas táteis no térreo, primeiro e segundo pavimento do prédio, bem como a instalação de placas de comunicação visual nas entradas dos banheiros e dos setores, identificando-os, inclusive, com transcrição em braile.

No âmbito da eficiência energética, também por meio do contrato manutenção predial, vem sendo realizada a substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas led na Reitoria como também nos *campi* do IFSertãoPE. Ainda, dentro desse contrato, é possível que, instalações elétricas com cabeamentos antigos e em circuitos elétricos em mal funcionamento possam ser substituídos por cabos novos, o que, também, contribui para a otimizar o consumo e minimizar as perdas de energia elétrica.

Associado a isso, outra iniciativa que já foi implementada por meio do contrato denominado “Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica”, assinado no ano de 2020, foi a instalação de placas fotovoltaicas para a geração de energia solar em todos os *campi* da Instituição tendo em vista a grande disponibilidade de incidência solar durante todo o ano, o que, demonstra o grande potencial desse tipo de geração de energia na região do Sertão de Pernambuco.

Assim, por meio deste contrato, vem sendo possibilitada a redução do consumo de energia elétrica advinda da concessionária, reduzindo assim, o custeio das unidades do IFSertãoPE com a despesa proveniente das contas de energia elétrica. Desse modo, essa iniciativa vem trazendo, além de vantagens ambientais como econômicas no âmbito das edificações do IFSertão-PE.

Outra adequação possibilitada por meio da execução do contrato de manutenção predial vem sendo quanto a remoção e substituição de portas em mal estado e funcionamento por outras novas, já passando a atender a medida mínima de 90 (noventa) centímetros para as aberturas do vão das portas.

Dessa forma, em muitos ambientes sanitários, de salas de aula e laboratórios nos quais existem portas de acesso com abertura do vão inferiores a essa dimensão mínima, e, sem condições de funcionamento regular, se faz necessário a remoção das portas, alizares e guarnições antigas, realizar a demolição da alvenaria a fim de aumentar a abertura do vão para 90(noventa) centímetros, e, finalmente, reassentar um kit de porta com as dimensões adequadas.

Quando as portas em questão se tratam daquelas duplas, ambas de abrir, é necessário, independentemente do layout anterior, que, pelo menos uma das duas folhas desta esquadria seja de 90 centímetros, ao passo que a outra será da largura

da diferença que restar no vão desta abertura.

No caso de projetos que foram adquiridos por meio de licitação, por empresas privadas contratadas, percebe-se que, tal preocupação nem sempre é observada, de modo que, vem sendo necessário, antes da realização da licitação da execução das edificações projetadas, a revisão destes projetos e suas respectivas planilhas orçamentárias, a fim de, adequar as execuções futuras dessas obras no sentido de serem atendidos, ao máximo, os critérios de sustentabilidade e acessibilidade estabelecidos na legislação vigente.

Em linhas gerais, uma série de iniciativas vem sendo implementadas nas edificações do IFSertãoPE no sentido de contribuir com desenvolvimento sustentável das atividades realizadas durante a sua fase de ocupação. Os aprendizados consolidados com essas realizações vêm se trazendo mais experiência aos projetistas e fiscais de contrato para que, os projetos que se encontram atualmente em fase de planejamento e orçamento, possam se enquadrar ao máximo de critérios que contribuam a sustentabilidade nas suas dimensões ambientais e sociais

No quesito sustentabilidade para as contratações de obras e serviços de engenharia, a legislação existente, bem como sua complementação, embora necessária, por si só não é suficiente para a melhoria do desempenho ambiental, econômico e social das edificações públicas.

Na verdade, é de suma importância o comprometimento e o engajamento dos agentes públicos que buscam o atendimento desta legislação por meio de sua execução e fiscalização, atuando no sentido de promover a melhoria contínua dos processos de contratações, visando, assim, atender, de maneira mais sustentável quanto possível, às demandas de construção, reformas e manutenções das edificações que são realizadas pelas Instituições Públicas com o intuito de promover a sua atividade-fim.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa envolve, em primeiro lugar, um levantamento das práticas sustentáveis, nas suas edificações do IFSertãoPE, diante das contratações que envolvem construir, reformar e manter essas instalações.

A partir daí, foi realizado a identificação das práticas, em termos de sustentabilidade ambiental, sob a ótica da Instrução Normativa 01/2010 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, bem como, das práticas relacionadas à acessibilidade da pessoa com deficiência conforme orientadas, por exemplo, pela norma brasileira NBR 9050/2020, e, impostas, sobremaneira, pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

Assim, para a apresentação mais detalhada dos resultados, foram listadas, conforme atualização cadastral e *as built*, as edificações, conforme os *campi* do IFSertãoPE as quais pertencem, e que, a partir de 2014, foram construídas, ampliadas, reformadas, ou que, passaram por manutenção. Após isso, foi identificado, conforme os critérios estabelecidos pela IN 01/2010 o que vem sendo implantado em termos de sustentabilidade ambiental no âmbito das construções e benfeitorias realizadas nas instalações por meio de processos licitatórios que se encontram em fase de execução ou que já foram concluídos.

Igualmente, foram identificadas as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE, na sua perspectiva social, em atendimento à Lei 13.146/2015, e, à norma brasileira NBR 9050/2020 no que diz respeito à acessibilidade a edificações.

Assim, o critério para a identificação das iniciativas encontradas é que esta se relacione com os critérios mencionados pela IN 01/2010 ou atendam aos critérios de acessibilidade para as edificações.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A realização deste trabalho envolve uma pesquisa classificada como descritiva, pois têm como objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, então, estabelecer relações entre variáveis. De acordo com Gil (2008), pesquisa é definida como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo buscar respostas aos problemas que são propostos. Para isso, foi

estabelecida uma questão de pesquisa, que se constitui de uma pergunta relacionada ao tema proposto por esta pesquisa, cuja busca da resposta emana o objetivo da realização desta pesquisa.

A fim de desenvolver um estudo da literatura acerca do tema e apontar quais medidas que podem tornar uma edificação mais sustentável, foram realizadas buscas pelas palavras chave “edificações sustentáveis”, “certificação de edificações”, “obras sustentáveis” no Portal de Periódicos CAPES/MEC (BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO,) e Science Direct (ELSEVIER), e, foram selecionados alguns artigos científicos de relevância para o tema em questão, o que, contribuiu para a composição do referencial teórico. Esta fase é de suma importância, pois possibilita demonstrar o que a literatura científica tem trazido acerca do assunto em questão.

Em seguida, foi necessário a coleta e análise dos dados, por meio de visita *in loco* às edificações dos *campi* a serem consideradas. Isso se fez necessário pelo fato de que, mesmo existindo levantamentos cadastrais das edificações em estudo, estes documentos podem não refletir a realidade atual, dadas as alterações que, por vezes, são realizadas sem que venham a ser imediatamente registradas pelo setor de infraestrutura.

A documentação pertinente às licitações das obras, reformas e manutenções das edificações que foram visitadas, e, que, se encontram divulgados em sítio eletrônico, também serão consultados. As planilhas orçamentárias das contratações são umas das principais peças a serem consultadas, pois, descreve cada etapa referente à realização da obra, reforma ou manutenção, e, foram nestas etapas construtivas que foram identificadas as iniciativas que promovem a sustentabilidade da obra ou serviço.

Nesse âmbito, desenvolveu-se uma pesquisa documental, pois foram utilizados materiais que não receberam tratamento, como projetos, editais e demais peças dos processos licitatórios, os quais podem ser analisados e apresentados de acordo com os objetivos da pesquisa (GIL, 2008).

Quanto a abordagem da questão deste estudo, Ramos, Ramos e Busnello (2005) classificam uma pesquisa como:

a) quantitativa – tudo que pode ser mensurado em números, classificados e analisados, utiliza-se de técnicas estatísticas (objetividade);

b) qualitativa – não é traduzida em números, na qual pretende verificar a relação da realidade com o objeto de estudo, obtendo várias interpretações de uma análise indutiva por parte do pesquisador (subjetividade).

O universo ou população de uma pesquisa, de acordo com Gil (2008), é um conjunto definido de elementos que possuem determinadas características. Dessa forma, o universo pesquisado nesse trabalho foram as edificações do IFSertãoPE bem como seus processos de construção, reformas e manutenções das edificações concluídas no período de 2014 a 2020.

Com o intuito de identificar as medidas que promovem a sustentabilidade implantadas, sejam as que já foram consideradas desde a fase de projeto das edificações dos *campi*, bem como aquelas que apenas foram implantadas durante a fase de utilização, por meio de contratos de manutenção e reforma com o intuito de trazer, por exemplo, mais eficiência energética bem como o uso mais racional da água, ou, sobre a escolha de materiais ecologicamente mais corretos, será necessário a consulta aos editais, projetos, planilhas orçamentárias e demais peças componentes destas licitações da instituição, disponibilizados no site do IFSertãoPE, como também, visitar estas instalações, caso necessário.

Desse modo, foi possível identificar as medidas promotoras de sustentabilidade implantadas nas edificações, sejam estas provenientes de benfeitorias realizadas durante as reformas e manutenções prediais ou as medidas que são provenientes da fase pré-ocupação das edificações.

A seguir, são abordadas as etapas metodológicas realizadas neste estudo a fim de se atingir os objetivos que foram propostos para a elucidação da questão de pesquisa.

## 3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

### 3.2.1 Definição das medidas que promovem a sustentabilidade nas edificações

A fim de embasar teoricamente a pesquisa, foram realizados estudos bibliográficos acerca das medidas que promovem a sustentabilidade nas edificações, especialmente aquelas para uso educacional, em livros, artigos científicos e na legislação, para, desse modo, encontrar na literatura os aspectos referentes as

medidas que promovam a sustentabilidade das edificações, principalmente, na fase de uso, e, concernente aos aspectos relacionados às licitações e contratações sustentáveis no âmbito das edificações públicas.

Durante essa primeira fase, foi desenvolvido o referencial teórico, para que, a partir da literatura encontrada sobre o assunto, fossem construídas as etapas posteriores do estudo, ou seja, a obtenção dos dados que possibilitam a identificação das iniciativas promotoras da sustentabilidade nas edificações do IFSertãoPE, e, posteriormente, a análise dos resultados acerca da temática na Instituição escolhida.

Quanto ao critério de avaliação de qualidade para a escolha dos textos pesquisados foram selecionados os artigos que apresentam metodologia dentro do que é proposto pelo presente estudo. De modo similar, no que se refere a análise do artigo, foram analisados seus objetivos, contexto de aplicação, metodologia, limitações da pesquisa e indicação de pesquisas futuras.

A segunda etapa da pesquisa envolveu fazer um levantamento do que já existe nas edificações em termos de iniciativas e medidas que contribuem com a redução dos impactos negativos na fase de utilização dos ambientes, dentro dos parâmetros trazidos pela Instrução Normativa 01/2010 do MPOG. Para isso, foi necessária visita *in loco* bem como pesquisa documental dos processos licitatórios de construção e de alterações realizadas nas instalações durante a sua utilização, a partir do ano de 2014, após o estabelecimento da IN 01/2010.

Inicialmente, para a construção do referencial teórico, optou-se, também, pela metodologia “bola de neve”, descrita por Ridley (2008). Neste método, após a definição do tema a ser estudado, são analisados os artigos inicialmente selecionados, e, são buscadas as referências bibliográficas destes. Em sequência, o método é repetido e retroalimentado a partir das novas referências, por sua vez, encontradas.

Por meio do método “bola de neve” observou-se, que, o interesse por edificações mais sustentáveis, e, menos impactantes ao meio ambiente, durante todo o seu ciclo de vida, vem sendo elevado desde meados da década de 90, entretanto, no contexto brasileiro, a legislação pertinente ao tema data desde o estabelecimento da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981. Essa política trata de diretrizes e instrumentos que orientam as empresas nas melhores práticas para o gerenciamento de atividades que, de alguma forma, interferirão sobre o meio ambiente.

Entretanto, no contexto das licitações e contratações públicas apenas com o advento da IN 01/10, são definidos, de forma mais efetiva, critérios a serem considerados para as aquisições, obras e serviços de engenharia. Quanto à identificação e avaliação ao atendimento das diretrizes voltadas à sustentabilidade ambiental de nas edificações de ensino do IFSertãoPE, são utilizados os critérios estabelecidos pelo artigo 4º da IN 01/2010, a saber:

- 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;
- V – sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;
- VI – sistema de reúso 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;
- VIII – utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e
- IX – comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

A seguir, são abordadas as posteriores etapas metodológicas adotadas.

### **3.2.2 Obtenção dos dados**

No caso desta pesquisa, os dados foram extraídos por meio de visitas técnicas às edificações que compõem a amostra. A pesquisa documental de documentos de acesso ao público, cuja origem é a própria Instituição analisada, sejam estes em formato digital ou físico, também foram utilizados.

No que se refere a análise das informações averiguadas, estas foram coletadas de acordo com cada processo de contratação de obra, reformas e manutenções, a fim

de levantar quais benfeitorias foram realizadas nas edificações, e, o *campus* ao qual se refere, no intuito de descrever iniciativas que promovem a sustentabilidade nas instalações utilizadas para a promoção do ensino e pesquisa no IFSertãoPE.

Esses apontamentos permitiram identificar o que já foi implementado em termos de sustentabilidade nas edificações em fase de uso estudadas, e, para os casos nos quais os critérios de sustentabilidade ambiental e social são atendidos, foi analisada a evolução da implementação das medidas nas contratações ao longo do tempo, no que diz respeito à diminuição de impactos ambientais, tornando, desse modo, as edificações mais eficientes em termos de sustentabilidade, o que, também, contribui na formação de uma consciência voltada ao consumo sustentável, tanto por parte dos servidores, quanto dos alunos da instituição.

### 3.3 CORTE TEMPORAL

A delimitação temporal, iniciando-se do ano de 2014, torna-se necessária, tendo em vista, que, a estruturação da Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do IFSertãoPE deu-se, a partir deste ano, por meio da realização de concurso público com as novas aquisições de servidores para a composição deste corpo técnico da instituição.

Dessa forma, os processos de contratação de obras e serviços de engenharia começaram a ser lotados neste setor a partir deste mesmo ano. Assim, as peças componentes dos processos de licitações e contratações que ocorreram no ano de 2010, ano do estabelecimento da IN 01/2010, não foram localizados em sua totalidade, o que, inviabilizou a identificação dos critérios de sustentabilidade ambiental no âmbito destas contratações, tendo em vista que, outras intervenções podem ter ocorrido em sobreposição, o que mesmo diante da visita *in loco*, poderia esta ser identificada e atribuída erroneamente a uma dada contratação.

Após estas contratações de obras e serviços de engenharia no ano de 2010, ocorreu apenas mais uma contratação em 2011, e, posterior a estas, ocorreram todas as contratações identificadas e analisadas nesta pesquisa.

Além do mais, a disponibilização das peças componentes dos processos de licitações e contratações, referente às obras e serviços de engenharia, via sítio digital, no site do IFSertãoPE, se deu, também, a partir de 2014.

As obras e serviços de engenharia que ocorreram em 2010 e 2011, as quais não serão incluídas nesta pesquisa, conforme cadastradas no Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle (SIMEC), módulo Monitoramento de Obras, porém sem a totalidade das peças componentes do processo licitatório, são, conforme listadas no Quadro 3 abaixo:

**Quadro 3** – Contratações de obras e serviços de engenharia entre 2010 e 2011, de acordo com as respectivas Unidades

<b>Unidade</b>	<b>Contratações de obras e serviços de engenharia entre 2010 e 2011</b>
<i>Campus</i> Petrolina	2010 - Reforma e Manutenção de Imóveis do <i>Campus</i> Petrolina. 2010 - Construção do Bloco de Laboratórios para Edificações. 2010 - Construção de Área de Convivência do <i>Campus</i> Petrolina. 2010 - Construção de 16 salas de aula e rampa de acesso.
<i>Campus</i> Petrolina Zona Rural	2010 - Construção de Quatro Salas de Aula. 2010 - Galpão de Piscicultura para o IF Zona Rural. 2010 - Reforma do Laboratório de Solos. 2010 - Construção de Laboratório de Agroindústria. 2010 - Salas de aula e adutora. 2011 - Reforma de alojamentos masculinos, Ueps: Pivô, caprinos, bovinos.
<i>Campus</i> Floresta	2010 - Construções de Salas de Aula, Laboratório de Informática, Química e Guarita.

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados extraídos SIMEC (2022)

O estabelecimento da IN 01/2010 do MPOG trouxe os critérios de sustentabilidade ambiental a serem considerados para a aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta. Assim, as contratações de obras e serviços de engenharia realizadas pelo IFSertãoPE, a partir de 2014, já necessitariam adequarem-se aos critérios estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01/2010.

Quanto à observância e atendimento dos critérios estabelecidos na Lei 13.146/2015, e, à norma brasileira NBR 9050/2020, o que, vem ao encontro da

promoção da acessibilidade e da sustentabilidade em termos sociais, as iniciativas implementadas também se incorporam ao corte temporal fixado. Intervenções específicas para adequação das instalações no sentido de promover a acessibilidade vem sendo implementadas, a partir de contratações específicas da Instituição analisada, entretanto, adequações pontuais vêm sendo realizadas também por meio da execução do contrato de manutenção, em andamento de 2020 até 2024.

Assim, foram analisadas todas as obras, reformas e serviços de manutenção realizados nas edificações a partir de 2014 até o ano de 2022, tendo em vista que, no ano corrente, durante o desenvolvimento desta pesquisa, ainda foi possível considerar os contratos em andamento.

Uma vez feita a delimitação temporal e a caracterização das unidades de análise de onde partem as edificações considerados, foi realizada a coleta das informações *in loco*, e, sua análise com a finalidade de atingir os objetivos estabelecidos.

### 3.4 UNIDADE DE ANÁLISE

As unidades administrativas mais antigas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano são as do *Campus* Petrolina e *Campus* Petrolina Zona Rural, nas quais se concentraram a maioria das obras e recursos destinados às ampliações, reformas e manutenções licitadas e contratadas pelo órgão. Dessa maneira, a análise detalhada das contratações, no sentido de construir, reformar ou manter as edificações, será desenvolvida no âmbito das instalações pertencentes aos *campi* destas e das demais unidades Administrativas do IFSertãoPE.

Deve-se salientar que, as obras da unidade administrativa do *Campus* Petrolina Zona Rural, por se situar no interior da cidade de Petrolina, por vezes, são denominadas como sendo pertencentes ao município de Petrolina, conforme observa-se no Apêndice A, entretanto, isso não deve ser confundido com a unidade administrativa propriamente dita.

Já os *campi* de Floresta, Salgueiro, Ouricuri, Santa Maria da Boa Vista e Serra Talhada tratam-se das unidades administrativas do IFSertãoPE mais recentemente construídas, e, desse modo, constituem os *campi* em que se concentraram a

realização de obras novas de construção licitadas e contratadas pela Instituição na sua fase de expansão, entretanto, após construídas, essas unidades também já foram contemplados com benfeitorias que contribuíram para a sustentabilidade ambiental e social de suas edificações em anos recentes.

