



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LUCAS SALES VIANA

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DO PICI: ATENDENDO A CRITÉRIOS
SUSTENTÁVEIS DO SELO AQUA-HQE

FORTALEZA

2022

LUCAS SALES VIANA

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DO PICI: ATENDENDO A CRITÉRIOS
SUSTENTÁVEIS DO SELO AQUA-HQE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Civil.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Marinho de
Carvalho.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V667r Viana, Lucas Sales.
Residência Universitária do Pici : atendendo a critérios sustentáveis do Selo Aqua-HQE /
Lucas Sales Viana. – 2022.
74 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de
Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Marinho de Carvalho.

1. Sustentabilidade. 2. Projeto Arquitetônico. 3. Residência Universitária. 4. Construção
Civil. 5. Qualidade. I. Título.

CDD 620

LUCAS SALES VIANA

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DO PICI: ATENDENDO A CRITÉRIOS
SUSTENTÁVEIS DO SELO AQUA-HQE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Civil.

Aprovada em: 30 / 05 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Marinho de Carvalho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Alexandre Araújo Bertini
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço previamente, especialmente e principalmente, a minha mãe, Francisca Fátima, que fez o impossível e o possível para sempre me fornecer as melhores condições para estudar, que me ensinou a ser honesto, estudioso e persistente. Pelas diversas horas gastas e pelas moedas de cinco centavos dada por cada acerto meu enquanto estudava simulados, durante a preparação minha ainda criança para entrar no Colégio Militar. Pela aceitação nas minhas indecisões e infindáveis mudanças de cursos até a chegada desse momento. Por ter uma história de vida digna de registro, e que está vendo o seu filho caçula se formar, o segundo numa faculdade federal.

Agradeço as minha Tias, Francisca “Diá”, Maria Gorete e Aurenir “Mocinha”, que sempre ajudaram e apoiaram minha mãe na criação não só minha, bem como de meu irmão mais velho. Agradeço ao meu avô Antônio e a minhas avós Francisca, Rita e Maria, que através dos seus exemplos me ensinaram conhecimentos e valores que não estão em livro algum, tampouco faculdades.

Agradeço a minha noiva amada e companheira de caminhada, Sandra, por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis e me amar e apoiar incondicionalmente.

Agradeço ao meu irmão mais velho, Vitor, por muitas vezes ter sido, e ser até hoje, um pai para mim. Por sempre me demonstrar o amor fraternal de forma curiosa, como segurar com a mão minha nuca, enquanto esperávamos o ônibus para voltar pra casa. Ou quando me acertava durante os jogos de futebol na rua. Por sempre ter preparado nossos almoços, por ter me escolhido como padrinho de seu casamento e até por correr atrás de quem tentasse me bater nos jogos.

Agradeço ao meu Pai, Jorge, que apesar da separação enquanto ainda eu era muito novo, sempre cumpriu com suas obrigações como pai, nunca faltando com amor e respeito aos filhos, demonstrando em cada fatia de pizza cortada minuciosamente em pequenos pedaços e colocando uma gota de ketchup e outra de maionese. Ou quando, até hoje, nos olha vez por outra na roda de família com os olhos pequenos e apertados e cheio de orgulho dos filhos que criou.

Agradeço aos meus irmãos mais novos, Matheus e Manuella, pela união, amor e respeito que temos. Pelos inúmeros momentos de alegrias e conversas e pelos ensinamentos que me passam, mesmo sendo os mais novos da nossa grande família

Agradeço aos meus amigos e amigas de faculdade, pelas inúmeras horas acordados na madrugada seja estudando para uma prova de resistência, seja para concluir um trabalho de

infraestrutura viária, seja comemorando nas finadas calouradas.

Agradeço aos meus professores e professoras, em especial ao professor e meu orientador Ricardo Marinho, que sempre me incentivou a desenvolver esse projeto de graduação e não desistiu de mim.

Por último, a Deus, independente da crença, que participa de cada decisão e escolha que faço, permitindo que eu siga meu próprio caminho, me guiando, protegendo e me ensinando a superar cada obstáculo que aparece em minha vida.