A Reitoria constitui a única unidade administrativa da Instituição atualmente em funcionamento numa edificação alugada. Entretanto, já existe projeto em fase de elaboração para a construção da sede própria desta unidade.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Na presente pesquisa, foi necessário a realização de análise documental, que envolve a leitura a análise de documentos, neste caso, os editais, contratos, planilhas orçamentárias e demais peças componentes dos processos de licitação para a contratação de obras e as demais benfeitorias realizadas para fins de manutenção e reforma das edificações integrantes da amostra. Ademais, as visitas *in loco* das instalações dos *campi* as quais se referem as obras e serviços identificados também foram realizadas.

Destes processos, foram extraídas as informações relativas aos serviços e itens contratantes nas planilhas orçamentárias, com o objetivo de analisar quais benfeitorias e materiais utilizados na execução da contratação em questão, que, atendem aos critérios de sustentabilidade ambiental e social.

A análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Dessa maneira, a análise documental tem por objetivo a produção de fichas de análise dos processos da amostra selecionada, com a finalidade de organizar e transcrever os resultados encontrados em toda a documentação considerada.

Desse modo, com a pesquisa documental para fins de coleta de dados, pretende-se identificar, nos processos analisados, o atendimento aos critérios que estão dispostos na IN 01/2010, de modo a apontar as medidas adotadas durante as obras, reformas e realização de manutenções das edificações do IFSertãoPE no sentido de torná-las mais sustentáveis em termos ambientais.

Para isso, o Quadro 4 traz os 14 critérios descritos na IN 01/2010, que,

conforme a pesquisa de Gaspar (2018), foram organizados em quatro grupos de acordo com seus objetivos: quanto ao aproveitamento energético, quanto ao aproveitamento de água, quanto a utilização de materiais, e, finalmente, concernente ao requisito da rastreabilidade da origem da madeira.

**Quadro 4** – Critérios de sustentabilidade trazidos pelo Art. 4º da IN 01/2010

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 reúso 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;
Utilização 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: Gaspar (2018)

Após a realização deste levantamento, foi possível identificar e analisar as medidas que visam promoção de consumo eficiente e consciente, no tocante, por

exemplo, à utilização da água, de energia elétrica, bem como acerca da seleção de materiais construtivos e da rastreabilidade da madeira no interior das contratações de obras e serviços nas edificações em estudo.

No caso das melhorias das edificações para a acessibilidade, os contratos em andamento atualmente são decorrentes de adequações, cuja necessidade, surgiram com o advento da imposição pela legislação vigente, ou seja, isso demandou, nas instalações mais antigas, já em fase de ocupação das edificações, a necessidade de realizar tais intervenções.

Quanto a identificação de medidas que contribuem à acessibilidade das edificações, tornando-as, sustentáveis dentro da perspectiva social, foram identificadas as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade social nas edificações dos *campi* do IF Sertão PE, como, por exemplo, as medidas que se relacionam, especialmente, com a eliminação das barreiras urbanísticas e arquitetônicas em atendimento à Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, a Lei nº 13.146/2015, bem como, às normas de acessibilidade.

## 4 RESULTADOS

Este capítulo dedica-se a identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade ambiental e social nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE através das contratações de obras e serviços de engenharia realizadas de 2014 a 2022.

Para isso, este capítulo será dividido em duas seções. A primeira apresenta a identificação das iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade ambiental nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE, a partir das suas contratações, à luz da IN 01/2010 - MPOG. A segunda seção, por sua vez, refere-se à identificação das iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade social nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE, em atendimento à Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, a Lei nº 13.146/2015, e, às normas de acessibilidade.

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS INICIATIVAS VOLTADAS À PROMOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL À LUZ DA IN 01/2010 – MPOG

Esta seção apresenta identificação das iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade ambiental nas edificações dos *campi* do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, através das suas contratações, à luz da Instrução Normativa nº 01/2010 - MPOG. Assim, fazem parte desse estudo as edificações do IFSertãoPE que tiveram suas obras ou serviços iniciados a partir de 2014, já após a vigência da IN 01/2010, a qual dispõe sobre critérios de sustentabilidade na contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal.

Desse modo, o objetivo desta pesquisa é mostrar um panorama da sustentabilidade ambiental e social das edificações do IFSertãoPE. No caso da sustentabilidade social, na próxima seção, serão trazidas as adequações realizadas pela Instituição no sentido de proporcionar o acesso e a utilização dos serviços prestados para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, bem como diminuir ou eliminar as barreiras físicas.

No âmbito da sustentabilidade ambiental serão identificados quais os critérios de sustentabilidade trazidos pela IN 01/2010 são atendidos pelas contratações de obras e serviços de engenharia a partir das contratações realizados nas edificações desde o ano de 2014 até 2022.

Desde o estabelecimento da Instrução Normativa SLTI/MPOG 01/2010, nas

licitações e contratações do IFSertãoPE é imposta, dentre as obrigações das empresas a serem contratadas, para a execução de obras e serviços de engenharia, a observância das exigências legais de sustentabilidade ambiental, observando-se, especialmente, a racionalização/economia no consumo de energia e água, o treinamento/capacitação periódica dos empregados sobre boas práticas de redução de desperdício/poluição, a triagem adequada dos resíduos gerados nas atividades, bem como, a disposição final e ambientalmente adequada das embalagens, resíduos, peças e dos equipamentos após o uso, em observância à Logística Reversa disposta no artigo 33 da Lei 12.305/2010.

Tais imposições constantes nos termos de referências, editais e contratos às empresas contratadas pela Administração se relacionam tanto com a fase de execução de uma obra ou serviço como também se refletem na fase de utilização do objeto em questão. Esta pesquisa, entretanto, se volta, especificamente, para a identificação de instalações e benfeitorias realizadas nas edificações que foram construídas, reformadas ou passam por manutenção que contribuem para a sustentabilidade ao longo da sua fase de utilização.

Assim, para fins de análise desta primeira seção, que trata da identificação de iniciativas voltadas à sustentabilidade ambiental nas contratações analisadas, as obras e serviços que tratam, especificamente, de adequações das instalações para a promoção da acessibilidade, serão deixadas para as devidas considerações apenas dentro da segunda seção.

O Quadro 5 traz a listagem das obras, ampliações e reformas contratados pelo IFSertãoPE, por *campi*, e por ano, a partir do ano de 2014.

**Quadro 5** – Lista das obras, ampliações e reformas contratados pelo IFSertãoPE por *campi* e por ano

Unidade	Contratações de obras e serviços de engenharia por <i>campi</i> e por ano
Reitoria	2018 - Adequação de Imóvel para Sede da Reitoria do IFSertãoPE. 2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.

	2021 - Confeção e instalação de material institucional de indicação e Acessibilidade da Reitoria do IFSertãoPE.
<i>Campus</i> Petrolina/PE	2014 - Construção e Reformas de Espaços Esportivos. 2017 - Construção de 200 metros de Muro no <i>Campus</i> Petrolina-PE. 2018 - Construção de Auditório do <i>Campus</i> Petrolina. 2018 - Acessibilidade e Comunicação Visual do <i>Campus</i> Petrolina. 2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica. 2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.
<i>Campus</i> Petrolina Zona Rural/PE	2017 - Reforma da Residência Estudantil <i>Campus</i> Petrolina - Zona Rural. 2017 - Construção de Salas de Professores e Reforma de Banheiros. 2018 - Reforma da Quadra Poliesportiva <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural. 2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica. 2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE. 2022 - Implantação de acessibilidade nos blocos Administrativo, laboratório e salas de aula do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural.
<i>Campus</i> Santa Maria da Boa Vista/PE	2014 - Construção do <i>Campus</i> Santa Maria da Boa Vista. 2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica. 2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.
<i>Campus</i> Ouricuri/PE	2017 - Conclusão e Ampliação do <i>Campus</i> Ouricuri. 2017 - Construção da Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Ouricuri. 2018 - Reforma do Prédio Anexo do <i>Campus</i> Ouricuri. 2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica. 2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.
<i>Campus</i> Salgueiro/PE	2016 - Construção de Cerca Externa do <i>Campus</i> Salgueiro. 2017 - Construção da Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Salgueiro.

	<p>2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica.</p> <p>2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.</p>
<p><i>Campus</i> Floresta/PE</p>	<p>2017 - Construção de Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Floresta.</p> <p>2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica.</p> <p>2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.</p>
<p><i>Campus</i> Serra Talhada/PE</p>	<p>2014 - Construção <i>Campus</i> Serra Talhada.</p> <p>2020 - Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica.</p> <p>2020 - Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE.</p>

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados extraídos do site do IFSertãoPE (2022)

Percebe-se, no Quadro 5, que, os contratos de instalação das usinas geradoras de energia fotovoltaica, e, a contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos *campi* do IFSertãoPE abrangem todos os *campi* da Instituição, com exceção da unidade administrativa da Reitoria para o caso do primeiro contrato mencionado.

Essa contratação específica de instalação das usinas geradoras de energia fotovoltaica atende, primordialmente, a IN 01/2010 no que trata da geração de energia solar, sendo que, neste caso em questão a geração não somente se limita ao aquecimento de água, como mencionado na IN 01/2010, mas se volta para o atendimento das atividades gerais que demandam energia elétrica, reduzindo assim o consumo da energia elétrica proveniente da concessionária.

No caso da contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos *campi* do IFSertãoPE, que tem previsão de estender-se por 60 meses, o atendimento das demandas acerca de serviços específicos como, a troca de uma instalação com vazamento de água, colabora com a minimização das perdas

de água no âmbito das edificações do Instituto. Para o atendimento desses serviços, busca-se, sempre que possível, primar por materiais que reduzam a necessidade de manutenção, em atendimento à IN 01/2010.

Dessa maneira, pode-se considerar que, a própria contratação, cujo o escopo é atender aos chamados de manutenção, já se constitui, por si só, uma iniciativa promotora da sustentabilidade ambiental das edificações da Instituição.

Realizações pontuais das contratações também tratadas nessa seção que refletiram na promoção da acessibilidade das instalações do IFSertãoPE serão identificadas apenas na segunda seção, assim como, as seguintes contratações, cujo escopo objetiva, especificamente, ao atendimento dos critérios que visam promover a acessibilidade:

- “Confecção e instalação de material institucional de indicação e Acessibilidade da Reitoria do IFSertãoPE”, cuja execução ocorreu de 2021 a 2022 na unidade da Reitoria do IFSertãoPE.
- “Acessibilidade e Comunicação Visual do *Campus* Petrolina” contratação de 2018, no *campus* Petrolina.
- “Implantação de acessibilidade nos blocos Administrativo, laboratório e salas de aula do *Campus* Petrolina Zona Rural” contratação cuja execução iniciou em 2022, no *campus* Petrolina Zona Rural.

#### **4.1.1 Construção do *Campus* Santa Maria da Boa Vista e Construção do *Campus* Serra Talhada**

As edificações objeto destas contratações contemplaram, para as cidades de Santa Maria da Boa Vista e de Serra Talhada as construções das unidades do IFSertãoPE nestas localidades. Para ambas as licitações foram utilizados os mesmos projetos arquitetônicos e complementares, e, por esse motivo, o atendimento aos critérios de sustentabilidade de ambas as contratações serão identificadas neste único subitem.

Os projetos para as edificações objeto destas contratações previam a execução de guarita, espaço para a subestação, auditório com sala técnica e sanitários masculino e feminino, bloco pedagógico contendo pavimento térreo e superior, sendo que, no térreo são contemplados três almoxarifados, sala de

reprografia, coordenação de estágio, coordenação pedagógica, diretoria, recepção, sanitários masculino e feminino, sanitários acessíveis, áreas de circulações, e, sala de professores. Já no bloco pedagógico, em seu pavimento superior, foram edificadas 12 (doze) salas de aula com capacidade de atender a 504 (quinhentos e quatro) alunos.

A contratação também contemplou a construção de dois laboratórios especiais contendo sanitários masculino e feminino, e, sanitários acessíveis, além de biblioteca, departamento de materiais de multimídia, refeitório/vivência e cantina, cozinha, despensa, despensa fria, área de carga e descarga, depósito/manutenção, quadra poliesportiva coberta com coordenação de educação física, e, sala de multiuso, estacionamento para veículos contendo motário e bicicletário, jardins, casa de bomba, lixeira, rampas, e, escadas.

As contratações para a execução das construções dos *campi* Santa Maria da Boa Vista e Serra Talhada ocorreram no ano de 2014. Para a execução dessas edificações, objeto dessas contratações, dos oito critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento energético, nas instalações das edificações dos *campi*, foram observados o atendimento do critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso é indispensável, uso de interruptores em todos os ambientes; uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes, e, sistema de medição de consumo de energia, no qual é auferido o consumo de energia elétrica para as edificações de cada um dos *campi* em questão.

Neste caso específico, quando o sistema de medição de consumo de energia se faz de maneira individualizada, ou seja, para cada edificação individualmente, ou, por setorização de edificações próximas entre si, existe a vantagem em relação ao sistema de medição das edificações lotadas num mesmo quadro de medição, pois, no primeiro caso mencionado, quando há uma discrepância de consumo num dado mês ou período, torna-se mais fácil a identificação da edificação ou setor onde está ocorrendo a fuga de corrente, possibilitando-se, dessa forma, localizar onde ocorreriam as falhas.

A Figura 6 mostra o sistema de iluminação do pavimento superior da Biblioteca do *Campus* Serra Talhada:

**Figura 6** – Luminárias com lâmpadas fluorescentes instaladas no teto da Biblioteca



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2016)

No que se refere aos critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento da água para a execução construção dos *campi*, foi constatado que, existe sistema de captação de águas pluviais para cada um dos *campi*, cujo objetivo de utilização é a rega de plantas, e, também, foi executado sistema de tratamento dos efluentes que seriam gerados na fase de ocupação das edificações dos *campi* em questão.

Quanto aos critérios cujo objetivo é a utilização dos materiais, pôde-se observar a realização de impermeabilização da supraestrutura das edificações bem como do reservatório de água e sistemas de cobertura, medida essa, que, quando executada dentro dos padrões de qualidade e das especificações dos materiais envolvidos, contribui com o critério da redução da necessidade de manutenção das estruturas impermeabilizadas. A Figura 7 mostra o sistema de impermeabilização de cobertura no campus Serra Talhada e a Figura 8 mostra o sistema de impermeabilização do reservatório de água no campus Santa Maria.

**Figura 7** – Aplicação de manta de impermeabilização nas calhas do bloco pedagógico



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2016)

**Figura 8** – Aplicação de manta de impermeabilização no reservatório inferior



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2016)

Nesse quesito, também foram executados revestimentos cerâmicos nos panos de alvenaria de alguns dos ambientes, permitindo-se assim, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções nestes ambientes, quando comparado, por exemplo com a escolha do método construtivo de aplicação de massa única e pintura ou aplicação de massa única e tinta texturizada. A Figura 9 mostra a aplicação de revestimento cerâmico nas circulações do bloco pedagógico do campus Serra Talhada:

**Figura 9** – Aplicação de revestimento cerâmico 10x10 a meia altura nas circulações



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2016)

Quanto ao critério de comprovação da origem da madeira utilizada na execução da obra ou serviço, cujo objetivo é a rastreabilidade da madeira, não foi realizado nenhum tipo de exigência ou ação específica dos gestores e fiscais do contrato nesse sentido, prática que, poderia ser implementada nas contratações futuras, em atendimento à IN 01/2010, tendo em vista a utilização de portas, formas para concretagem bem como a utilização de madeira em tramas de algumas coberturas, com a finalidade de contribuir com o atendimento deste critério de sustentabilidade ambiental nas próximas contratações de obras e serviços de engenharia.

#### **4.1.2 Construção e Reformas de Espaços Esportivos**

A contratação para a Construção e Reformas de Espaços Esportivos ocorreu no ano de 2014, e, envolveu os serviços de implantação e construção da iluminação do campo de futebol do *campus* Petrolina, bem como o fornecimento e instalação de toldos e rede de proteção de náilon.

Entre os critérios da IN 01/2010, cujo objetivo é o aproveitamento energético, atendidos por essa contratação, por se tratar de execução de serviços para iluminação, foi auferido, por meio da planilha orçamentária da obra, que foi fornecido e instalado projetores de alto rendimento no campo de futebol, o que, pode ser

considerado, por similaridade, o atendimento ao critério que diz respeito à escolha de luminárias alto rendimento e mais eficientes.

No que se refere à climatização mecânica apenas onde isso é indispensável também houve seu atendimento, tendo em vista a escolha pela climatização e ventilação natural. Não houve instalação de interruptores para os refletores instalados, tendo em vista a sua elevada potência, o que, demanda que a instalação destes circuitos sejam derivados diretamente do disjuntor de iluminação. Assim, ao acionar o disjuntor, vários refletores são ligados simultaneamente. Segue imagem dos refletores instalados no campo de futebol do *campus* Petrolina:

**Figura 10** – Refletores de alto rendimento instalados no campo de futebol



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2015)

Ainda nesse âmbito, os circuitos necessários à execução dos serviços tiveram seu cabeamento devidamente dimensionados, de modo a evitar o super ou subdimensionamento, o que, na segunda hipótese, acarretaria na sua má utilização, e, surgimento de posterior necessidade de substituição em decorrência de riscos de choques, sobrecargas do sistema e a possibilidade da ocorrência de curtos-circuitos. Em caso de superdimensionamento, a contratação não seria considerada sustentável, pois, empregaria mais material e mais recursos humanos e financeiros desnecessariamente.

Quanto aos critérios cujo objetivo é a utilização dos materiais, pôde-se observar que, na especificação técnica do toldo, item também componente dessa contratação, foi definida uma lona em PVC laminada flexível de alta resistência, o

que, pode ser considerado como uma escolha de um material visando-se a sua durabilidade, e, conseqüentemente, a redução de necessidade de sua manutenção ao longo do tempo de seu uso. A Figura 11 mostra os toldos instalados durante a execução desse contrato:

**Figura 11** – Toldos em PVC laminada flexível instalados na quadra de vôlei



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2015)

#### **4.1.3 Construção de cerca externa do Campus Salgueiro**

Essa contratação ocorreu no ano de 2016, e, a execução deste serviço consistiu na construção de cerca com perímetro de extensão de 7.700 (sete mil e setecentos) metros lineares, com estacas de concreto armado retangular de 2,50 (dois e cinquenta) metros de altura e 11 (onze) fios de arame farpado.

Assim, para fins de identificação, sob os critérios e objetivos fixados na IN 01/2010, resta apenas o critério que trata da comprovação da origem das tábuas em madeira e compensados que foram utilizados na execução das formas para a realização da concretagem das bases das estacas como também a concretagem da própria estaca utilizada para a execução da obra, cujo critério está enquadrado no objetivo de rastreabilidade da madeira.

Segundo a documentação da obra que foi consultada, a saber, edital, contrato, planilha orçamentária, relatórios e boletins de medição da fiscalização, não havia nenhuma referência quanto as obrigações da empresa contratada na licitação em termos de comprovação da origem da madeira utilizada, e, dessa forma, o

atendimento a esse critério não foi exigido pela fiscalização e gestão da execução do contrato.

#### **4.1.4 Construção de 200 metros de muro no *Campus Petrolina-PE***

A contratação para a construção de 200 (duzentos) metros de muro no *campus* Petrolina-PE ocorreu no ano de 2017, e, foi necessária devido a ruína de 33 (trinta e três) metros do muro que delimita o perímetro da área do *campus* Petrolina, que, somado à reconstrução de mais 167 metros de muro existente no local, totalizou-se, desse modo, a execução de 200 metros de construção a ser executada. A base do muro foi executada com alvenaria de pedra argamassada, travados por uma cinta de concreto que foi impermeabilizada.

A execução da etapa construtiva que consiste na impermeabilização da base do muro contribui para a durabilidade da estrutura de maneira que, também, reduz a necessidade de manutenibilidade, o que, pode configurar ao atendimento do critério relacionado a utilização de materiais que visam, entre outras coisas, a redução da necessidade de manutenção das estruturas que são objeto de obras ou serviços de engenharia.

Sobre a alvenaria de blocos foi confeccionada a viga que percorre todo o muro, intercalada pelos pilares localizados de três em três metros, ao longo do muro, os quais perpassam em meio metro a altura da viga para dar lugar a cerca concertina.

Assim, na execução do concreto armado das vigas e pilares do muro em questão, foi necessária a utilização de formas em tábuas de madeira e em madeira compensada, de modo que, para fins de identificação, sob os objetivos e critérios da IN 01/2010, seria necessário, dentre as obrigações da empresa contratada, comprovar a origem da madeira utilizada para o alcance do atendimento do objetivo da Instrução Normativa acerca de sua rastreabilidade.

Entretanto, tal requisito não é referenciado nas peças do processo consultadas, e, portanto, não consta a sua exigência ou comprovação, nas obrigações da empresa contratada na documentação da licitação, a saber, o edital e o contrato, não sendo também mencionada a necessidade de comprovação da origem deste material nos relatórios de visita técnica, boletins de medição ou termos de recebimentos emitidos pela gestão e fiscalização da contratação.

#### 4.1.5 Construção da Quadra Poliesportiva no *Campus* Salgueiro

A construção da quadra poliesportiva no *campus* Salgueiro foi realizada no ano de 2017. Essa contratação envolveu a construção de quadra coberta com vestiários, apresentando uma área total de 980,00 (novecentos e oitenta) metros quadrados de cobertura, cuja implantação deu-se em terreno de 1200,00 (mil e duzentos) metros quadrados.

A quadra é composta de uma área de esporte, arquibancada, dois vestiários/sanitários e um depósito. A supra e superestrutura foram executadas em concreto armado, os panos de parede foram executados em alvenaria cerâmica e combogó, o revestimento dos painéis de paredes em chapisco, reboco e pintura, as paredes e pisos dos vestiários/sanitários, por sua vez, foram finalizados em revestimento cerâmico, já o piso da área de esporte foi executado em concreto polido e pintado com tinta epóxi, e, a cobertura da quadra foi confeccionada em estrutura e telhas metálicas.

Acerca dos critérios de sustentabilidade constantes na IN 01/2010 cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações da quadra, foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso é indispensável, neste caso, não há climatização dessa natureza, como também, o uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes.

Quanto ao uso de interruptores, esta medida apenas foi implementada no depósito, assim como, nos ambientes sanitários e de vestiários, pois em razão da alta potência dos refletores utilizados na área de esporte, os circuitos desta iluminação derivam diretamente dos disjuntores que correspondem a estas instalações, resultando que, quanto o disjuntor é acionado, mais de um refletor será ligado.

No critério da IN 01/2010 cujo objetivo trata da escolha e a utilização dos materiais, foi constatada a execução de revestimentos cerâmicos em pisos e paredes dos ambientes sanitários, permitindo-se assim, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções nestes ambientes em decorrência, por exemplo, da sua resistência, e, adequação para ambientes molhados. A Figura 12 mostra o ambiente interno de um dos vestiários da quadra, no qual foi aplicado revestimento cerâmico:

**Figura 12** – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do vestiário da quadra do campus Salgueiro



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2018)

Ainda, sobre esse critério, foi realizada a impermeabilização da infraestrutura da quadra, medida essa, que, contribui a redução da necessidade de manutenções ao longo do tempo, por exemplo, dos painéis de alvenaria, no sentido de reduzir a incidência de umidade e suas consequências, bem como, de posterior necessidade de sua correção. A Figura 13 mostra o sistema de impermeabilização executado nas vigas baldrame:

**Figura 13** – Impermeabilização de vigas baldrame da quadra do *campus* Salgueiro



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2018)

Também, para as esquadrias, foram especificadas e instaladas janelas em alumínio (Figura 14) para os ambientes sanitários, cujo material é considerado resistente, em termos de não demandar manutenção de sua pintura periodicamente, quando comparadas com as esquadrias metálicas, por exemplo.

**Figura 14** – Instalação de janela de alumínio com vidro no vestiário



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2018)

#### **4.1.6 Construção de Quadra Poliesportiva no *Campus Floresta***

Essa contratação trata-se da construção de quadra coberta no *campus Floresta*, realizada em 2017, apresentando uma área total de 1.309,00 (mil trezentos e nove) metros quadrados. A quadra, similar à quadra do *campus Salgueiro*, já mencionada, é composta de uma área de esporte, arquibancada, dois vestiários/sanitários e um depósito.

A supra e superestrutura foram executadas em concreto armado, os panos de parede foram executados em alvenaria cerâmica e cobogó, o revestimento dos painéis de paredes em chapisco, reboco e pintura, as paredes e pisos dos vestiários/sanitários, por sua vez, foram finalizados em revestimento cerâmico, já o piso da área de esporte foi executado em concreto polido e pintado com tinta epóxi, e, a cobertura da quadra foi confeccionada em estrutura e telhas metálicas.

Dos critérios de sustentabilidade para a construção da quadra poliesportiva no *campus Floresta*, cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações, observa-se, para esta contratação, o atendimento a dois deles, a saber: o uso de

equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável, e, no caso em questão, na área da quadra em si optou-se pela climatização natural, e, uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e luminárias com lâmpada led, conforme mostra a Figura abaixo:

**Figura 15** – Luminárias instaladas no teto da quadra do *campus* Floresta



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2019)

Quanto ao uso de interruptores, esta medida apenas não foi implementada na área de esporte da quadra, pois, pela mesma razão trazida na contratação da construção da quadra poliesportiva no *campus* Salgueiro, os circuitos desta iluminação derivam diretamente dos disjuntores que correspondem a estas instalações, resultando que, quanto o disjuntor é acionado, mais de um refletor será ligado.

No que se refere aos critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento da água, foi constatado que, existe sistema de medição de consumo de água, no qual, entretanto, é auferido o consumo para todas as edificações do *campus* como um todo, e não para cada edificação distinta.

Quanto aos critérios cujo objetivo é a utilização dos materiais, pôde-se observar, por consulta às planilhas orçamentárias da obra, a realização de impermeabilização da supraestrutura da quadra, medida essa, que, contribui com o objetivo relacionado à escolha dos materiais, cujo critério, entre outras coisas, trata da redução da necessidade de manutenção dos empreendimentos objetos das obras e serviços de engenharia. A Figura 16 mostra o sistema de impermeabilização aplicado nas vigas baldrame da quadra:

**Figura 16** – Impermeabilização de vigas baldrames da quadra do campus Floresta



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2019)

Além disso, para as esquadrias, foram especificadas e instaladas janelas de alumínio, cujo material é considerado resistente, em termos de não demandar manutenção de sua pintura periodicamente, quando comparadas com as esquadrias metálicas, por exemplo.

Nesse quesito, também foram executados revestimentos cerâmicos nos panos de alvenaria dos ambientes sanitários (Figura 17), permitindo-se, assim, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções, quando comparado à escolha pelo método construtivo de revestimento em massa única, emassamento em massa PVA ou acrílica, e, pintura convencional ou execução de pintura em tinta texturizada.

**Figura 17** – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do banheiro da quadra do Campus Floresta



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2019)

#### 4.1.7 Construção da Quadra Poliesportiva no Campus Ouricuri

Esta contratação é do ano de 2017, e, tratou-se da execução de quadra coberta, possuindo área total de 980,00 (novecentos e oitenta) metros quadrados, sendo composta de área de esporte, arquibancada, vestiários e sanitários feminino, masculino, sanitário acessível, e, finalmente, um depósito.

Dos oito critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações observa-se, para esta contratação, o atendimento a dois deles a saber: o uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável, e, no caso em questão, na área da quadra em si optou-se pela climatização natural, e, o uso exclusivo de lâmpadas led, conforme mostra a figura a seguir:

**Figura 18** – Luminárias com lâmpadas led instaladas no teto da quadra do campus Ouricuri



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2018)

Ainda, sobre os critérios que promoveriam um melhor aproveitamento energético nas instalações da quadra, concernente ao uso de interruptores, esta medida apenas não foi implementada na área de esporte da quadra, pois, pela mesma razão trazida na contratação da construção da quadra poliesportiva no *campus* Salgueiro, os circuitos desta iluminação derivam diretamente dos disjuntores que correspondem a estas instalações.

Quanto ao sistema de medição de consumo de energia, o qual, embora não seja individualizado, pode ser considerado como setorizado pelo fato de que, todas as edificações do *campus* que pertencem ao conjunto de edificações da primeira etapa de edificações foram construídas no *campus* estão interligadas a um quadro de medição, ao passo que, as edificações pertencentes ao conjunto de edificações pertencentes à ampliação posterior do *campus*, foram interligadas a um segundo quadro de medição de energia elétrica. A construção da quadra poliesportiva está enquadrada nesse segundo momento de construções de instalações pertencentes ao *campus* Ouricuri.

Quanto ao critério que trata da existência de sistema de medição de consumo de água a fim de atender ao objetivo de aproveitamento da água, o mesmo, assim como o sistema de medição de energia elétrica, não é individualizado, sendo que, para este caso, todas as edificações do *campus* são abastecidas pela mesma distribuição de água, proveniente da concessionária, que passam por um único hidrômetro.

Similarmente às construções de quadra dos *campi* Salgueiro e Floresta, foi constatada na execução da quadra do *campus* Ouricuri a realização de impermeabilização da supraestrutura da quadra, a especificação e instalação de janelas de alumínio, assim como, a execução de revestimentos cerâmicos nos panos de alvenaria dos ambientes sanitários e vestiários. Tais medidas podem ser enquadradas no critério da IN 01/2010 cujo objetivo é a utilização dos materiais que reduzam a necessidade de manutenções.

#### **4.1.8 Construção de Salas de Professores e Reforma de Banheiros**

Essa contratação deu-se no ano de 2017, no *campus* Petrolina Zona Rural, e, envolveu a construção das salas dos professores, bem como, a reforma dos banheiros dos blocos administrativos, blocos de salas de aulas e acadêmico, o que, incluiu a instalação de barras de apoio com a finalidade de tornar os ambientes sanitários mais acessíveis.

Acerca dos critérios de sustentabilidade constantes na IN 01/2010 cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações das salas dos professores, foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos

ambientes onde isso é indispensável como também o uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes. Neste caso analisado, tanto da reforma dos banheiros como também da construção de salas de professores, também foi observado o uso de interruptores em todos os ambientes.

Quanto ao sistema de medição de consumo de energia, o qual, embora não seja individualizado, pode ser considerado como setorizado pelo fato de que, os blocos principais do *campus*, que compõem uma contratação, considerada a mais robusta, de energia elétrica pela concessionária, ao passo que, as edificações mais afastadas estão interligadas a outros quatro quadros de medição, totalizando assim, cinco quadros de medição ao todo. De certo modo, pode-se considerar que a recomendação da IN 01/2010 para esse critério, no tocante às edificações que compõem esta contratação, foi atendido.

No critério da IN 01/2010 cujo objetivo trata da escolha e a utilização dos materiais, foi constatado a execução de revestimentos cerâmicos em pisos e paredes dos ambientes sanitários (Figura 19), e, revestimentos cerâmicos em paredes para a obra de construção das salas dos professores, permitindo-se assim, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções nestes ambientes em comparação, por exemplo, a outros tipos de revestimentos finalizados apenas com execução de massa única associada a emassamento com massa PVA ou acrílica e execução posterior de pintura convencional ou pintura com tinta texturizada.

**Figura 19** – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do banheiro coletivo



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2019)

Ainda sobre esse critério, foi realizado, no caso da construção das salas dos professores, a impermeabilização da infraestrutura das edificações em questão, medida essa, que, contribui a redução da necessidade de manutenção, por exemplo, dos painéis de alvenaria, no sentido de reduzir a incidência de umidade e suas consequências, bem como, de posterior necessidade de sua correção. Também, para as esquadrias, foram especificadas portas e janelas em alumínio, cujo material é considerado resistente, em termos de não requerer manutenção por pintura periódica, quando comparadas com as esquadrias metálicas, por exemplo.

#### **4.1.9 Conclusão e Ampliação do *Campus Ouricuri***

A execução desta contratação iniciou-se no ano de 2017. As edificações contempladas para execução deste contrato foram: auditório, refeitório, agroindústria, bloco de construção civil, biblioteca com banheiros, circulações internas, subestação, lixeira, central de gás, o que, juntas, totalizaram uma área total de execução de ampliação de 3.387,25 (três mil, trezentos e oitenta e sete, vinte e cinco) metros quadrados.

Para a execução dessas edificações, objeto dessa contratação, dos oito critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações das edificações foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso é indispensável, uso de interruptores em todos os ambientes, e, uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes. A Figura abaixo mostra as luminárias instaladas no Bloco de Construção Civil do campus:

**Figura 20** – Luminárias instaladas no teto do Laboratório de Geotecnia



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021b)

No tocante ao sistema de medição de consumo de energia, há apenas um medidor para a medição do consumo de energia elétrica das edificações de todo o *campus*, não sendo atendido, desse modo, ao que é recomendado pela IN 01/2010, onde é trazida a necessidade de individualização deste sistema.

No tocante aos critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento da água, o atendimento ao critério de existência de sistema de tratamento de efluentes gerados foi executado, dentro do contrato de conclusão e ampliação do *campus* Ouricuri, uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, com a finalidade de serem tratados os efluentes gerados na fase de ocupação das edificações, conforme mostra figura abaixo:

**Figura 21** – Implantação da ETE no *campus* Ouricuri



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021b)

Em se tratando de sistema de medição de consumo de água, como já tratado na contratação anterior, acerca da quadra poliesportiva do *campus* Ouricuri, este não é individualizado, não sendo atendido, portanto, o objetivo de aproveitamento da água no tocante a este critério específico.

Quanto aos critérios cujo objetivo é a utilização dos materiais, pôde-se observar, por meio dos itens de serviços constantes em planilha orçamentária da obra, a realização de impermeabilização da infraestrutura das edificações, medida

essa, que, contribui com o critério da redução da necessidade de manutenção, por exemplo, dos painéis de alvenaria, bem como das demais estruturas impermeabilizadas, no sentido de reduzir a incidência de umidade e suas consequências, bem como, de posterior necessidade de sua correção.

Ainda, nesse quesito, também foram executados revestimentos cerâmicos em painéis de parede de ambientes sanitários (Figura 22), por exemplo, permitindo-se assim, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções nestes ambientes.

**Figura 22** – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e piso do banheiro do Prédio Existente



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021b)

Quanto ao critério de comprovação da origem da madeira a ser utilizada como formas para a execução da concretagem da obra ou serviço, bem como as utilizadas para fins de esquadrias para os ambientes das edificações, cujo objetivo é a rastreabilidade da madeira, não foi especificado nenhum tipo de exigência nas peças licitatórias à empresa contratada, de modo que, também não houve ações específicas dos gestores e fiscais do contrato nesse sentido.

#### **4.1.10 Reforma da Residência Estudantil no *Campus* Petrolina Zona Rural**

Esta contratação, do ano de 2017, envolveu a reforma das residências, abrangendo a execução de calçadas, telhados, serviços de pintura, cobertura,

execução de piso granilite nos dormitórios e salas, revestimentos, esquadrias, forro de gesso, adequação dos banheiros para pessoas com deficiência, e, assentamento de revestimentos de cerâmica nos banheiros para pisos e paredes. Além disso, também, foram realizadas as revisões das instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias.

Acerca dos critérios de sustentabilidade constantes na IN 01/2010 cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações das edificações, foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso é indispensável, uso de interruptores em todos os ambientes, assim como, o uso exclusivo de luminárias e refletores em lâmpadas led.

Quanto ao sistema de medição de consumo de energia, como já tratado na contratação denominada “construção de salas de professores e reforma de banheiros”, embora não seja individualizado, pode ser considerado como setorizado, destarte, de certa forma, pode-se considerar que a recomendação da IN 01/2010 para esse critério, no tocante às edificações que compõem esta contratação, foi atendido.

No quesito, cujo objetivo é a utilização dos materiais, foi constatado a execução de revestimentos cerâmicos nos ambientes sanitários (Figura 23), permitindo-se, dessa maneira, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções nestes ambientes.

**Figura 23** – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes do banheiro do Alojamento



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2018)

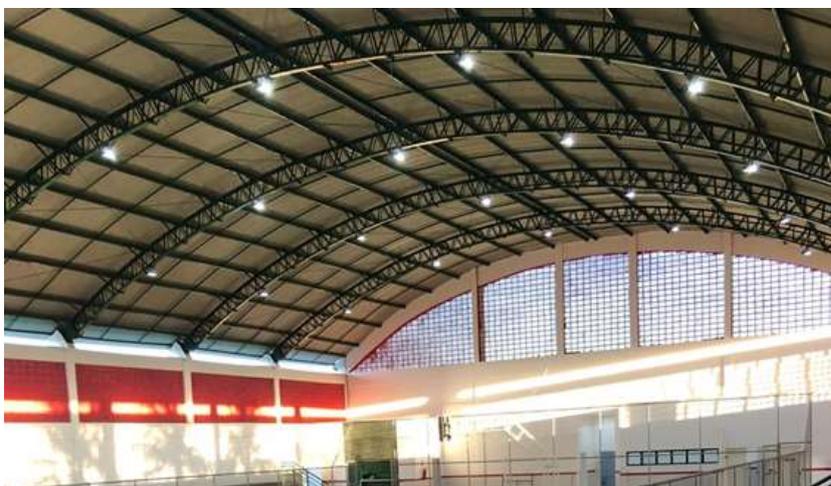
#### 4.1.11 Reforma da Quadra Poliesportiva *Campus Petrolina Zona Rural*

Esta contratação ocorreu no ano de 2018, e, se referiu à reforma de quadra poliesportiva existente no *campus* Petrolina Zona Rural. A área construída foi de 1.405,52 (mil quatrocentos e cinco, cinquenta e dois) metros quadrados, e, foi necessário também realizar a demolição de alvenarias internas a fim de construir arquibancadas com capacidade para até 380 (trezentos e oitenta) pessoas, incluindo 8 (oito) vagas para cadeirantes.