“Uma casa é uma máquina de morar.” (Le Corbusier)

RESUMO

A moradia estudantil é um importante componente social do auxílio universitário, pois seu ambiente geralmente proporciona laços familiares. O desenvolvimento da habitação universitária precisa ser interpretado como uma crítica construtiva, reflexiva e criativa que visa demonstrar à sociedade que a responsabilidade da universidade é vanguardista e universal. Portanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver diretrizes para o desenvolvimento de um projeto de complexo universitário com grandes áreas verdes em seu âmbito de convivência e lazer, cozinhas compartilhadas, bibliotecas e quartos, tendo como público-alvo alunos do Campus do Pici da UFC. Para tanto, foram desenvolvidas três fases: (i) levantamento sistemático da situação e dos parâmetros de projeto dos dormitórios universitários de diferentes Universidades Federais; (ii) levantamento por questionário e análise das residências universitárias; (iii) instruções para futuras moradias da Universidade Federal do Ceará. A principal constatação diz respeito à necessidade de um sistema elétrico independente do campus universitário onde está localizada a residência. Também foi determinado que os projetistas precisam minimizar a poluição sonora e olfativa, usando materiais com revestimentos acústicos e instalar equipamentos de coleta seletiva de lixo. Portanto, a principal contribuição deste estudo é apresentar a estrutura e o ambiente de gestão das residências universitárias da UFC sob a ótica dos moradores, para que instruções de futuros projetos possam ser elaboradas de acordo com as necessidades dos alunos, proporcionando-lhes uma sensação de conforto e segurança, permitindo que permaneçam até a formatura, finalizando o curso.

Palavras-chave: Residência universitária. UFC. Padrão de qualidade.

ABSTRACT

Student housing is an important social component of university aid because its environment usually provides family ties. The development of university housing needs to be interpreted as a constructive, reflective, and creative criticism that aims to demonstrate to society that the university's responsibility is avant-garde and universal. Therefore, this work aims to develop guidelines for the development of a project of a university complex with large green areas in its ambit of coexistence and leisure, shared kitchens, libraries and bedrooms, having as target audience students of the UFC Pici Campus. To this end, three phases were developed: (i) systematic survey of the situation and design parameters of university dormitories of different Federal Universities; (ii) survey by questionnaire and analysis of university residences; (iii) instructions for future housing at the Federal University of Ceará. The main finding concerns the need for an electrical system independent of the university campus where the residence is located. It was also determined that designers need to minimize noise and smell pollution by using materials with acoustic coatings and install selective garbage collection equipment. Therefore, the main contribution of this study is to present the structure and management environment of the university residences of the UFC from the perspective of the residents, so that future project instructions can be designed according to the needs of the students, providing them with a sense of comfort and safety, allowing them to stay until graduation, finishing the course.

Keywords: University residence. UFC. Quality standard

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Residência universitária do campus do Pici.....	23
Figura 2 – Vista superior da entrada da residência do Pici	23
Figura 3 - Áreas dos quartos da residência do Pici.....	24
Figura 4 – Residência 125	24
Figura 5 – Sala de estudos em grupo da residência 125	25
Figura 6 – Linha do tempo do processo AQUA.....	29
Figura 7 – Perfil mínimo de desempenho para certificação	30
Figura 8 – Procedimento de obtenção do certificado AQUA-HQE	30
Figura 9 – Cronologia das residências universitárias	33
Figura 10 – Bloco residencial construído na Ilha do Fundão	35
Figura 11 – Conjunto residencial da USP	36
Figura 12 – Casa do estudante da Universidade de Brasília	38
Figura 13 – Plantas baixas da residência universitária da UFSC	39
Figura 14 – Registros fotográficos da residência da UFSC	40
Figura 15 – Localização geográfica da residência 420.....	53
Figura 16 – Localização geográfica da residência 125.....	54
Figura 17 – Localização geográfica da residência 2133.....	54
Figura 18 – Localização geográfica da residência 250.....	55
Figura 19 – Masterplan.....	58
Figura 20 - Perspectiva 1 Masterplan (passeios)	59
Figura 21 - Perspectiva 2 Masterplan (refeitório, residência e biblioteca ao fundo)	60
Figura 22 – Perspectiva 3 Masterplan (refeitório e anfiteatro ao fundo)	60
Figura 23 – Perspectiva 4 Masterplan (anfiteatro e biblioteca ao fundo)	61
Figura 24 – Perspectiva 5 Masterplan (biblioteca e residência)	61
Figura 25 – Perspectiva 1 Residência.....	62
Figura 26 – Perspectiva 2 Residência.....	62
Figura 27 – Perspectiva 3 Residência.....	63
Figura 28 – Perspectiva 4 Residência.....	63
Figura 29 – Perspectiva 5 Residência.....	64
Figura 30 – Perspectiva 6 Residência.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Residência a qual o estudante pertence	46
Gráfico 2 – Gênero dos moradores fonte	46
Gráfico 3 – Cursos dos moradores	47
Gráfico 4 – Quantidade de moradores com a qual divide	47
Gráfico 5 – Situação de divisão dos banheiros.....	48
Gráfico 6 – Elementos existentes na residência	48
Gráfico 7 – Independência do sistema de água	49
Gráfico 8 – Independência da rede elétrica	49
Gráfico 9 – Reutilização da água.....	50
Gráfico 10 – Utilização de energia solar	50
Gráfico 11 – Existência de quartos para PcD	50
Gráfico 12 – Existência de rampas e/ou elevadores	51
Gráfico 13 – Existência de conforto e segurança estruturais.....	51
Gráfico 14 – Ocorrência de manutenções periódicas	52
Gráfico 15 – Existência adequada de iluminação.....	52
Gráfico 16 – Existência adequada de ventilação	52
Gráfico 17 – Existência de água de qualidade.....	55
Gráfico 18 – Existência de coleta seletiva de lixo.....	56
Gráfico 19 – Tipos de poluição existentes	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Residências universitárias da UFC	22
Tabela 2 – Avaliação do selo AQUA-HQE.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questionário aplicado	42
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Considerações iniciais	14
1.2 Problema de pesquisa.....	15
1.3 Justificativa	15
1.4 Questões de pesquisa	16
1.5 Objetivos.....	17
1.5.1 Objetivo geral.....	17
1.5.2 Objetivos específicos.....	17
1.6 Estrutura do trabalho	Erro! Indicador não definido.
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Contexto histórico-social das residências universitária da UFC.....	19
2.2 Técnicas construtivas necessárias para a construção eficiente e sustentável – Padrões AQUA.....	25
2.3 Projetos de residências universitárias existentes	33
3 MÉTODO DE PESQUISA	41
3.1 Primeira etapa: investigação sistemática	41
3.2 Segunda etapa: aplicação do questionário	41
3.3 Terceira etapa: proposição de diretrizes para futuros projetos de residências universitárias na UFC e apresentação de anteprojeto que consolide tais proposições.	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
4.1 Análise das investigações sistemáticas	45
4.2 Análise do questionário.....	46
4.3 Diretrizes para projetos futuros de residências universitárias e apresentação de anteprojeto.....	57
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
5.1 Principal contribuição.....	65
5.2 Principais constatações.....	65
5.3 Sugestões para trabalhos futuros	66
REFERÊNCIAS	67
Anexo 1 - Pranchas de anteprojeto	