Criou-se uma sala para coordenação de educação física, e, uma copa/cantina com uma casa de gás. Também foram criados dois vestiários, sendo um feminino e o outro masculino bem como um vestiário para pessoa com deficiência, dentro dos requisitos da NBR 9050/2020. Todas as instalações hidrossanitárias e elétricas foram revisadas, e, onde se mostrou necessário, foram executadas novas instalações dessas naturezas.

Sobre os critérios de sustentabilidade constantes na IN 01/2010 cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações da quadra, foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso é indispensável, sendo que, como neste caso específico trata-se de uma quadra, optou-se pela climatização natural ou ambiente, uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes, como também foram especificadas, em planilha orçamentária dessa reforma, a utilização de luminárias do tipo led. A imagem abaixo mostra a iluminação da área de esportes da referida quadra:

**Figura 24** – Sistema de iluminação da área de esportes da quadra do *campus* Zona Rural



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2019)

Ainda, sobre os critérios que promoveriam um melhor aproveitamento energético nas instalações desta quadra, concernente ao uso de interruptores, esta medida apenas não foi implementada na área de esporte da quadra, pois, pela mesma razão trazida na contratação de construção das quadras já mencionadas nos outros *campi*, os circuitos desta iluminação derivam diretamente dos disjuntores que correspondem a estas instalações, sendo, necessário, acionar estes disjuntores para acender um dado conjunto de refletores.

No que se refere aos critérios cujo objetivo é a utilização dos materiais, pôde-se observar, por meio dos itens de serviços constantes em planilha orçamentária da reforma, a realização de impermeabilização de estruturas enterradas da quadra, com a finalidade, de, reduzir a incidência de umidade e suas consequências no interior e exterior dos panos de alvenaria da edificação.

Ainda nesse âmbito, foram executados revestimentos cerâmicos em panos de parede de ambientes sanitários, permitindo-se assim, aumentar o intervalo de tempo necessário para a realização de intervenções e de manutenções nestes ambientes, quando em comparação com a execução de massa única e pintura convencionais. Para as esquadrias, foram especificadas portas e janelas em alumínio, cujo material é especialmente resistente, em termos de necessitar manutenção por pintura periódica, quando comparadas com as esquadrias metálicas, por exemplo. A Figura 25 mostra o vestiário feminino da referida quadra, que possui paredes e piso com revestimento cerâmico e porta dos boxes em alumínio.

**Figura 25** – Revestimento cerâmico em piso e paredes e instalação de portas de alumínio no vestiário feminino da quadra do *campus* Zona Rural



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2019)

As adoções destas medidas, em termos da escolha de materiais e métodos construtivos, embora envolvam um investimento inicial mais elevado, quando analisados e observados a relação com os benefícios de sua utilização a longo prazo, tornam-se métodos construtivos padrão adotados pela gestão da Instituição para a execução das demais obras e serviços de engenharia futuras.

Quanto ao critério de comprovação da origem da madeira, cujo objetivo é a sua rastreabilidade, a ser utilizada como formas para a execução de concreto armado da obra ou serviço, bem como as utilizadas para fins de esquadrias para os ambientes internos da quadra, como nas demais contratações já mencionadas, não foi referenciado, nas peças componentes do processo licitatório, nenhum tipo de exigência à empresa contratada ou ação específica dos gestores e fiscais do contrato no sentido de exigir essa comprovação.

#### **4.1.12 Reforma de Prédio Anexo do *Campus Ouricuri***

Esta reforma iniciou-se no ano de 2018, e, foi executada nos seguintes blocos: auditório, laboratório e cantina. Os blocos possuem somente um pavimento. As vedações são em alvenaria de tijolo furado revestido e a estrutura é de concreto armado. A cobertura executada é em telha cerâmica.

Os itens executados na reforma foram: pintura interna dos blocos, troca do revestimento cerâmico do piso e painéis de parede dos banheiros, adequação de banheiro acessível, revisão da cobertura com remoção e recolocação de telhas considerando uma troca de 10% das telhas da área coberta, adequação das instalações elétricas para alimentação dos aparelhos de ar condicionado, troca de luminárias, interruptores e tomadas, instalação de forro de gesso nos banheiros e hall.

Sobre os critérios de sustentabilidade constantes na IN 01/2010 cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações das edificações, para esta contratação, foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso torna-se indispensável, uso de interruptores em todos os ambientes, como também, uso exclusivo de luminárias fluorescentes, conforme especificadas em planilha orçamentária da reforma. A Figura 26 apresenta luminárias com lâmpadas fluorescentes instaladas em uma sala de aula do Anexo:

**Figura 26** – Luminárias fluorescentes na sala de aula do Anexo



Fonte:DEINF IFSertão-PE (2020)

No tocante aos critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento da água, como esta contratação pertence ao *campus* Ouricuri, onde foi construída a ETE, os efluentes gerados nas edificações do prédio anexo também são direcionados a esta estação.

No que concerne ao critério da escolha de materiais, foram executados revestimentos cerâmicos em panos de alvenaria dos ambientes sanitários, bem como do bloco de laboratório e da cantina, permitindo-se assim, para estes dois últimos, atender à necessidade específica acerca da utilização nesses ambientes, onde se requer, para fins de higiene, a máxima impermeabilização do revestimento de pisos e de painéis de parede.

Essa padronização acerca do tipo de revestimento utilizado nesses ambientes específicos, além de sua resistência e durabilidade quando em comparação com a execução de massa única e pintura convencionais, também facilita o planejamento das manutenções, em função da uniformização dos insumos e mão de obra que se fazem necessários para tal execução.

#### **4.1.13 Construção de Auditório do *Campus* Petrolina**

Esta contratação, de 2018, consistiu na construção do auditório do *campus* Petrolina com ambiente para plateia contendo 620 (seiscentos e vinte) lugares, 12

(doze) lugares para pessoas com mobilidade reduzida, palco, sala de apoio ao palco, sala de espera, foyer, circulação, sala de projeção, lanchonete, depósito, sanitários feminino e masculino, cabine de som, dois camarins com sanitários, sala de música, coxia, hall, depósito de instrumento, rampa de acessibilidade, escada, e, finalmente, estacionamento.

Sobre os critérios de sustentabilidade cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações da edificação, foram observados o atendimento ao critério de climatização mecânica apenas nos ambientes onde isso torna-se indispensável, neste caso, apenas no ambiente da plateia, e, uso exclusivo de luminárias fluorescentes e led, conforme especificadas em planilha orçamentária da obra. A imagem abaixo mostra a iluminação da da plateia do Auditório:

**Figura 27** – Sistema de iluminação do Auditório do *campus* Petrolina



Fonte:DEINF IFSertão-PE (2020)

No que concerne ao critério da escolha de materiais, foram executadas as impermeabilizações da supraestrutura em tinta asfáltica e adição de aditivo impermeabilizante em argamassas a fim de promover a durabilidade e redução da necessidade de manutenção nos panos de alvenaria. Similarmente, o mesmo objetivo é alcançado quando da aplicação de revestimentos cerâmicos em panos de alvenaria dos ambientes molhados (Figura 28), como os banheiros, existentes no interior da edificação.

**Figura 28** – Aplicação de revestimento cerâmico em paredes e instalação de portas de alumínio do banheiro feminino no pavimento térreo do Auditório campus Petrolina



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2020)

A cobertura foi executada em estrutura e telhas metálicas (Figura 29). Tal decisão acerca dos materiais construtivos dessa estrutura da edificação também atende ao critério da IN 01/2010 acerca da utilização de materiais que reduzam a necessidade de manutenção, tendo em vista a possibilidade de incidência de cupins nas estruturas de madeiras das coberturas, como acontece, por exemplo, nas estruturas de madeira em cobertura das edificações do *campus* Petrolina Zona Rural, o que demanda a realização de intervenções no sentido de recuperar tais estruturas.

**Figura 29** – Sistema de cobertura com estrutura e telha metálicas



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2020)

#### 4.1.14 Adequação de Imóvel para Sede da Reitoria do IFSertãoPE

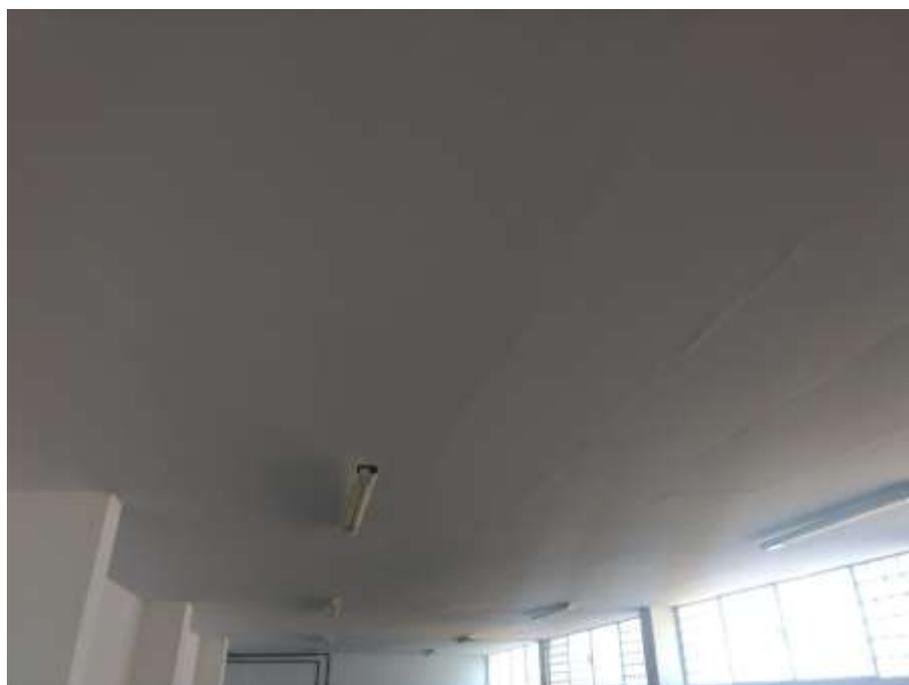
O contrato que consistiu na adequação de imóvel para sede da Reitoria do IFSertãoPE ocorreu em 2018, e, por meio deste foi possível reformar o imóvel

alugado, que, atualmente, é utilizado como sede da unidade da Reitoria do IFSertãoPE em funcionamento.

Esta contratação envolveu a adequação das instalações elétricas e hidrossanitárias que já existiam na edificação, e, a execução de cabeamento estruturado para as instalações de internet no imóvel, instalações de combate a incêndio, revestimentos e pinturas para tetos e paredes para fins de locação e ocupação da edificação.

Em relação aos critérios de sustentabilidade ambiental cujo objetivo é o aproveitamento energético nas instalações, observa-se, para esta edificação, objeto desta contratação, o atendimento a quatro delas a saber: o uso de equipamentos ou de climatização mecânica apenas nos ambientes onde for indispensável, uso de interruptores em todos os ambientes, uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes, e, sistema de medição individualizado de energia. A Figura 30 apresenta luminárias com lâmpadas fluorescentes instaladas em uma das salas do Prédio:

**Figura 30** – Instalação de luminárias fluorescentes no Prédio da Reitoria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2018)

No tocante aos critérios de sustentabilidade ambiental cujo objetivo é o aproveitamento de água nas instalações, há na edificação sistema de medição individualizada.

Além disso, em termos dos materiais empregados e método construtivo escolhido para as instalações elétricas novas, e, para o cabeamento estruturado a ser executado, a fim de evitar rasgos na alvenaria, foram especificados sua execução em instalações aparentes empregando-se eletrodutos rígidos e eletrocalhas (Figura 31), o que, contribui para a facilitação ao acesso destas instalações, quando da necessidade de sua manutenção na fase de utilização da edificação.

**Figura 31** – Instalação aparente de eletrodutos rígidos e eletrocalhas



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2018)

Destarte, a adoção desta iniciativa, embora não reduza a necessidade de manutenção em si, como é mencionado na IN 01/2010, mas, contribui positivamente com uma execução de reparos e adequações mais limpa, pelo fato de não necessitar a demolição de rasgos na alvenaria, o que, reduz drasticamente a geração de resíduos na execução desta etapa da execução da obra de engenharia.

Sobre a acessibilidade dos ambientes sanitários da edificação, a contratação também envolveu a instalação de barras de apoio, vasos e assentos acessíveis em, pelo menos, um sanitário por pavimento, apesar de a rampa de acesso ao primeiro e segundo pavimento, único meio de acesso a estes recintos, não possuir a inclinação apropriada, para a locomoção de pessoas com deficiência.

#### 4.1.15 Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica

Esta contratação deu-se no ano de 2020, e, configurou-se na instalação de kits de geradores de energia solar fotovoltaicos nos seguintes *campi* do IFSertãoPE: Santa Maria da Boa Vista, Serra Talhada, Floresta, Salgueiro, Ouricuri, Petrolina e *campus* Petrolina Zona Rural. Nessa contratação, a empresa contratada elaborou e forneceu os projetos básico e executivo, os materiais e equipamentos, montagem e operação, além da realização de testes, o comissionamento e todas as demais operações necessárias e suficientes para colocar em pleno funcionamento o sistema fotovoltaico.

Os geradores de energia foram instalados em estruturas de fixação próprias na cobertura da edificação, assegurando a livre circulação de ar entre o telhado e a parte traseira dos módulos. Estes módulos são responsáveis por converter parte da energia contida na radiação solar, diretamente, em energia elétrica. Para a conversão da energia, foram instalados inversores, bem como, sistema de monitoramento e registro de dados. Para assegurar a ligação entre módulos até os inversores, foram instalados cabos protegidos para garantir a proteção mecânica e contra raios UV. Por fim, a infraestrutura elétrica foi devidamente aterrada.

Uma característica fundamental de sistemas fotovoltaicos instalados no meio urbano é principalmente a possibilidade de interligação à rede elétrica pública, dispensando, assim, os bancos de baterias necessários em sistemas do tipo autônomo e os elevados custos e manutenção decorrentes.

Na configuração mais comum, estes sistemas são instalados de tal maneira que, quando o gerador solar fornece mais energia do que a necessária para o atendimento da instalação consumidora, o excesso é injetado na rede elétrica: a instalação consumidora acumula um crédito energético. Por outro lado, quando o sistema solar gera menos energia do que a demandada pela instalação consumidora, o déficit é suprido pela rede elétrica.

Esta contratação atende, fundamentadamente, ao sétimo critério de aproveitamento de energético, o qual trata da captação de energia solar para a geração de energia elétrica para fins de atendimento à demanda por eletricidade das unidades do IFSertãoPE, o que, anularia ou reduziria a demanda por energia elétrica fornecida pela concessionária de energia elétrica.

As Figuras 32 a 38 mostram a instalação dos kits geradores de energia solar fotovoltaicos nos *campi* do IFSertãoPE.

**Figura 32** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Santa Maria*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

**Figura 33** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Serra Talhada*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

**Figura 34** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Floresta*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

**Figura 35** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Salgueiro*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

**Figura 36** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Ouricuri*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

**Figura 37** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Petrolina*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

**Figura 38** – Kits Geradores de Energia Solar Fotovoltaicos, *Campus Petrolina Zona Rural*



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2021a)

Os sistemas instalados, de acordo com o orçamento disponibilizado, possibilitam a geração de uma parte, que, varia de caso a caso, da energia elétrica demandada pelos *campi*, entretanto, durante 2020 e 2021, nos períodos de maiores restrições das atividades presenciais, devido à pandemia por COVID 19, onde os servidores e discentes tiveram que paralisar ou adaptar as atividades para modalidade remota, a geração de energia dos sistemas fotovoltaicos instalados chegaram a suprir toda a demanda por energia elétrica, já que, houve uma redução significativa no consumo durante esse período.

#### **4.1.16 Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos *campi* do IFSertãoPE**

A contratação de empresa para prestação serviços de engenharia para prestar, sob demanda, serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para a manutenção predial da Reitoria e de todos os *campi* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano.

A Orientação Técnica IBRAOP OT-IBR 002/2019 define serviço de engenharia como “toda a atividade que necessite da participação e acompanhamento de

profissional habilitado conforme o disposto na Lei Federal nº 5.194/66, tais como: consertar, instalar, montar, operar, conservar, reparar, adaptar, manter, transportar, ou ainda, demolir”. Além disso, define manutenção como sendo a “preservação de aparelhos, máquinas, equipamentos e obras em bom estado de operação, assegurando sua plena funcionalidade”.

Em termos de equipamentos economizadores de água, nos pontos de utilização, durante a execução deste contrato, vem sendo priorizado a troca das torneiras convencionais, nos ambientes sanitários, por torneiras com acionamento por pressão e fechamento automático, independentemente da apresentação de defeitos ou não das torneiras convencionais. Esta ação corrobora com a economia no consumo de água nas unidades do IFSertãoPE independentemente da colaboração do usuário.

Por exemplo, quando da construção dos dois últimos *campi* mais recentemente executados e entregues, a saber, os *campi* Santa Maria da Boa Vista e Serra Talhada, já mencionados neste estudo, não foram previstas torneiras com acionamento por pressão e fechamento automático para os sanitários, de modo que, as mesmas vêm sendo substituídas por meio do contrato de manutenção.

No caso da Reitoria, mesmo as instalações tendo passado por reforma, em 2018, a fim de ser ocupado pelos servidores, a substituição das torneiras por convencionais por aquelas com acionamento por pressão e fechamento automático (Figura 31) foi realizada somente durante a execução do contrato de manutenção.

Também, para o caso dos *campi* mais antigos, como é o caso do *campus* Petrolina e Petrolina Zona Rural, sob a execução deste contrato, vem sendo realizadas as substituições tanto das torneiras, como, de válvulas para mictórios de acionamento coletivo por válvulas individualizadas com acionamento por pressão e fechamento automático, bem como a troca de vasos sanitários mais antigos por vasos *dual flush*.

Uma das questões trazidas pela IN 01/2010 é a verificação da origem das madeiras utilizadas. No caso do contrato de manutenção predial, a madeira é o principal insumo do serviço de troca de esquadrias, decorrentes da necessidade de trocas das folhas e kits de portas que delimitam os ambientes de salas de aula, laboratórios e salas administrativas, já que, um dos objetivos deste contrato, em execução desde 2020, é atender a todas as demandas de manutenção dos *campi* da

instituição, sendo, um destes serviços, a troca das esquadrias, quando constatado seu mal estado e funcionamento ou cujas dimensões não atendem a atual demanda, quando levado em consideração, por exemplo, a acessibilidade do ambiente.

Assim, uma vez constatada a necessidade de troca da esquadria, o que, geralmente é mais comum de ocorrer nas unidades administrativas do IFSertãoPE mais antigas, caso o vão da abertura não tenha pelo menos 90 (noventa) centímetros de largura, o vão será demolido na sua largura, aumentando-o, a fim de atingir esta medida, com a finalidade de, além de realizar a manutenção da edificação propriamente dita, também possibilite o atendimento às dimensões mínimas necessárias para promover a acessibilidade dos ambientes envolvidos.

Quanto aos vãos de abertura de portas, as adequações das edificações primam para que sejam de, pelo menos, 90 (noventa) centímetros de largura. No caso de porta dupla, de abrir, é necessário que, na melhor das hipóteses, ambas tenham essa medida, pelo menos, ou, em caso negativo, pelo menos uma dessas folhas de porta deve ser de 90 (noventa) centímetros de largura, pois dessa forma, atenderia a acessibilidade das pessoas com mobilidade reduzida, como cadeirantes, do ambiente em questão.

A especificação desta porta, para os ambientes administrativos e de sala de aula, conforme definido pela equipe técnica, também contempla um visor de vidro ao longo do seu comprimento, o que, facilita a visualização para cadeirantes, bem como, uma faixa de chapa xadrez em alumínio na parte inferior da porta, o que, proporcionará uma maior durabilidade da esquadria.

Nas formações de preços para as licitações, são utilizadas as composições de preço da tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Na ausência de itens neste sistema de referência, é utilizado o Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE), entretanto a composição é adaptada, a fim de que seja utilizada a mão de obra do estado em questão, nesse caso, referente ao estado de Pernambuco. O ORSE é uma base de dados, totalmente gratuito para orçamento de obras, desenvolvido pela Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – CEHOP.

A Figura 39 mostra a composição unitária de onde foi adaptada a composição do modelo da porta utilizada, para os ambientes sanitários, portanto, nesse caso, sem o visor, para os projetos novos e quando da necessidade de trocas nas manutenções

de todos os *campi* do IFSertãoPE, e cuja elaboração foi adaptada a partir de dados de insumos e materiais do ORSE, coletado para o período de referência de março de 2022.

**Figura 39** – Composição unitária do ORSE da porta acessível para os ambientes de sanitários com chapa xadrez em alumínio

Serviço						
Código	Descrição do Serviço	Unidade				
07165/ORSE	Porta em madeira compensada (canela), lisa, semi-ôca, 0,90 x 2,10 m, para sanitário de deficiente físico (inclusive batente, ferragens, fechadura, suporte e chapa de alumínio e=1mm) - Rev.03	un.				
Composição de Preço						
* Código	Descrição da Composição	Unid.	Quant.	Custo Unit.	Custo Total	
00467/ORSE	Batente (caixão) em madeira de lei, l=14cm, completo, c/02 jogos de alisar	m	5,1	45,35	231,29	
00848/ORSE	Dobradilha ferro galvanizado 3" x 3" sem anéis	un.	3	3,60	10,80	
00945/ORSE	Fechadura Pado, linha Zamac, modelo Evidence, maçaneta em zamac, roseta, testa e contratesta em aço inoxidável, cilindro em zamac, ref. 09-80 E, similar ou superior	un.	1	124,56	124,56	
01808/ORSE	Porta em madeira compensada canela, lisa, semi-ôca - 90 x (180 a 210) x 3,5cm	un.	1	299,00	299,00	
02062/ORSE	Barra de apoio, reta, fixa, em aço inox, l=40cm, d=1 1/4" - Jackwal ou similar	un.	2	220,60	441,20	
06641/ORSE	Chapa de alumínio 1mm - dimensão 2,00 x 1,00 m	m2	0,72	99,85	71,89	
00370/SINAPI	Areia média - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	m3	0,108	97,50	10,53	
01213/SINAPI	Carpinteiro de formas (horista)	h	3,75	6,93	25,99	
01339/SINAPI	Cola a base de resina sintética para chapa de laminado melamínico	kg	1	45,94	45,94	
01379/SINAPI	Cimento portland composto cp ii-32	kg	4,522	0,68	3,07	
05075/SINAPI	Prego de aço polido com cabeça 18 x 30 (2 3/4 x 10)	kg	0,004	21,01	0,08	
06111/SINAPI	Servente de obras	h	3,79	5,51	20,88	
10549/ORSE	Encargos Complementares - Servente	h	3,79	3,70	14,02	
10551/ORSE	Encargos Complementares - Carpinteiro	h	3,75	3,60	13,50	
<b>Totais</b>						

Fonte: ORSE (2022)

Ainda, concernente a origem das madeiras, a mesma verificação, também poderia ser levada em consideração para a execução dos serviços de remoção com posterior substituição de tramas de telhado antigas por novas, passando, desse modo, o fiscal do contrato a exigir a comprovação da origem da madeira nova a ser empregada pela empresa contratada.

Ainda, a contribuição desta contratação, em termos de fomentar a acessibilidade, além do que vem sendo feito no tocante ao assentamento das portas, é a troca dos assentos convencionais nos sanitários acessíveis por assentos elevados, bem como, a instalação das barras de apoio nestes ambientes, quando, tal instalação não tenha sido contemplada em outras contratações anteriores.

Acerca do atendimento das demandas que tratam das detecções e correções de vazamentos de água nas instalações hidrossanitárias das edificações dos *campi*, ressalta-se a relevância do contrato de manutenção predial, pois, uma vez detectados

esses problemas, seja por meio de inspeção visual, ou, da necessidade da realização de outras intervenções que possibilitem essa verificação, são corrigidos o quanto antes, com a finalidade de eliminar o desperdício gerado o mais breve possível. Tal iniciativa, embora não seja diretamente mencionada nos critérios da IN 01/2010, contribuem ao objetivo do melhor aproveitamento da água.

Acerca do critério de sustentabilidade ambiental da IN 10/2010 que trata da utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção, vem sendo realizado, por meio deste contrato, a execução de revestimento de painéis de paredes em cerâmica tipo esmaltada, em dimensões 10 x 10 centímetros. Tal iniciativa, em substituição do reparo em pintura convencional ou aplicação de pintura em tinta texturizada, contribui à diminuição da necessidade de manutenções ao longo do tempo.

Acerca da substituição de esquadrias, nesse contrato, também, nas ocasiões em que não é possível a sua recuperação em pintura esmalte, vem sendo substituídas, ocasionalmente, esquadrias metálicas em mal estado e funcionamento por esquadrias em alumínio, uma vez que estas não necessitam a realização de intervenções periódicas em termos de pintura.

## 4.2 INICIATIVAS VOLTADAS À PROMOÇÃO DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL NAS INSTALAÇÕES DO IFSERTÃOPE

Nessa sessão serão apresentadas as medidas adotadas durante a fase de ocupação/utilização das edificações dos *campi* do IFSertãoPE para promover a sustentabilidade, na sua perspectiva social, em atendimento à Lei 13.146/2015, e, às normas de acessibilidade para as pessoas com deficiência.

### 4.2.1 Reitoria

Em 2018 realizou-se a locação de um imóvel para a sede Reitoria IFSertãoPE, com o objetivo de implantar a estrutura física necessária para o funcionamento das atividades, bem como para a acomodação adequada dos servidores lotados nessa unidade administrativa. Por se tratar de uma edificação antiga e que tinha outra funcionalidade, foram necessárias adequações para permitir ocupação e uso

compatíveis com as atividades da Reitoria.

Dentre as adequações feitas, atentou-se para atender as normas de acessibilidades vigentes, dentro do possível. Assim, manteve-se as rampas de acesso aos pavimentos superiores existentes, recuperando as estruturas de corrimãos e guarda-corpos e adequou-se alguns banheiros para o uso de pessoas com deficiência, por meio da instalação de vasos sanitários elevados e barras de apoio em aço inox (material resistente à corrosão), conforme mostram a Figura 40 e Figura 41:

**Figura 40** – Rampas de acesso a pavimentos superiores com corrimãos



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 41** – Sanitário acessível com barras de apoio



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

Em 2021, com a execução do contrato de confecção e instalação de material institucional de indicação e acessibilidade da Reitoria do IFSertãoPE, foram instalados

totens institucionais na fachada e na recepção, bem como placas de comunicação visual para a identificação dos banheiros e dos setores da Reitoria e mapas táteis para permitir a leitura e identificação da rota e espaços a serem explorados. Essa sinalização modular contempla informações em braile para atendimento das necessidades e inclusão de deficientes visuais que transitem pela edificação, conforme mostram as figuras a seguir:

**Figura 42** – Totem com a disposição dos ambientes por pavimento



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 43** – Placas de identificação dos setores com descrição em braile



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 44** – Mapa tátil instalado na recepção da Reitoria



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

#### 4.2.2 Campus Petrolina

Em 2018, com a implantação da obra de Comunicação Visual e Acessibilidade, o *campus* Petrolina foi contemplado com a construção de 7 (sete) rampas com instalação de guarda-corpos e corrimãos, de acordo com a norma ABNT NBR 9050/2020 (Acessibilidade a edificações, mobiliários espaços e equipamentos urbanos), além da instalação de guarda-corpos nas circulações da unidade. Também foram instalados bebedouros acessíveis em vários locais e balcão rebaixado para atendimento na biblioteca, conforme figuras abaixo:

**Figura 45** – Escada externa com corrimão e guarda-corpo



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 46** – Rampa com corrimão e guarda-corpo no Bloco de Química



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 47** – Bebedouro acessível no Bloco Administrativo



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

O *campus* também foi contemplado com a aquisição de 4 (quatro) plataformas elevatórias para acesso aos Bloco Administrativo (Figura 48), Bloco de Química, Bloco de Eletrotécnica e Bloco de Física/Alimentos/Laboratórios, situados no pavimento superior.

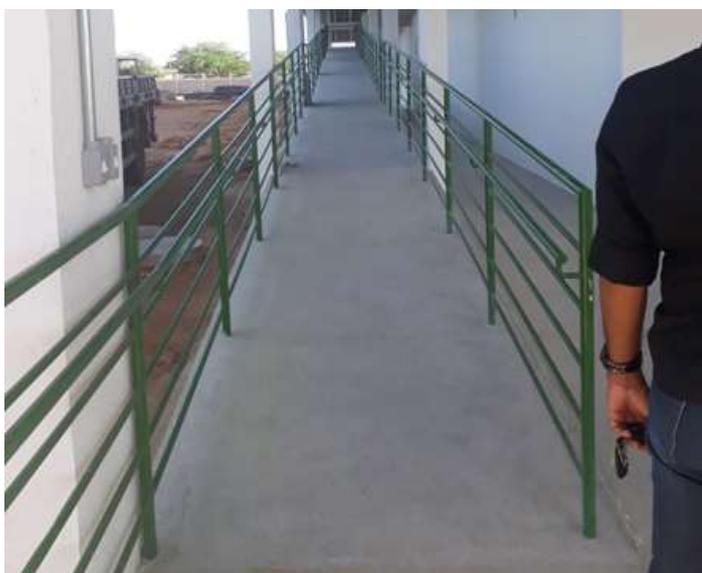
**Figura 48** – Plataforma elevatória no Bloco Administrativo



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

Outra obra realizada que contemplou itens de acessibilidade, adequados à norma ABNT NBR 9050/2020, foi a construção do auditório, executado no período de 2018 a 2019. Foram executadas rampas de acesso ao pavimento superior, corrimãos e guarda-corpos e sanitários acessíveis nos dois pavimentos, conforme mostram as figuras a seguir:

**Figura 49** – Rampa com corrimão e guarda-corpo



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 50** – Guarda-corpo no pavimento superior



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 51** – Sanitário acessível no auditório



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

Com o contrato de Manutenção Predial da Reitoria e dos *campi* do IF SertãoPE,

no período de 2020 a 2021, vem sendo realizadas adequações de banheiros dos Blocos D, E e Administrativo do *campus* Petrolina, no sentido de remover e substituir portas que não atendiam à largura mínima para ser considerada acessível, inserir barras de apoio, bem como, no caso dos banheiros do Bloco D, individualizar o acesso dos banheiros para pessoa com deficiência, conforme mostram a figura a seguir:

**Figura 52** – Instalação de porta acessível no Bloco D



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

#### **4.2.3 *Campus* Petrolina Zona Rural**

Nas obras mais recentes, implementadas nesse *campus*, têm sido adotadas medidas para sanar deficiências existentes nas estruturas físicas, no que diz respeito à acessibilidade, visando atender aos critérios determinados pela norma ABNT NBR 9050/2020, adequando-se os ambientes para permitir sua utilização por pessoas com deficiência.

A primeira obra realizada com esse intuito no *campus* Petrolina Zona Rural, trata-se da Reforma dos Blocos dos Alojamentos Estudantil, realizada no período de 2017 a 2018, em que três dos vinte e quatro apartamentos foram totalmente adaptados para receber alunos com necessidades especiais, implantando sanitários e vestiários acessíveis, acesso por rampas com corrimãos e instalação de bebedouros acessíveis, conforme mostram as figuras a seguir:

**Figura 53** – Banheiros acessíveis com barras de apoio e sanitário elevado



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 54** – Vestiário com barras de apoio, banco articulado e sanitário elevado

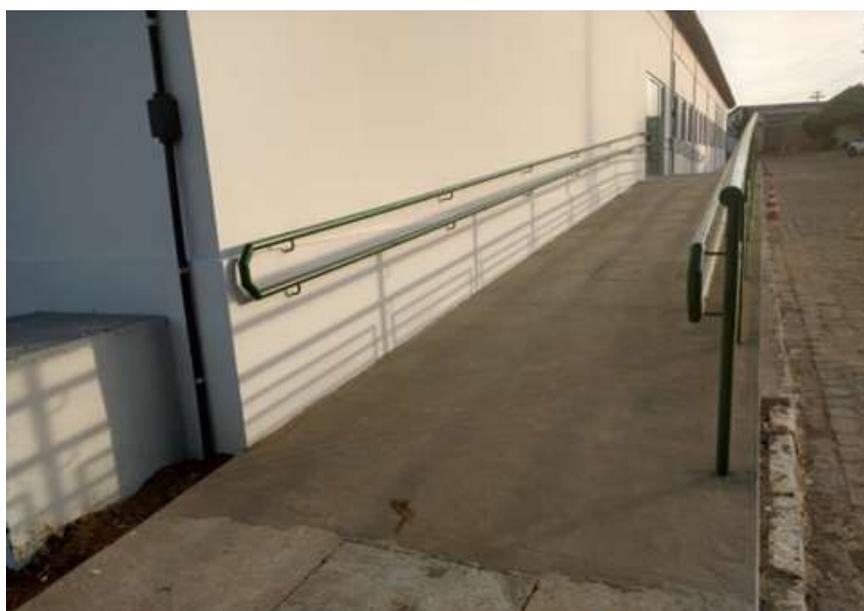


Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 55** – Bebedouros acessíveis

Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

No período de 2017 a 2018 também ocorreu a obra de construção da sala dos professores e reforma dos banheiros, buscando-se contemplar itens de acessibilidade, como acesso, por meio de rampas com guarda-corpo e corrimão duplo, sanitários acessíveis independentes, devidamente equipados com barras de apoio. As figuras a seguir mostram algumas medidas implantadas para atender aos critérios de acessibilidade normatizados:

**Figura 56** – Rampa com corrimãos e guarda-corpo

Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 57** – Sanitário acessível com barras de apoio



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

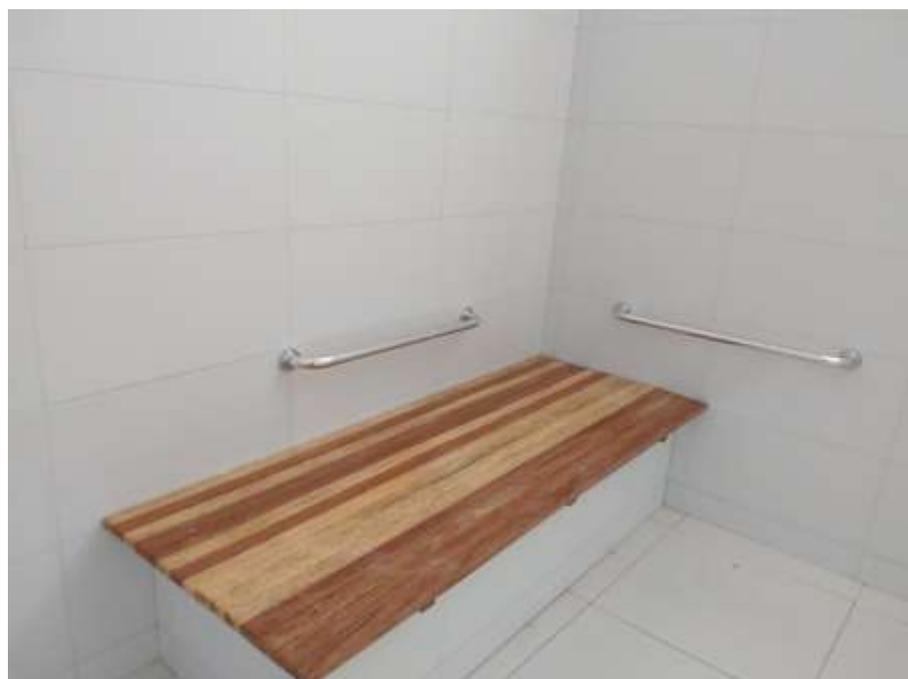
No período de 2018 a 2019, foi realizada outra obra de grande importância, a reforma da quadra poliesportiva, que, contou com a inclusão de locais para pessoas em cadeira de rodas na arquibancada, além de instalação de piso podotátil, cantina com balcão de altura acessível, corrimão duplo nas escadas da arquibancada, vestiário acessível, rebaixo na calçada, dentre outros. As figuras abaixo mostram as intervenções feitas para atender requisitos de acessibilidade:

**Figura 58** – Piso podotátil direcional



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 59** – Vestiário acessível



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 60** – Cantina com balcão de altura acessível



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

No período de 2020 a 2021, a partir do contrato de manutenção predial da reitoria e dos *campi* do IF SertãoPE, foram realizadas adequações de rampas dos

Blocos Refeitório e Cantina do *campus Petrolina Zona Rural*, inclusive, colocação de piso podotátil de alerta no início e término da rampa, conforme mostram as imagens abaixo:

**Figura 61** – Rampa de acesso com sinalização de piso podotátil – Padaria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 62** – Rampa de acesso com sinalização de piso podotátil – Refeitório



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 63** – Rampa de acesso com sinalização de piso podotátil – Refeitório



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

Mais recentemente, em janeiro de 2022, iniciou-se o contrato de Implantação de Acessibilidade nos blocos administrativos, laboratórios e salas de aula do *campus*. Esse processo contempla a instalação de guarda-corpo e corrimãos (inclusive das rampas dos blocos do Refeitório e da Padaria), a execução de rampas e de passarelas elevadas, a substituição de grelhas, a demolição de calçadas danificadas, bem como as de piso irregular e trepidante, a execução de novas calçadas em piso de concreto e instalação de piso podotátil direcional e de alerta.