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Quando a sociedade e as empresas discutem a qualidade dos produtos e serviços, considerados elementos essenciais para o seu crescimento, sobrevivência e competitividade, torna-se importante incluir, não só a qualidade da educação universitária, mas também a oferta de políticas e serviços à comunidade para cumprir seu papel social.

Segundo Almeida Filho (2008), a universidade é cheia de vieses culturais e profissionais e, alguns anos depois, está se movendo na direção da ciência e da tecnologia. A primeira função de uma instituição universitária é se estabelecer como fonte de cultura e começar a incorporar funções profissionais, mas se limita ao modelo próprio e à mídia política da própria instituição.

Tendo em vista que os princípios da educação nacional brasileira visam à igualdade de acesso e condições permanentes de educação nas escolas, o Estado deve ser responsável pelo desenvolvimento dos cidadãos, pela cidadania e pela qualificação para o trabalho dos cidadãos, além de garantir uma educação de qualidade (BRASIL, 1988; 1996). Uma universidade é uma instituição educacional e seu papel se manifesta de diferentes maneiras para mitigar os problemas e necessidades sociais, para que a sociedade possa se desenvolver.

Portanto, está claro que a moradia estudantil é um componente social vital do auxílio universitário, porque sua moradia geralmente proporciona relações familiares. Seu objetivo é muito mais do que apenas fornecer residência, mas permite que seus residentes criem novos valores por meio de treinamento acadêmico, vivenciando processos alternativos de aprendizagem que vão além das salas de aula e laboratórios universitários.

Há, ainda, a necessidade de se propor e construir soluções com base nos critérios de qualidade do selo AQUA-HQE, além das normativas brasileiras de desempenho. O mundo vive em uma constante mudança, com o desenvolvimento de novos materiais, novas técnicas construtivas e novas soluções para problemas outrora impossíveis de serem solucionados. Essa característica cinética e cíclica de projetar, aplicar, revisar e recriar fomenta a necessidade de desenvolvimento de um equipamento público que busque acompanhar esse ritmo, aparentemente mais rápido, de inovações técnicas que impactam positivamente no social.