Além disso, serão reformados os sanitários dos Blocos da Agroindústria, da Agroecologia, da Manutenção (cantina), do Laboratório de Solos, do Laboratório de Alimentos e da Escola do Vinho, a fim de atenderem aos requisitos de acessibilidade, como portas com largura adequada, redefinição do layout, instalação de torneiras com fechamento automático e barras de apoio de aço inoxidável e bancos articulados de aço inoxidável nos chuveiros. A seguir, seguem imagens dos serviços em andamento:

**Figura 64** – Instalação de corrimãos e guarda-corpo em rampa do bloco Laboratório de Alimentos



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 65** – Implantação de rampa com corrimãos e guarda-corpo no bloco Agroindústria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 66** – Implantação de rampa com corrimãos e guarda-corpo no bloco Agroindústria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 67** – Implantação de rampa com corrimãos e guarda-corpo no bloco Carpintaria



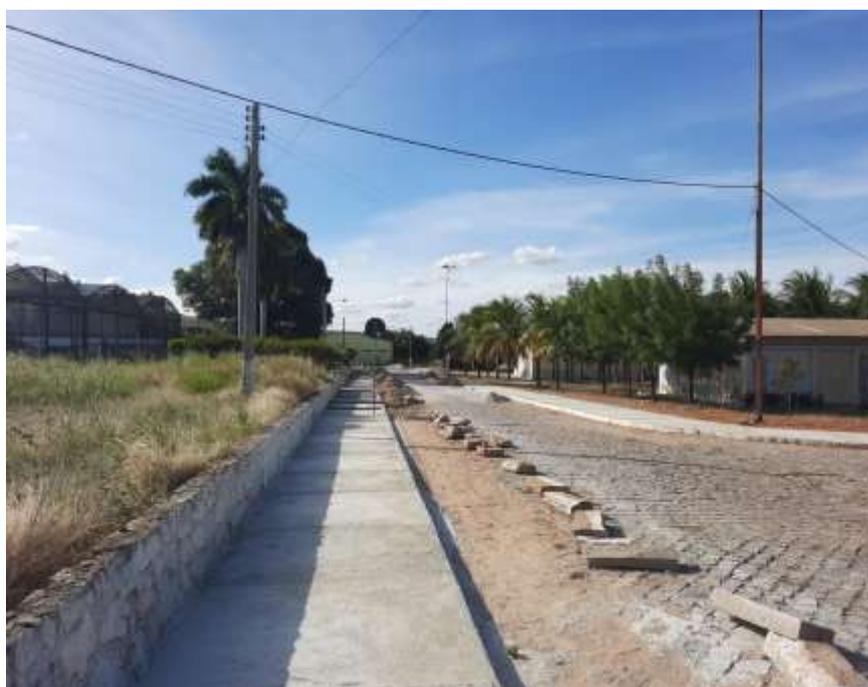
Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 68** – Substituição de guarda-corpo e corrimãos e adequação de rampa de acesso ao Alojamento Estudantil



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 69** – Implantação de calçadas em concreto interligando blocos como a Biblioteca, Carpintaria e Escola do vinho



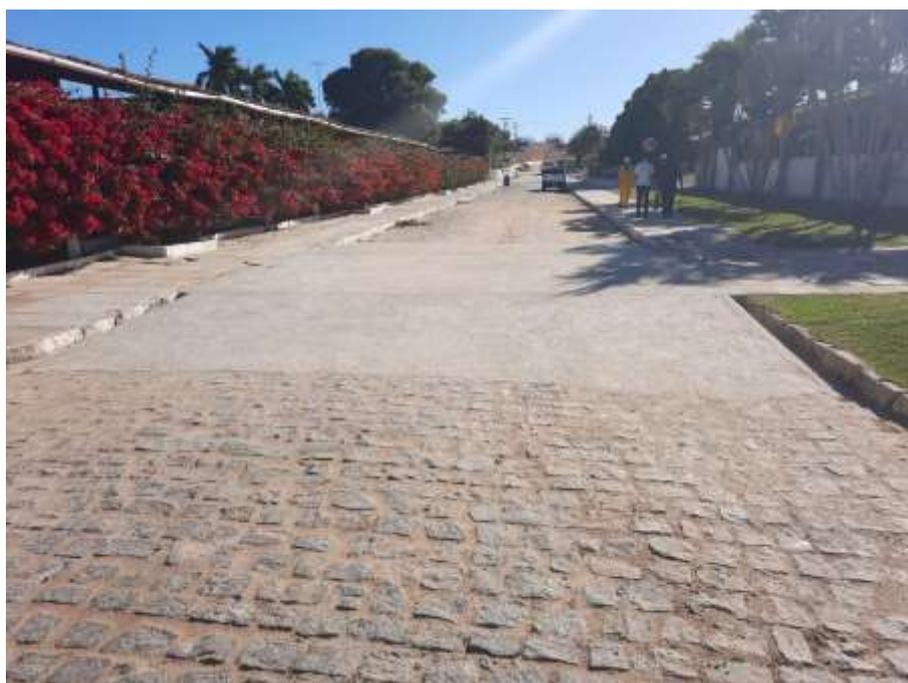
Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 70** – Implantação de calçadas em concreto interligando Bloco F, Almojarifado e Padaria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 71** – Implantação de passarela elevada em concreto interligando o bloco Centro de Qualificação e Padaria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 72** – Implantação de passarela elevada em concreto interligando o bloco Agroindústria e Biblioteca



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 73** – Execução de calçada de acesso à praça principal do campus



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 74** – Adequação de sanitário acessível no no Laboratório de Alimentos



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 75** – Adequação de sanitário acessível no Bloco Agroindústria



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

#### 4.2.4 *Campus* Santa Maria da Boa Vista

O *campus* Santa Maria da Boa Vista apresenta as mínimas condições de acesso para pessoas com necessidades especiais, como banheiros acessíveis, piso podotátil e rampas de acesso nos ambientes necessários, em atendimento às normas vigentes no período em que o *campus* foi construído (2014 a 2017). Na biblioteca, o acesso ao pavimento superior é feito por escada e plataforma elevatória (Figura 76) adquirida e instalada após o término da obra de construção do *campus*.

**Figura 76** – Plataforma elevatória na Biblioteca



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

Por questão de uso e tempo de construção do *campus* surgiram problemas, como irregularidade dos calçamentos de intertravado, dificultando a locomoção e acessibilidade. Assim, para sanar esta situação, foram feitos reparos nesses locais por meio do contrato de manutenção predial, de forma a regularizar trechos de piso intertravado, conforme mostra a Figura 77.

**Figura 77** – Regularização de piso intertravado



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

#### **4.2.5 Campus Serra Talhada**

Semelhante ao *campus* Santa Maria da Boa Vista, o *campus* Serra Talhada apresenta as mínimas condições de acesso para pessoas com necessidades especiais, como banheiros acessíveis, piso podotátil e rampas de acesso nos ambientes necessários, em atendimento às normas vigentes no período em que o *campus* foi construído (2014 a 2017). Na biblioteca, o acesso ao pavimento superior é feito por escada e plataforma elevatória (Figura 78) adquirida e instalada após o término da obra de construção do *campus*.

**Figura 78** – Plataforma elevatória na Biblioteca



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

#### 4.2.6 *Campus Ouricuri*

A primeira obra realizada no *campus* Ouricuri, que contemplou elementos de acessibilidade, ocorreu no período de 2017 a 2018, com a construção da quadra poliesportiva, implantando-se vestiários adaptados, rampas com corrimãos, piso tátil nas áreas internas e externas, espaço reservado para pessoas em cadeiras de rodas, como mostram as imagens abaixo:

**Figura 79** – Sanitário acessível com barras de apoio



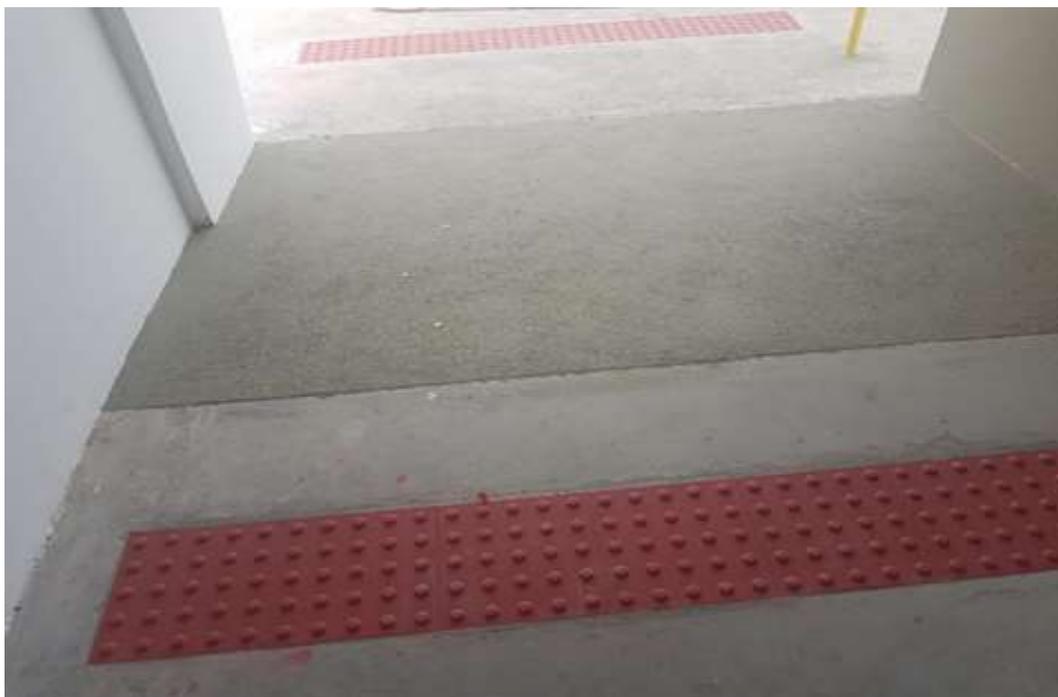
Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 80** – Corrimão duplo na quadra poliesportiva



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 81** – Rampa e piso podotátil de alerta



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

Esse *campus* possuía algumas deficiências quanto à acessibilidade, tais como, falta de corrimãos e guarda-corpo, banheiros acessíveis, piso podotátil interligando os blocos e rampas para vencer desníveis. Para sanar esses e outros problemas o prédio, que foi inaugurado em 2010, passou por uma reforma completa através da obra de ampliação e reforma do *campus*.

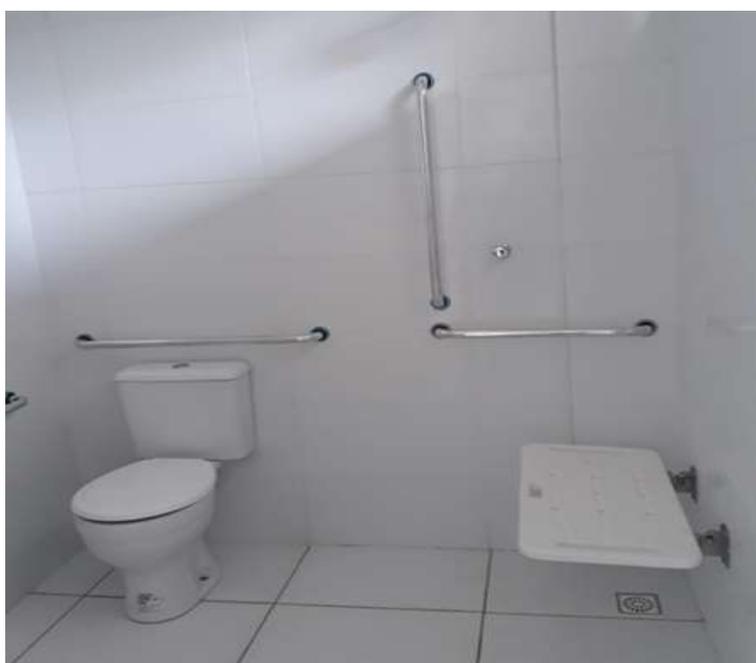
Assim, com essa obra, foram implementados diversos aspectos de acessibilidade, como piso podotátil interligando todos os blocos, demarcação das vagas de estacionamento, placas de indicação de ambientes em braile, instalação de corrimão duplo, de guarda-corpo, rampas para vencer desníveis, balcão de atendimento em altura acessível na biblioteca, sanitários acessíveis independentes, acessibilidade para o palco do auditório e para a plateia. Além disso, foram reformados os sanitários do prédio existente, tornando-os mais acessíveis. Seguem abaixo imagens dos elementos de acessibilidade contemplado com a execução dessa obra:

**Figura 82** – Piso podtátil no prédio existente



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 83** – Sanitário com barras de apoio e banco articulado no prédio existente



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 84** – Corrimãos e guarda-corpos no bloco de ampliação



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 85** – Mictório com barras de apoio no bloco de ampliação



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 86** – Demarcação de vagas de acessibilidade no estacionamento do *campus*



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

**Figura 87** – Placa de indicação de ambientes do campus em braille



Fonte: DEINF IF Sertão-PE (2022)

Além das placas de indicação dos ambientes em braile instaladas durante a obra de ampliação, o *campus* adquiriu placas de sinalização modular, contribuindo com a acessibilidade visual na edificação. A Figura 88 ilustra um dos totens instalados nessa aquisição:

**Figura 88** – Sinalização modular na recepção



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

#### 4.2.7 *Campus* Salgueiro

O *campus* Salgueiro possui estrutura similar ao *campus* Ouricuri, compartilhando inclusive das mesmas deficiências observadas quanto a acessibilidade, ou seja, falta de corrimãos e guarda-corpo, banheiros acessíveis, piso podotátil interligando os blocos, rampas para vencer desníveis, e também não possuía um local adequado para a prática de esportes dos alunos.

Da mesma forma, a primeira obra realizada no *campus* Salgueiro que

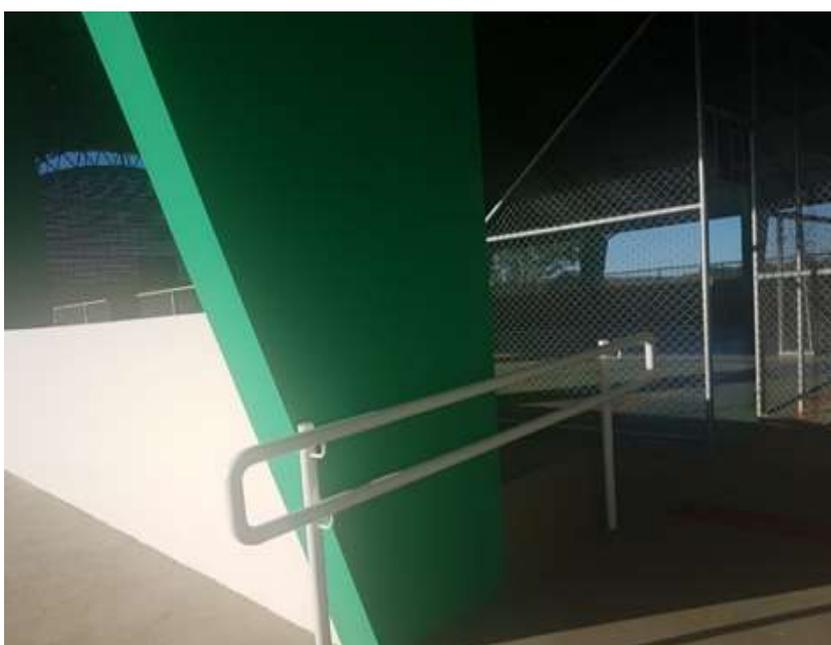
contemplou elementos de acessibilidades ocorreu no período de 2017 a 2018, com a construção da quadra poliesportiva, implantando-se vestiários adaptados, rampas com corrimãos, piso tátil nas áreas internas e externas, espaço reservado para pessoas em cadeiras de rodas, como mostram as imagens abaixo:

**Figura 89** – Sanitário acessível com barras de apoio e banco articulado



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 90** – Corrimão duplo na quadra poliesportiva



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 91** – Piso podotátil de alerta na quadra poliesportiva



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 92** – Rebaixo na calçada para acesso à quadra, com piso podotátil de alerta



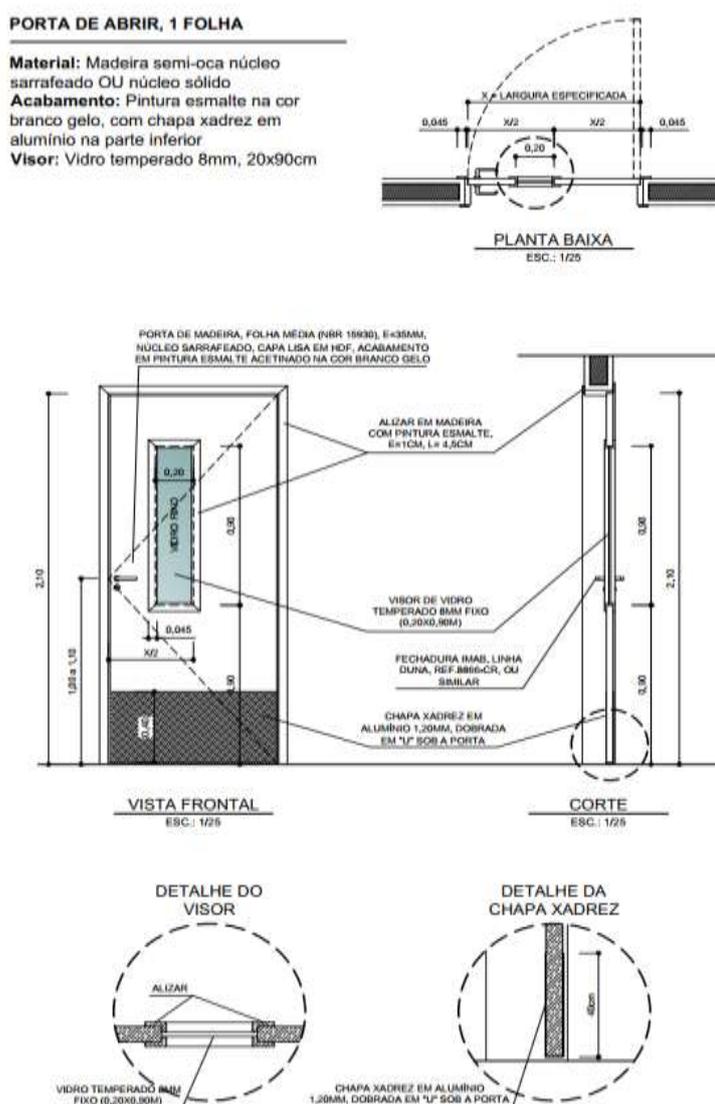
Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

Além disso, com as necessidades de manutenção devido à idade e ao uso da edificação, serviços de manutenção predial têm sido realizados no *campus*. Dentre ações executadas, estão a substituição de assentos de vasos sanitários convencionais por assentos elevados. Além disso, há previsão de instalação de bancos articulados nos chuveiros a serem adaptados, de barras de apoio próximas a

vasos sanitários, a chuveiros, a mictórios e nas portas dos sanitários adaptados.