A adoção de um sistema de gestão do empreendimento (SGE) e o atendimento das categorias de qualidade ambiental do empreendimento (QAE) são requisitos mínimos para a certificação ser obtida, indicando total comprometimento do empreendedor com a

sustentabilidade do empreendimento. Ainda, a avaliação da qualidade ambiental do empreendimento deve ser realizada pelo empreendedor em todas as fases do edifício: Pré-projeto, projeto e Execução para construções novas e renovações, e fases Pré-projeto e Operação e Uso periódicas para edifícios em operação e uso (HERZER E FERREIRA, 2016).

A engrenagem civil possui papel fundamental nesse novo cenário mundial, em que o fator ambiental passa cada vez mais a ter relevância nos debates mundiais. De acordo com Lamberts (2007, *apud* Parode *et al.*, 2014), as construções de edifícios consomem 40% da energia mundial, 16% da água potável, 25% das florestas e, principalmente, contribui com metade das emissões de CO₂. Esses números, por si só, são capazes de destacar a relevância da construção civil no meio ambiente, forçando o pensamento de práticas cada vez mais limpas e sustentáveis e de menor impacto ambiental.

Percebe-se, portanto, a necessidade de que o desenvolvimento de residências universitárias seja interpretado como uma crítica construtiva, reflexiva e criativa, almejando mostrar a sociedade que o dever da Universidade é ser vanguardista e universal. Isso só é possível com proposições de técnicas construtivas que mesclam técnicas consolidadas ao inovador e preocupados com o uso responsável de insumos e o descarte adequados aos rejeitos da construção, além da provocação aos representantes máximos do povo a executarem cada vez mais projetos que sigam proposições sustentáveis, mostrando os benefícios associados a esse tipo de construção.

1.2 Problema de pesquisa

O problema de pesquisa deste trabalho está centrado na adoção essencial de diretivas sustentáveis para projeto e construção de futuras residências universitárias.

1.3 Justificativa

Ante a problemática se faz vital justificar a necessidade de investigação e proposição de um projeto sustentável de residência universitária para a Universidade Federal do Ceará. Primeiro, ressalta-se a importância social do tema, pois para a equidade existir, é necessário que pessoas com necessidades distintas tenham acesso a cenários corretivos, que diminuam as injustiças, proporcionando oportunidades similares. Tal interesse abrange de forma plena a vivência digna para os estudantes, com ambientes adequados para estudo,

descanso e desenvolvimento social, com experiências artísticas, culturais, acadêmicas e esportivas.

A responsabilidade técnica também é um fator primordial. A identificação do impacto ambiental na construção civil é um marco dos últimos anos. Compreender que ela é um dos maiores agentes causadores de poluição é o início de um exercício de revisão completa do ciclo produtivo, da extração dos insumos à destinação final dos resíduos.

É compreensível e justificável que, assim como outras ciências, a indústria civil está em constante evolução, técnica e material, sendo, portanto, essencial a inclusão de toda e qualquer atualização que implique em melhoria da qualidade de forma eficiente e principalmente sustentável. A extração de insumos que sejam renováveis e o reuso, ou até reciclo, de recursos outrora vistos como descarte, são alguns exemplos de itens obrigatórios dentro da vasta lista de tecnologias que precisam ser levadas em consideração e aplicadas pelos profissionais da área.

O uso de energia renováveis, a destinação correta de águas pluviais, reuso das águas cinzas, sistemas de compostagem, são outros exemplos de proposições sustentáveis que ainda são pouco aplicadas. Os custos dessas inovações são, por vezes, apresentados com uma justificativa errônea para implementá-las. Contudo, já é possível comprovar os ganhos capitais, com o uso desse combo sustentável, a médio e longo prazo, além dos, inestimáveis, ambientais.

Sendo assim, o fator econômico completa o tripé argumentativo do tema, principalmente quando se pretende expor, por meio deste trabalho, a exequibilidade de propostas que tenham custos próximos, ou similares, aos projetos anteriores recentes e que, sob uma análise temporal apresentem vantagens financeiras relevantes principalmente ao órgão responsável por manter a edificação em pleno funcionamento.

1.4 Questões de pesquisa

Para a realização deste trabalho, foram definidas questões de pesquisa para nortear os objetivos, a metodologia e o desenvolvimento. São elas:

- a) quais os principais pontos de gargalo existentes nas residências universitárias?
- b) quais as dificuldades para construir espaços que possuam trajetos contínuos e com coerência espacial?
- c) quais as dificuldades para se executar obras de maneira tecnicamente responsável, de forma a contemplar o uso de tecnologias já consolidadas com ideias

inovadoras, reduzindo o retrabalho de aditividades, a produção de resíduos de obra e evitando o surgimento de patologias precoces?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

Este trabalho visa propor as instruções e elaborar um anteprojeto de um complexo universitário voltado aos alunos do campus do Pici da UFC ultrapassando as boas práticas de execução de uma obra que busque o menor impacto ambiental possível de maneira a obter o Certificado de Qualidade AQUA-HQE.

1.5.2 Objetivos específicos

Para o alcance do objetivo geral foram elencados alguns objetivos específicos, a saber:

- a) Analisar os princípios do selo AQUA que podem ser aplicados às obras públicas;
- b) desenvolver um estudo de caso das residências universitárias existentes para conhecer, na prática, o funcionamento desse equipamento e, assim, construir um programa de necessidades prévio, além de observar problemáticas e potencialidades;
- c) elaborar as instruções de um projeto de uma residência universitária com técnicas construtivas locais e viáveis para o setor público, que atenda ao programa de necessidades proposto, com soluções de projeto que promovam uma construção sustentável, acessível e eficiente.
- d) Apresentar, de forma simplificada, um anteprojeto que atenda aos critérios apresentados anteriormente, consolidando as proposições desse trabalho.

1.6 Estrutura do trabalho

O primeiro capítulo introduz a questão da vulnerabilidade social e a necessidade de medidas de assistência social para pessoas de baixa renda em universidades públicas, visando

o acesso e permanência delas no âmbito acadêmico. Ainda, é apresentada a problemática de pesquisa, a justificativa, os objetivos específicos e geral e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo apresenta uma revisão bibliográfica dividida em três partes: (i) contexto histórico-social das residências universitária da UFC; (ii) técnicas construtivas necessárias para a construção eficiente e sustentável – Padrões AQUA; (iii) projetos de residências universitárias desenvolvidos anteriormente no âmbito educacional.

O terceiro capítulo aborda os materiais e métodos utilizados para a execução deste estudo além da aplicação de questionário para entender as necessidades dos seus usuários. No quarto capítulo são analisados os resultados obtidos pela realização das duas etapas, observando os pontos em comum observados pelo autor e apontados pelos moradores das residências. Ainda, neste capítulo são apresentadas as instruções a serem seguidas para futuros projetos de residências universitária na UFC, bem como a apresentação de um anteprojeto que atende tais diretrizes. O quinto capítulo apresenta as conclusões deste trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sabe-se que as características espaciais e funcionais das casas evoluíram historicamente para assimilar o estilo de vida atual da população. Nesse contexto, têm surgido a necessidade de integração do conceito de sustentabilidade nos projetos, principalmente quando esses são desenvolvidos em âmbito público, como as residências universitárias.

Segundo Bacha *et al.* (2010), a definição geral de vários autores sobre o conceito de desenvolvimento combina a viabilidade econômica com prudência ecológica e justiça social. Dessa forma, interpreta-se que sustentabilidade pode ser considerada uma ferramenta para unir os três pontos essenciais para o equilíbrio do planeta: (i) o meio ambiente; (ii) a economia e (iii) a sociedade.

Assim, os tópicos subsequentes deste trabalho abordam o contexto-social das residências universitárias na Universidade Federal do Ceará (UFC), as técnicas construtivas para uma construção sustentável por meio dos padrões AQUA e a abordagem da norma de acessibilidade e sua relevância para a elaboração de um projeto de residência universitária.

2.1 Contexto histórico-social das residências universitária da UFC

As residências universitárias visam melhorar a persistência da vulnerabilidade socioeconômica dos alunos de cursos presenciais de graduação, considerando que estes não possuam um núcleo familiar em sua sede. Assim, a assistência estudantil busca propiciar condições dignas de moradia e alimentação de qualidade para que este público possa concluir o seu curso de forma satisfatória.

Marques (2009) realizou um estudo sobre as memórias e vivências nas residências universitárias da UFC. De acordo com os entrevistados da autora, o surgimento delas ocorreu por volta dos anos 50. Contudo, apenas na década de 60 que a UFC oficializaria e assumiria as residências universitárias como responsabilidade desta universidade.

Diante de todo o contexto histórico-social do Brasil que abrange desde uma ditadura militar até o processo de redemocratização, incluindo ainda processos de *impeachment* e as lutas por direitos sociais, as residências universitárias foram cenário de muita luta pelo movimento estudantil, para a conquista do direito a esse tipo de moradia. Conforme entrevistas realizadas por Marques (2009), uma das versões de surgimento das residências na UFC afirma que oficialmente a primeira funcionou na sede do Clube de Estudantes Universitários (CEU) à

Avenida da Universidade, 2700 sob a direção do Diretório Central dos Estudantes (DCE), conforme convênio firmado entre este Diretório e a UFC, em 1961.