Também, portas serão substituídas por modelo que contém visor de vidro, com a função de possibilitar a visualização do lado oposto, evitando possíveis acidentes, bem como a instalação de chapa xadrez na parte inferior para aumentar a durabilidade da porta. A recomendação dessa configuração aparece em várias publicações que se referem à inclusão e acessibilidade de edifícios escolares. As dimensões do visor são as indicadas na ABNT NBR 9050/2020 (item 6.11.2.8). A imagem a seguir ilustra o projeto do modelo da porta:

**Figura 93** – Projeto de porta a ser instalada, com visor e chapa de proteção



Fonte: ABNT NBR 9050/2020

De forma a contemplar o *campus* com mais salas de aula e laboratórios, bem como, todas as adequações necessárias quanto à acessibilidade da estrutura, de acordo com as normas vigentes ABNT NBR 9050/2020 e ABNT NBR 16537/2016. Com isso, foi elaborado um projeto de reforma e ampliação para o *campus* que aguarda apenas recurso do MEC para sua execução.

#### 4.2.8 *Campus Floresta*

A estrutura física do *campus Floresta* do IFSertãoPE também não possui condições ideais de acessibilidade exigidos pelas normas ABNT NBR 9050/2020 e ABNT NBR 16537/2016. O *campus* não possui banheiros acessíveis, piso podotátil, nem rampas com corrimãos e guarda-corpo.

A primeira obra realizada no referido *campus* que contemplou elementos de acessibilidades ocorreu no período de 2017 a 2018, com a construção da quadra poliesportiva, implantando-se vestiários adaptados, rampas com corrimãos, piso tátil nas áreas internas e externas, espaço reservado para pessoas em cadeiras de rodas, como mostram as imagens abaixo:

**Figura 94** – Sanitário acessível com barras de apoio e banco de articulação



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 95** – Calçada com piso podotátil



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

**Figura 96** – Rampa com corrimãos e guarda-corpo



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

Assim como os demais *campi*, serviços de manutenção predial têm sido realizados no *campus* Floresta, abrangendo ações para atender critérios de acessibilidade, como a substituição de portas por modelo que contém visor de vidro, com a função de possibilitar a visualização do lado oposto, evitando possíveis acidentes, bem como a instalação de chapa xadrez na parte inferior para aumentar a

durabilidade da porta (Figura 93). A Figura 98 mostra uma porta instalada com esses requisitos num laboratório do *campus*.

**Figura 97** – Porta instalada com visor e chapa de proteção



Fonte: DEINF IFSertão-PE (2022)

De forma semelhante ao *campus* Salgueiro, ao contemplar o *campus* Floresta com mais salas de aula e laboratórios bem como as demais adequações necessárias quanto à acessibilidade da estrutura, de acordo com as normas vigentes ABNT NBR 9050/2020 e ABNT NBR 16537/2016, foi elaborado um projeto de reforma e ampliação para o *campus* que aguarda apenas recurso do MEC para sua execução.

## 5 RECOMENDAÇÕES

Diversos estudos ressaltam a importância de que as edificações sejam concebidas, desde o projeto, de modo a levar em consideração a minimização de impactos socioambientais durante a sua fase de utilização. Além disso, a legislação vigente requer que as obras e serviços de engenharia, no âmbito das licitações e contratações públicas, se adéquem a fim de atender aos requisitos que visam a promoção da sustentabilidade socioambiental.

A identificação das iniciativas trazidas nas contratações envolvendo as edificações mostraram que, mesmo naquelas instalações, em fase de utilização, nas quais não houve, inicialmente, a preocupação com instalações e ações específicas voltadas à promoção de sustentabilidade, puderam se adequar em torno desse tema, bem como, ainda podem avançar mais ainda, por meio de outras iniciativas, tendo em vista os apontamentos que se seguirão.

A compatibilização e integração dos projetos e dos profissionais envolvidos nas etapas de planejamento e projeto de um empreendimento é um trabalho complexo que demanda treinamento e experiência. A ferramenta BIM contribui para o desenvolvimento deste tipo de trabalho, e, no âmbito da diretoria de engenharia e infraestrutura do IFSertãoPE, embora essa ferramenta esteja disponível nas estações de trabalho dos servidores que compõem o corpo técnico deste setor, ainda é necessário treinamento e a mudança cultural durante a fase de transição entre os *softwares* ainda utilizados e àqueles que pertencem à *interface* BIM.

Entretanto, partindo-se da hipótese em que as edificações não são concebidas de dotadas de instalações que promovem a sustentabilidade socioambiental, para que tais melhorias e instalações venham a ser adquiridas através de outros processos de licitação, além do investimento de tempo e de dinheiro necessários para a realização de outros certames, podem surgir mais barreiras, no sentido de que, uma vez que estas melhorias não foram previstas ou instaladas, desde o planejamento e execução do projeto, será necessário a criação ou demolição de instalações, e/ou, a substituição de equipamentos ou componentes já adquiridos, o que gera, em certa medida, o mal uso dos recursos públicos para a realização da intervenção em si, e, ainda assim, adicionalmente, os custos ambientais, econômicos e sociais da não existência da intervenção ou instalação desde o início da fase de utilização do empreendimento

envolvido.

Outras desvantagens à implementação de instalações promotoras de sustentabilidade na fase de ocupação das edificações se configuram na necessidade de desocupar o espaço, paralisar as atividades que antes eram desenvolvidas ali, ou remanejá-las para outro espaço, e, por vezes, também realizar a retirada de mobiliário do ambiente.

Além disso, as modificações realizadas demandam a atualização do levantamento cadastral da edificação, a elaboração das planilhas orçamentarias das obras ou serviços envolvidos, e, tendo em vista que, quanto mais se posterga a licitação e contratação de uma obra ou serviço, o preço dos insumos e da mão de obra em questão podem subir de um período para outro, tornando, assim, ocasionalmente, a aquisição mais onerosa para a instituição, de modo que isso, também, pode dificultar sua aquisição.

De todo modo, para as duas situações, seja projetar edificações novas ou adequá-las na fase de ocupação com a finalidade de atender ao máximo de critérios necessários para a promoção de sustentabilidade, qualquer que seja a sua dimensão, o treinamento e capacitação do corpo técnico dos órgãos, responsáveis pela execução dos projetos e da realização das fiscalizações dos contratos em andamento, faz-se de extrema importância para a implementação e consolidação do desempenho sustentável das edificações dentro dos processos de construção, ampliação, reforma e manutenção.

Os Quadros 6 e 7 mostram um resumo das unidades analisadas, em termos de sustentabilidade ambiental, sob a ótica da IN 01/2010, bem como os critérios que são por estes atendidos, conforme a ordem numérica e das unidades correspondentes listadas abaixo. Em primeiro lugar, serão analisados os critérios cujo objetivo é o aproveitamento energético, e, depois os critérios que objetivam o aproveitamento da água, a utilização de materiais, e, da rastreabilidade da madeira.

**Quadro 6** – Unidades analisadas sob a ótica da IN 01/2010, cujos critérios objetivam o aproveitamento energético

<b>Unidade Administrativa</b>	<b>1. Uso de equipamentos de climatização mecânica, apenas aonde for indispensável</b>	<b>2. Automação da iluminação do prédio</b>	<b>3. Projeto de iluminação</b>	<b>4. Interruptores</b>	<b>5. Uso de sensores de presença</b>	<b>6. Uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e de luminárias eficientes</b>	<b>7. Captação de energia solar</b>	<b>8. Sistema de medição individualizado de consumo de energia</b>
Reitoria	X			X		X		X
<i>Campus</i> Petrolina	X			X		X	X	
<i>Campus</i> Zona Rural	X			X		X	X	X
<i>Campus</i> Santa Maria	X			X		X	X	
<i>Campus</i> Ouricuri	X			X		X	X	
<i>Campus</i> Salgueiro	X			X		X	X	
<i>Campus</i> Floresta	X			X		X	X	
<i>Campus</i> Serra Talhada	X			X		X	X	

Fonte: Elaboração própria (2022)

Observa-se, pelo Quadro 6 que, em todas as unidades, as edificações em fase de utilização necessitam de investimentos em termos de automação da iluminação e de uso de sensores de presença, e, que, estas iniciativas já poderiam ser integradas aos projetos de iluminação. A efetivação destas ações contribuiria à redução do consumo de energia elétrica, independentemente da conscientização dos usuários das edificações.

A utilização de interruptores para acionamento de luminárias nos ambientes, embora demarcado para todas as edificações das unidades, tem, como exceção, os Ginásios dos *campi* que, conforme averiguado in loco, são acionados diretamente dos disjuntores, devido a potência das luminárias utilizadas requererem este tipo de acionamento.

Do mesmo modo, quanto à implementação de sistema de medição individualizado de consumo de energia, é necessário avaliar e implementar a sua aplicabilidade para as contratações de futuras obras de edificações novas, ou de benfeitorias nas edificações já existentes, tendo em vista a sua aplicabilidade apenas na unidade da Reitoria, e, em algumas edificações específicas do *campus* Zona Rural.

**Quadro 7** – Unidades analisadas sob a ótica da IN 01/2010, cujos critérios objetivam o aproveitamento da água, a utilização de materiais, e, rastreabilidade da madeira

<b>Unidade Administrativa</b>	<b>9. Sistema de medição individualizado de consumo de água</b>	<b>10. Sistema de reúso de água</b>	<b>11. Sistema de tratamento de efluentes gerados</b>	<b>12. Aproveitamento da água da chuva</b>	<b>13. Utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção</b>	<b>14. Comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço</b>
Reitoria	X				X	
<i>Campus</i> Petrolina					X	
<i>Campus</i> Zona Rural					X	
<i>Campus</i> Santa Maria			X	X	X	
<i>Campus</i> Ouricuri			X		X	
<i>Campus</i> Salgueiro					X	
<i>Campus</i> Floresta					X	
<i>Campus</i> Serra Talhada			X	X	X	

Fonte: Elaboração própria (2022)

Conforme pode-se observar no Quadro 7 acima, destaca-se a possibilidade, mediante a viabilidade técnica e econômica, de implantação de sistemas de reúso de águas cinzas em todas as unidades, bem como de sistema de aproveitamento de águas pluviais para as demais unidades, já que, esse sistema já existe nos *campi* Santa Maria e Serra Talhada, sendo esta, uma prática recomendada em determinadas regiões brasileiras, como é o caso da região semiárida do sertão nordestino, atentando-se ao seu devido dimensionamento conforme o regime pluviométrico.

Assim, ainda no que se refere aos critérios da IN 01/2010 cujo objetivo é o aproveitamento da água, conforme o Quadro 7, nas edificações objeto das contratações analisadas do IFSertãoPE, também não foi observado a implementação de sistema de medição individualizado de consumo de água.

Entretanto, no que diz respeito à implementação de sistema de tratamento de efluentes gerados, observou-se a sua implementação nas obras de construção dos *campi* Santa Maria e Serra Talhada. Já no *campus* Ouricuri, também houve a execução de uma ETE, visando o tratamento dos efluentes gerados nestas edificações.

Desta feita, resta a essa pesquisa a sugestão de implementação destes sistemas de tratamento de efluentes gerados, nos demais *campi*, especialmente no que se trata de novos projetos, bem como, investir, caso haja viabilidade técnica e econômica, na implementação de sistemas de aproveitamento da água da chuva e de águas cinzas nas unidades em fase de utilização da Instituição analisada.

Acerca das edificações em fase de utilização, pode-se sugerir, por exemplo, práticas baseadas no reúso em atividades para fins educacionais, como por exemplo, nos ambientes de laboratórios, nos quais existem destiladores, pois, para o processo de destilação da água, está envolvido perdas de água elevadas, conforme apontado por Silva (2004). O conjunto dessas práticas podem ser introduzidas, por exemplo, a partir da implementação de PCA ou PCRA que podem ser introduzidas no âmbito da gestão de cada *campus* do IFSertãoPE.

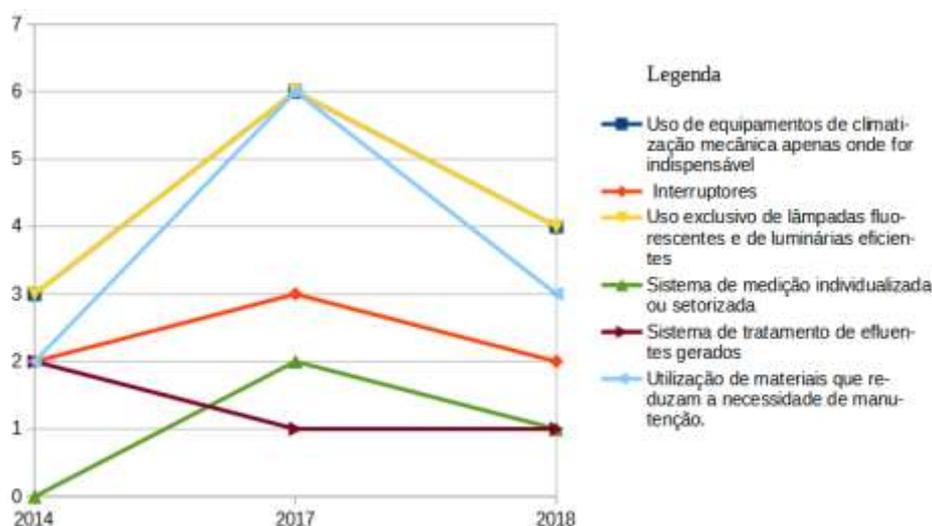
Desse modo, sugere-se também, no que se trata da utilização de materiais, o emprego daqueles que sejam reciclados, como é o caso, por exemplo, da utilização de madeiras de demolição, dando-se nesse caso específico, uma segunda utilidade as portas de dimensões menores que 90 (noventa) centímetros que vem sendo retiradas para dar lugar às portas consideradas mais acessíveis.

Concernente ao critério que aborda a questão da rastreabilidade das madeiras, que, conforme o Quadro 7 observa-se que esta não foi praticada nas contratações analisadas. Assim, recomenda-se, que, as peças componentes dos processos das próximas licitações mencionem a obrigatoriedade dos entes contratados para a execução das obras e serviços, que, observem todos os requisitos de sustentabilidade ambiental constantes na IN 01/2010, bem como, faz-se necessário o treinamento dos profissionais envolvidos nesses processos, no sentido de atentarem-se a esta especificação, e, exigindo-a, quando preciso.

De maneira similar, a Figura 99 mostra um gráfico contendo a evolução ao atendimento dos critérios de sustentabilidade ambiental da IN 01/2010, que foram observados nas contratações analisadas, ao longo do tempo. Os anos que não entraram nesta na análise foi em razão, ou, de não terem havido contratações naquele ano, ou, em razão de não terem aplicabilidade nos critérios em questão no gráfico abaixo, como é o caso, por exemplo, da contratação que envolveu a construção de cerca no *campus* Salgueiro, e, a construção de muro no *campus* Petrolina.

As contratações que envolveram aplicabilidade para todos os *campi*, e, em razão, também, da sua especificidade, como, é o caso das sinas fotovoltaicas e da manutenção predial, ambas iniciadas em 2020, sendo também, as únicas contratações realizadas no referido ano, do mesmo modo, não entraram na tabulação dos dados que geraram o gráfico apresentado na Figura 98.

**Figura 98** – Evolução ao atendimento dos critérios da IN 01/2010, observados nas contratações analisadas, ao longo do tempo



Fonte: Elaboração própria (2022)

Pode-se observar, pelas cores da legenda das curvas geradas, que o critério que trata do uso de equipamentos de climatização mecânica apenas onde for indispensável, e, o que trata do uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e de luminárias eficientes apresentaram os mesmos quantitativos de ocorrência nas contratações, de modo que, a curva do último critério mencionado se sobrepôs à primeira.

Também, pode-se concluir, a partir das curvas do gráfico, que, ocorreu uma queda na evolução do atendimento aos critérios relacionados à promoção da sustentabilidade ambiental que foram identificados nas contratações analisadas, ao longo do período em questão. Entretanto, deve-se ressaltar que a evolução da curva também pode ser afetada pela quantidade de contratos que foram celebrados para o atendimento das demandas por obras e serviços na Instituição.

A partir das informações apresentadas nos resultados, pôde-se observar, que, para o pleno atendimento da IN 01/2010 no que se refere aos critérios cujo objetivo é o aproveitamento energético, as medidas atendidas nas edificações foram as que se referem ao uso de equipamentos de climatização mecânica apenas aonde isso seria indispensável, uso de interruptores em todos os ambientes e uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes e de luminárias eficientes, como as do tipo led, por exemplo, e, sistema de medição individualizada ou setorizada, como foi o caso de duas contratações de obras em edificações pertencentes ao *campus* Zona Rural.

Ainda no tocante à geração própria de energia elétrica, a qual atende uma de parte da demanda por eletricidade nos *campi* do IFSertãoPE, pode-se avaliar técnica, e, economicamente, para fins de contratações futuras da instituição, a possibilidade do aumento da potência gerada, a partir da instalação de mais placas, a fim de que, a geração de eletricidade seja elevada, ainda mais próximo da demanda atual, tendo em vista o grande potencial energético de geração de energia elétrica a partir da incidência solar da região do sertão nordestino. Tal medida, apesar de envolver o investimento inicial, reduziria os recursos necessários ao custeio das unidades.

Especificamente em termos do contrato de manutenção predial, que abrange todas as unidades da instituição, neste estudo, as principais adequações com a finalidade de promover a sustentabilidade ambiental, vem sendo no sentido de adequar os equipamentos para os pontos de consumo de água para aqueles que se classificam como economizadores. Assim, recomenda-se que, para os projetos

futuros, as planilhas orçamentárias já prevejam esses equipamentos para a fase de construção, pois, dessa forma, o consumo de água será mais racional desde o início da utilização das edificações novas.

No âmbito das instalações elétricas, recomenda-se, tanto para as instalações novas como aquelas em uso, que seja dada preferência, sempre que possível, por deixar eletrocalhas aparentes e não embutidas em forros, a fim de facilitar a sua manutenibilidade, bem como, em termos de iluminação, utilizar, preferencialmente, luminárias com lâmpadas led, tendo em vista a maior vida útil, se, comparadas com os demais tipos de lâmpadas disponíveis no mercado.

Sobre a acessibilidade, embora haja diversos avanços institucionais no sentido de tornar os espaços internos e externos dos *campi* cada vez mais acessíveis, especialmente nos ambientes sanitários, ainda percebe-se a necessidade de implementar, nos espaços internos das edificações dos demais *campi*, como a exemplo que foi realizado no *campus* Petrolina e *campus* Petrolina Zona Rural, instalações mais específicas, como, por exemplo, bebedouros acessíveis, rebaixo de bancadas em espaços onde ocorrem atendimento ao público.

No que concerne à comunicação visual dos *campi*, como a exemplo do que foi implementado na Reitoria e no *campus* Ouricuri, recomenda-se a contratação destes serviços aos demais *campi*, tendo em vista a grande relevância da instalação destes itens nas demais unidades tanto para fins de auxiliar pessoas com baixa visão ou cegas, como para facilitar a locomoção e localização de todos os usuários das edificações.

Além disso, há a necessidade da implementação das guias de balizamento que deveriam ser executadas concomitante às estruturas de acesso já existentes nas unidades do IFSertão PE, ou seja, nas rampas e escadas, onde observa-se a instalação de guarda-corpos e corrimãos, sem a referida guia. Assim, para o pleno atendimento da NBR 9050/2020, é necessário a previsão da execução deste componente nas estruturas existentes bem como nas que ainda serão executadas ou adequadas.