Marques (2009) ainda relata os diversos problemas que os estudantes que dependem das residências universitária precisaram passar, desde a precarização das estruturas, que raramente passavam por reformas, aos equipamentos sem acessibilidade, às mudanças de endereço que acabavam por instaurar medo nos estudantes de perderem o direito ao lar, greves estudantis, falta de recursos para a criação e ampliação de mais vagas, dentre tantas outras.

De acordo com UFC (2014), as residências universitárias se caracterizam como imóveis de caráter público e função coletiva, integrando o patrimônio da Universidade Federal do Ceará, sob administração direta da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE), sendo acompanhada pelo Conselho de Residentes Universitários, que pode participar das decisões da administração por meio de recursos.

Assim, são objetivos do Programa de Moradia Universitária (PMU) da UFC:

- (i) viabilizar a permanência dos estudantes com dificuldades socioeconômicas nos cursos presenciais de graduação desta instituição de ensino, assegurando-lhes moradia, alimentação de qualidade e buscando facilitar o acesso aos programas e unidades de saúde da instituição;
- (ii) propiciar condições que favoreçam o desempenho acadêmico e o crescimento sócio-político-cultural;
- (iii) estimular o espírito de cidadania e de coletividade mediante o desenvolvimento da responsabilidade, cooperação e criticidade entre os residentes;
- (iv) ser um canal de extensão no sentido de integrar a universidade com a sociedade (UFC, 2014, p. 3).

O processo seletivo para as residências universitárias é regido pela PRAE, por meio de editais específicos lançados anualmente ou semestralmente, a depender da demanda e da oferta de vagas no PMU. Assim, existem alguns pré-requisitos para a efetivação da inscrição, como deter de matrícula e frequência regular em um dos cursos de graduação presencial da UFC; não possuir núcleo familiar residente em Fortaleza; ter renda familiar e própria insuficiente para manutenção, além de que o estudante não pode ter sido assistido pelo PMU durante a primeira graduação (UFC, 2014).

O regimento do Programa de Moradia Universitária ressalta os direitos dos estudantes que ingressam nas residências universitárias, a saber:

- (i) ter assegurada diariamente alimentação de qualidade, da seguinte forma: isenção de três refeições no Restaurante Universitário (café da manhã, almoço e jantar) e auxílio financeiro para ceia diária e para as três principais refeições nos finais de semana e feriados, sendo o auxílio reajustado anualmente;

- (ii) ter assegurado atendimento na Divisão de Acompanhamento Psicopedagógico e Psicológico, caso tenha necessidade;
- (iii) participar das reuniões internas das casas e das assembleias gerais dos residentes com direito a voz e voto;
- (iv) concorrer à representação estudantil no âmbito das residências, podendo votar e ser votado, de acordo com os termos do artigo 23;
- (v) transferir-se para outra residência, mediante apresentação formal à Divisão de Gestão e Moradia (DIGEM) dos motivos da saída, juntamente com aceite da casa para a qual deseja mudar-se;
- (vi) recorrer à PRAE, ao Conselho de Residentes, à Ouvidoria ou a outras instâncias representativas na Universidade sempre que se sentir prejudicado em seus direitos no âmbito da residência;
- (vii) ter assegurada ampla defesa nos casos de pedido de transferência de casa, quando solicitado pelos moradores de sua unidade residencial;
- (viii) ter assegurada ampla defesa nos casos de incorrer em faltas graves (...);
- (ix) hospedar membros da família, por no máximo 15 dias (consecutivos ou não) no decorrer do ano, desde que haja consentimento prévio dos demais moradores e/ou seja feito antecipadamente o registro do visitante junto aos diretores das residências;
- (x) receber visitas no dormitório, inclusive com pernoite, desde que haja consentimento prévio dos demais moradores do quarto e seja feito antecipadamente o registro do visitante junto aos diretores das residências;
- (xi) ter asseguradas condições de moradia com direito a, no mínimo, cama, colchão, guarda-roupa, mesa e cadeira;
- (xii) ter asseguradas condições adequadas para o desempenho acadêmico, como: sala de estudos climatizada e com cabines individuais, computadores, internet, cadeiras e mesas;
- (xiii) ter garantidas condições de segurança no âmbito da residência universitária;
- (xiv) será assegurada aos residentes intercambistas a permanência no PMU, bem como, os demais direitos assegurados pelo programa, havendo prioridade de retorno para a residência de origem (UFC, 2014, p. 10-11).

Assim, é necessário que todas as residências tenham esses elementos tidos como essenciais para oferecer o mínimo de igualdade e recursos para esses alunos se sentirem realmente amparados. Dentre esses elementos, ressalta-se a existência de dormitório e sala de estudos.

Contudo, as residências universitárias são prédios bastante antigos. Quase todos foram adquiridos pela UFC ao longo da década de 60. Algumas das moradias tornaram-se REUs devido à pressão ou mesmo à ocupação dos estudantes que começavam a estudar na UFC, mas não possuíam moradia em Fortaleza (MARQUES, 2009).

Atualmente, na UFC, há em funcionamento 10 residências universitárias: 09 no campus do Benfica, 01 no campus do Pici. Dentre elas, existem residências mistas e apenas masculinas ou femininas, a depender da sua capacidade. Ao todo, o PMU oferece 438 vagas para estudantes, sendo a residência universitária do Pici a de maior capacidade, representando 45,20% das vagas, com 198 moradores (UFC, 2014). Essa, inclusive, é a residência mais recente, tendo sido inaugurada em 2012 e sido totalmente projetada para essa finalidade. Na Tabela 1 são listadas as residências universitárias existentes na UFC, com suas respectivas destinações e quantidade de vagas.

Tabela 1 – Residências universitárias da UFC

Residência	Campus	Destinação	Quantidade de vagas
25 – Julietes	Benfica	Feminina	19
125 – Gentilândia	Benfica	Mista	76
140 – Waldery Uchôa	Benfica	Masculina	12
148	Benfica	Masculina	06
250	Benfica	Feminina	06
433	Benfica	Mista	30
1601 – Carapinima	Benfica	Masculina	10
2133	Benfica	Masculina	22
2216 – Convento	Benfica	Feminina	38
420	Pici	Mista	198

Fonte: PRAE (2022)

Na ocasião da inauguração da residência universitária do campus do Pici, em sua fala, a Prof^a Clarisse Ferreira Gomes referiu-se ao contexto histórico de lutas e perseverança que vivenciam muitos estudantes e suas famílias "na busca pela formação universitária e que são reveladas às assistentes sociais, pedagogas e psicólogas da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, por ocasião do processo de seleção para uma vaga nas residências universitárias". E complementou: "Quem conhece a realidade dos residentes, sabe o valor do Programa Residência Universitária para o futuro desses jovens" (UFC, 2012, p. 1).

As menores residências comportam entre 08 a 12 pessoas. As maiores detêm de vários quartos e comportam em torno de 20 a 41 moradores, e na REU 125, a primeira que foi construída pela UFC para realmente ser residência universitária, residem 76 moradores entre homens e mulheres (MARQUES, 2009).

A residência universitária do Pici é mista, em que os residentes são divididos em quartos duplos, e há um banheiro a cada dois quartos, sendo necessário dividi-los entre os quatro (4) moradores. Ainda, na sua composição, há a existência de uma sala de estudos com disponibilidade de computadores aos estudantes, uma sala de jogos para integração dos mesmos, uma lavanderia, um refeitório e uma ampla área verde para lazer (ver Figura 1).

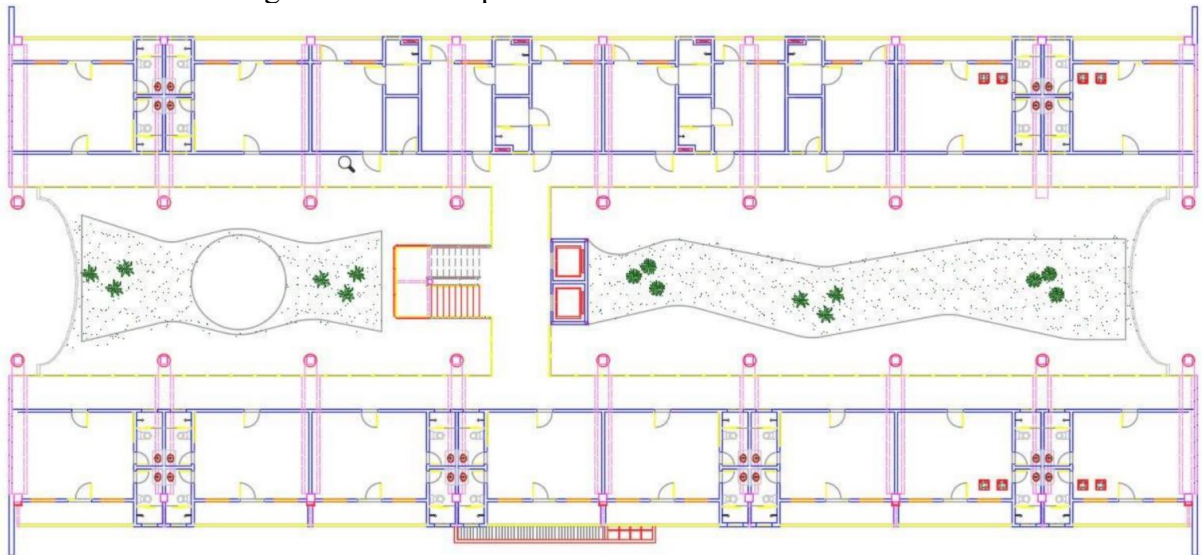
As figuras 2 e 3 apresentam vistas superiores da residência universitária do Pici, onde é possível observar uma parte da divisão dos quartos, do hall de entrada e da escada de acesso aos andares superiores. Ela é uma residência projetada para este fim, contendo 3 pisos com quartos em todos eles.