A realização deste trabalho permite à gestão do IFSertãoPE enxergar as iniciativas de promoção de sustentabilidade que foram planejadas no seu PDI, e, que, foram ou vem sendo implementadas. Dessa forma, de posse destas informações, será possível que a gestão da instituição tenha essa visão geral do seu cenário das

edificações no momento atual, o que, possibilitará o planejamento e a tomada de decisões em termos do que será priorizado para as próximas ações visando o seu desenvolvimento institucional de maneira mais sustentável.

A partir desta identificação inicial, por meio de levantamento de quais medidas já vem sendo tomadas no sentido de melhorar o desempenho ambiental e social das edificações do IFSertãoPE, por meio das contratações de obras e serviços de engenharia, cada vez mais são transpostos os entraves pertinentes ao avançar deste processo, o que, permitirá, de maneira gradual, a incorporação de outras medidas, resultando, assim, em cada vez mais ganhos no que concerne à promoção de sustentabilidade nas edificações da instituição dada a relevância deste tema.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desse estudo foi identificar quais as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade se fazem presentes nas edificações em fase de utilização na Reitoria e nos *campi* do IFSertãoPE a partir dos critérios de sustentabilidade ambiental estabelecidos pela IN 01/2010 do MPOG, bem como, identificar as iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade nas edificações dos *campi* do IFSertãoPE, na sua perspectiva social, em atendimento as normas de acessibilidade para as edificações.

Diversos estudos ressaltam a importância de que as edificações sejam concebidas, desde o projeto, de modo a levar em consideração a minimização de impactos socioambientais durante a sua fase de utilização. Além disso, as obras e serviços de engenharia, no âmbito das licitações e contratações públicas, precisam se adequar a legislação vigente, tendo em vista a crescente necessidade de atendimento a critérios que visam, não somente a promoção da sustentabilidade ambiental, como a social também.

Entretanto, mesmo naquelas instalações, em fase de utilização, nas quais não houve, inicialmente, a preocupação com a promoção de sustentabilidade, alterações advindas da necessidade de ampliações, reformas e manutenções prediais podem trazer contribuições em termos de promoção da sustentabilidade ambiental e social.

As principais iniciativas identificadas voltadas à conservação e consumo racional da água foram a execução de sistema de tratamento de efluentes nos *campi* Santa Maria e Serra Talhada, e, a instalação de Estação de Tratamento de Esgoto no *campus* Ouricuri.

A literatura apresentada, assim como, a IN 01/2010, também, trazem as instalações de reúso de águas cinzas como critérios aplicáveis para o alcance de sustentabilidade ambiental quanto ao objetivo de aproveitamento da água. Entretanto, nas contratações analisadas, não foram identificadas instalações dessa natureza.

Desse modo, no tocante a outras soluções viáveis de iniciativas voltadas à promoção de sustentabilidade para as edificações em fase de utilização, destaca-se a possibilidade de implantação de sistemas de reaproveitamento de águas pluviais, prática recomendada e necessária em determinadas regiões brasileiras, como é o caso da região semiárida do sertão nordestino, atentando-se ao seu devido

dimensionamento conforme o regime pluviométrico.

Também, por meio do contrato de manutenção predial vem sendo realizadas as substituições de torneiras comuns por aquelas de acionamento por pressão com fechamento automático, troca de vasos sanitários comuns pelos de duplo acionamento de descarga, bem como a substituição de válvulas de acionamento individual por pressão e fechamento automático para os mictórios, no tocante às intervenções nas edificações em fase de ocupação.

De fato, o próprio contrato de manutenção predial já atende a objetivos sustentáveis, tendo em vista o atendimento a todas as unidades da instituição, e realizando, entre outros serviços, o atendimento a chamados de caráter urgente, inerentes a vazamentos de água potável bem como a revisões ou correções de instalações elétricas em mal funcionamento.

No tocante ao consumo racional de energia elétrica nas edificações alvo das contratações analisadas, além de se otimizar o uso, por meio, por exemplo, da instalação de interruptores para todos os ambientes das edificações e de luminárias fluorescentes e daquelas do tipo led, ainda, há a geração própria de energia elétrica, para atendimento de parte da demanda, em todos os *campi* do IFSertãoPE, com exceção da Reitoria, por meio da instalação de placas solares (fotovoltaicas).

É relevante que, nas execuções de obras, ampliações, reformas e manutenções, para o caso específico das instalações portas e de outros serviços que utilizam madeira como insumo, como, por exemplo, a troca de trama de telhado, a origem dessa madeira seja comprovada, junto às empresas contratadas, pois, a constatação da origem das madeiras utilizadas é objeto de critério de sustentabilidade ambiental conforme trazido na IN 01/2010.

No que se refere, ainda, ao critério, cujo objetivo é a utilização de materiais mais sustentáveis nas obras e serviços de engenharia, segundo a IN 01/2010, foi observado, nas contratações do IFSertãoPE, essencialmente, o cuidado na escolha de insumos e serviços que primam pela durabilidade dos mesmos, o que, contribui no sentido de reduzir a necessidade de realização de periódicas manutenções nas edificações.

Quanto aos critérios, cujo objetivo é o aproveitamento da água, destaca-se a possibilidade, mediante a viabilidade técnica e econômica, de implantação de sistemas de reúso e de reaproveitamento de águas pluviais em todas as unidades,

sendo esta última, uma prática recomendada e necessária em determinadas regiões brasileiras, como é o caso da região semiárida do sertão nordestino, atentando-se ao seu devido dimensionamento conforme o regime pluviométrico.

Os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração direta, autárquica e funcional, fornecidos por meio da IN 01/2010, apesar de direcionar soluções, permite aos envolvidos na execução dos projetos e das obras, ampliações ou reformas, desenvolver um escopo de ações com objetivo de reduzir o impacto ambiental ao escolherem sistemas e técnicas construtivas menos agressivas e mais eficientes ao meio ambiente, ou seja, se configura como um instrumento para tomada de decisão dos gestores públicos.

Todavia, um dos grandes impasses para a implementação de iniciativas promotoras de sustentabilidade, desde a fase de projeto das edificações para o atendimento dos serviços públicos, é a escassez de recursos financeiros que é disponibilizado pelo governo Federal, pois, a limitação do teto orçamentário liberado, por vezes, implica na tomada de decisão dos gestores públicos no sentido, de, também limitar aquilo que poderia ser incrementado às edificações no tocante à promoção da sustentabilidade, pelo fato de requerem um custo inicial, que, num primeiro momento, apenas pode ser visto como um investimento adicional, o qual, poderia ser adiado para uma outra oportunidade. Isso destaca, justamente, a importância do comprometimento da alta administração com a temática.

Sendo assim, um grande desafio na promoção da sustentabilidade nas contratações públicas, e, da instituição analisada neste trabalho, é a limitação orçamentária, pois, normalmente, o estabelecimento de um teto máximo para o valor final da obra ou serviço afeta diretamente na decisão daquilo que será incluído ou removido para a fase de execução de um dado projeto, o que, pode ir de encontro à implementação de medidas promotoras da sustentabilidade nas edificações utilizadas na prestação do serviço público.

O uso de métodos e critérios de avaliação da sustentabilidade ambiental é uma inovação e um caminho progressivo a se percorrer no processo de projeto e execução dos empreendimentos de edificações com melhor desempenho. Esta sensibilização, bem como, a exigência legal sobre as questões ambientais e sociais, embora ainda de maneira incipiente, representam um novo paradigma para as edificações, especialmente, para aquelas para fins de prestação do serviço público.

Associar a implantação de medidas que contribuem à sustentabilidade das edificações, desde o planejamento das construções novas, tendo em vista a otimização da utilização de recursos naturais e a acessibilidade destas durante a sua fase de ocupação, constituiria o melhor cenário, tendo em vista que, projetar as edificações, já tendo em vista atender a estes critérios, prova-se mais economicamente viável do que introduzir alterações em instalações que já se encontram em fase de utilização.

Por outro lado, a implementação das iniciativas, configura-se um treinamento, na prática, dos servidores que compõem o setor de engenharia, seja na projeção ou fiscalização da execução destas medidas quando da sua contratação. Com isso, passa a ser construído, na instituição analisada, uma cultura organizacional cada vez mais forte, a qual, somente poderá existir, uma vez que o processo de implementação de medidas que promovem o desenvolvimento sustentável das edificações é iniciado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRÃO, A. E. **Contribuições para o desenvolvimento de avaliação ambiental de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) - Universidade Positivo, Curitiba, 2007.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16636-1:2017 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos – Parte 1: Diretrizes e terminologia**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1:2013 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

BOCASANTA, S. L.; PFITSCHER, E. D.; BORGERT, A. Benefícios e custos ambientais gerados com edificações sustentáveis: uma ferramenta para análise de viabilidade financeira ambiental. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 15, n. 46, p. 35-46, 2016.

BRAGA, G.X.; FERREIRA, L. S. Contribuição do BIM para certificação LEED O+ M: Construções existentes. **Boletim do Gerenciamento**, v. 14, n. 14, p. 10-19, 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 91 de 18 de fevereiro de 2016. Brasília: Senado Federal, 2016. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao .htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 20 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019**. Regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm). Acesso em: 16 jan. 2022.

\_\_\_\_\_. **Decreto 7.892 de 23 de janeiro de 2013**. Regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-)

2014/2013/Decreto/D7892.htm. Acesso em: 24 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 4.019, de 19 de novembro de 2001**. Transfere a Unidade de Ensino Descentralizada de Petrolina, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco, para o Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.507 de 21 de setembro de 2018**. Dispõe sobre a execução indireta, mediante contratação, de serviços da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e das empresas públicas e das sociedades de economia mista controladas pela União. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/Decreto/D9507.htm#art17](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/Decreto/D9507.htm#art17).

Acesso em: 24 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 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.

Disponível em:

<https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/legislacao/instrucoes-normativas/407-instrucao-normativa-n-01-de-19-de-janeiro-de-2010>.

Acesso em: 15 jan. 2022.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa SEGES/MPDG nº5 de 2017**. Dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional.

Disponível em:

<https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/legislacao/instrucoes-normativas/760-instrucao-normativa-n-05-de-25-de-maio-de-2017>.

Acesso em: 20 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 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: 20 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. **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. 2021.

\_\_\_\_\_. **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. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de

Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em: 13 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011**. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC; altera a Lei no 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm). Acesso em: 20 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. **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/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 16 abril 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm). Acesso em: 30 nov. 2021.

DEGANI, C. M.; CARDOSO, F. F. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios**: a importância da etapa de projeto arquitetônico. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002.

DEINF IFSERTÃO-PE. **Relatório de conclusão da obra de Construção e Reforma de Espaços Esportivos** (2015). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Construção do Campus Serra Talhada e do Campus Santa Maria da Boa Vista** (2016). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2016.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Adequação de Imóvel para a Sede da Reitoria do IFSertãoPE** (2018). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Construção da Quadra Poliesportiva do Campus Salgueiro e do Campus Ouricuri** (2018). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Reforma da Residência Estudantil do Campus Petrolina Zona Rural** (2018). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Construção da Quadra**

**Poliesportiva do Campus Floresta** (2019). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2019.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Construção das Salas de Professores e Reforma dos Banheiros** (2019). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2019.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da Reforma da Quadra Poliesportiva do Campus Petrolina Zona Rural** (2019). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2019.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da Reforma de Prédio Anexo ao Campus Ouricuri** (2019). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2019.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Construção do Auditório do Campus Petrolina** (2020). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2020.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica** (2021). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2021a.

\_\_\_\_\_. **Relatório de conclusão da obra de Conclusão e Ampliação do Campus Ouricuri** (2021). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2021b.

\_\_\_\_\_. **Relatório de diagnóstico e ações de implantação de acessibilidade no IFSertãoPE** (2022). Diretoria de Engenharia e Infraestrutura do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2022.

DE AZEVEDO, J. A.; DE SOUZA, Léa C. L. **Construções Sustentáveis: Discussão de Conceitos e Exemplos para o Planejamento e Gestão Ambiental Urbana e Cidades Sustentáveis**, 2009.

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito administrativo**. 29. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2016.

FEDERAÇÃO DO COMÉRCIO DO ESTADO DE SÃO PAULO – FECOMERCIO. **O Uso Racional da Água no Comércio**. São Paulo: Conselho de Desenvolvimento das Cidades, 2010. 52p.

GASPAR, A.D. **Realidade e Desafios para Implementação de Critérios de Sustentabilidade nas Edificações da UFRPE**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, 2018.

GASPAR, A.D. da S.; ALBUQUERQUE, J. de L.; MORAES FILHO, R. A. de; BATISTA, A.S. **Sustentabilidade em Obras Públicas: conceituação, teoria e prática**

na UFRPE. **Engema**, p. 1-12, 2018.

GONÇALVES, R. F., DE ALVAREZ, C. E., SOARES, G. R., PERTEL, M., & DA SILVA, G. M. Gerenciamento sustentável de água potável e de águas residuárias na Estação Antártica Comandante Ferraz. **Abstract Book of IV Encontro Nacional e II Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, p. 1307-1316, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.  
HESPANHOL, I. e GONÇALVES, O. M. Conservação e Reuso da Água em Edificações. **SINDUSCON-SP**. São Paulo: Prol Editora, 2005. 151p.  
IBRAOP- INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. Manual de Auditoria de Obras Públicas e Serviços de Engenharia. Florianópolis: **IBRAOP, 2019**.

IF SERTÃO-PE. **PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL – PDI (2019–2023)**. Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Petrolina (PE). 2019. Disponível em: <https://www.ifsertao-pe.edu.br/images/Pro-Reitorias/Prodi/PDI/Resoluo%20n%2013.PDI%202019-2023.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2019.

LIBRELOTTO, L. I. **Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA)**: aplicação no setor de edificações. Tese de Doutorado (Pós-graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas, 1986.

MAY, S. **Caracterização, Tratamento e Reúso de Águas Cinzas e Aproveitamento de Águas Pluviais Em Edificações**. Dissertação (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009. 200p.

MOTTA, S. F. R.; AGUILAR, M. T. P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 4, n. 1, p. 88-123, 2009.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. P. The Dialectic Creative Process for a Sustainable in the Constructed Environment. In: 2008 World Sustainable Building Conference - SB08, 2008 MELBOURNE. **Proceedings of the 2008 World Sustainable Building Conference - SB08**, 2008. v. 2. p. 2640-2643.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Economia e Desenvolvimento**, n. 16, 2004.

ORSE/CEHOP - Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe. Disponível em: < <http://orse.cehop.se.gov.br/servicosargumento.asp> > Acesso em: 19 maio 2022.

PATRÍCIO, R. M. R. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação de**

**desempenho ambiental em edifícios adaptada à realidade do nordeste brasileiro.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa:** artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese, 2005.

RIDLEY, D. **The literature review:** a step-by-step guide for students. London: Sage, 2008.

SALGADO, M. S. Projeto integrado: caminho para a produção de edificações sustentáveis: a questão dos sistemas prediais. **Encontro Nacional De Tecnologias Do Ambiente Construído**, v. 12, 2008.

SANTOS, R. B.; COSTA, C. M.; Brasil, P. C. **Sustentabilidade nas edificações comerciais: uma abordagem da certificação AQUA - Alta Qualidade Ambiental.** 3º Seminário Nacional de Construções Sustentáveis, 2014. Disponível em:< <https://seer.imed.edu.br/index.php/arqimed/article/view/735>>. Acesso em:18 abr. 2022.

SAUTCHÚK, Carla Araújo. **Formulação de Diretrizes para Implantação de Programas de Conservação de Água em Edifícios.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 304 pgs. 2004.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria Do Desenvolvimento Econômico:** Uma Investigação Sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico (POSSAS, M. S, Trad.). São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1997. cap. 6, p. 205.

SILVA, G. S. **Programas Permanentes de Uso Racional da Água em Campi Universitários:** O Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2004. 329p

SOARES, G. O. **Avaliação da Redução do Consumo D'água pelo Emprego de Arejadores.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2010. 115p.

STRADIOTTO, J. **Processo BIM em projetos de licitações de obras públicas em obras do CRAS-SC.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2018.

TAMAKI, H.O. **A Medição Setorizada como Instrumento de Gestão da Demanda de Água em Sistemas Prediais - Estudo de Caso: Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2003. 151p.

TCU - **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas.** Brasília: TCU, 2014.

USP/SABESP. **Relatório Mensal 3**. Projeto de Pesquisa Escola Politécnica: São Paulo, 1996. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>>. Acesso em: 18 set. 2021.

ZANGALLI JR, P. C. Sustentabilidade urbana e as certificações ambientais na construção civil. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 2, p. 291-302, 2013.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO E DE REFORMAS DO IFSERTÃOPE NO PERÍODO DE 2014-2020

#### Relação das obras de construção, reformas e manutenção do IFSertãoPE no período de 2014-2020

	Ano início	Município/UF	Objeto
1	2014	Santa Maria da Boa Vista/PE	Construção do <i>Campus</i> Santa Maria da Boa Vista
2	2014	Petrolina/PE	Construção e Reformas de Espaços Esportivos
3	2014	Serra Talhada/PE	Construção <i>Campus</i> Serra Talhada
4	2016	Salgueiro/PE	Construção de Cerca Externa do <i>Campus</i> Salgueiro
5	2017	Petrolina/PE	Construção de 200 metros de Muro no <i>Campus</i> Petrolina-PE
6	2017	Salgueiro/PE	Construção da Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Salgueiro
7	2017	Ouricuri/PE	Construção da Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Ouricuri
8	2017	Petrolina/PE	Construção de Salas de Professores e Reforma de Banheiros
9	2017	Ouricuri/PE	Conclusão e Ampliação do <i>Campus</i> Ouricuri
10	2017	Floresta/PE	Construção de Quadra Poliesportiva no <i>Campus</i> Floresta
11	2017	Petrolina/PE	Reforma da Residência Estudantil <i>Campus</i> Petrolina-Zona Rural
12	2018	Petrolina/PE	Construção de Auditório do <i>Campus</i> Petrolina
13	2018	Petrolina/PE	Adequação de Imóvel Para Sede da Reitoria do IFSertãoPE
14	2018	Petrolina/PE	Reforma da Quadra Poliesportiva <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural
15	2018	Petrolina/PE	Acessibilidade e Comunicação Visual do <i>Campus</i> Petrolina
16	2018	Ouricuri/PE	Reforma de Prédio Anexo do <i>Campus</i> Ouricuri
17	2020	Todos os <i>Campi</i>	Usinas Geradoras de Energia Fotovoltaica
18	2020	Todos os <i>campi</i>	Contratação de empresa para prestação serviços de engenharia com fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para manutenção predial da Reitoria e dos <i>campi</i> do IFSertãoPE
19	2021	Petrolina/PE	Confecção e instalação de material institucional de indicação e Acessibilidade da Reitoria do IFSertãoPE
20	2022	Petrolina/PE	Implantação de acessibilidade nos blocos Administrativo, laboratório e salas de aula do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural

Fonte: Elaboração própria, por meio de dados extraídos do site do IFSertãoPE (2022)