Figura 1 – Residência universitária do campus do Pici



Fonte: O autor (2021).

Figura 2 – Vista superior da entrada da residência do Pici



Fonte: UFC (2021)

Figura 3 - Áreas dos quartos da residência do Pici

P1 A=17,84m ²	P2 A=31,78m ²	P3 A=31,78m ²	P4 A=31,78m ²	P5 A=31,78m ²	P6 A=31,78m ²	P7 A=31,78m ²	P8 A=31,78m ²	P9 A=17,82m ²
A=14,62m ²	A=24,9m ²	A=24,90m ²	A=28,5883m ²	A=27,0919m ²	A=24,9033m ²	A=24,9033m ²	A=24,9m ²	A=14,58m ²
P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
			P19 A=4,61m ²	P20 A=4,61m ²				
			P22 A=4,61m ²	P23 A=4,61m ²				
P25 A=14,60m ²	P26 A=24,91m ²	P27 A=24,90m ²	P28 A=28,35m ²	P29 A=26,84m ²	P30 A=24,90m ²	P31 A=24,90m ²	P32 A=24,90m ²	P33 A=14,60m ²
P34 A=17,86m ²	P35 A=31,83m ²	P36 A=31,82m ²	P37 A=31,82m ²	P38 A=31,82m ²	P39 A=31,82m ²	P40 A=31,82m ²	P41 A=31,80m ²	P42 A=17,87m ²

Fonte: UFC (2021)

A segunda maior residência universitária, em questões de capacidade, é a Residência 125, conforme mencionada anteriormente, localizada no campus do Benfica. Ela possui as mesmas dependências da localizada no campus do Pici, com a diferença de que os banheiros não são compartilhados com outros quartos e esses são divididos por 3 ou 4 estudantes. As Figuras 4 e 5 apresentam a estrutura da residência e a sala de estudos em grupo.

Figura 4 – Residência 125



Fonte: PortalDonic (2021).

Figura 5 – Sala de estudos em grupo da residência 125



Fonte: Impressões Digitais UFC (2021).

2.2 Técnicas construtivas necessárias para a construção eficiente e sustentável – Padrões AQUA

Atualmente, a discussão em torno do termo sustentabilidade tem sido muito forte. Contudo, seu significado geralmente é associado apenas com a preservação ambiental, sendo que ela representa muito mais do que isso, sendo inserida em diversos aspectos da vida das pessoas. Conforme Leite (2012, p. 29), o desenvolvimento sustentável pode ser entendido como aquele que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

De acordo com Vieira e Barros Filho (2009), estas

pressões da sociedade civil em face dos graves e constantes acidentes ambientais e à exaustão de recursos naturais essenciais à sobrevivência das futuras gerações mobilizaram governos e empresas para a definição de normas e procedimentos que protejam o ambiente natural, bem como recuperem ou produzam ambientes urbanos ambientalmente sustentáveis. (VIEIRA e BARROS FILHO, 2009, p. 2)

O setor da construção civil desempenha um papel fundamental para o alcance de uma sociedade mais sustentável. Além de gerar grande quantidade de resíduos, o setor é considerado um dos maiores consumidores de recursos naturais e energia e um dos maiores

emissores de gases de efeito estufa, o que tem impacto significativo no meio ambiente (CBCS, 2014). De todos os resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas, estima-se que mais de 50% provêm da construção. Para reduzir o impacto ambiental do setor, surgiu o conceito de construção sustentável.

Construções sustentáveis são aquelas em que os princípios do desenvolvimento sustentável são aplicados ao ciclo de construção abrangente desde a extração e beneficiamento de matérias-primas, através do planejamento, concepção e construção de edifícios e infraestrutura, até a sua desconstrução final e gestão dos resíduos resultantes. É um processo holístico com o objetivo de restaurar e manter a harmonia entre os ambientes naturais e construídos, enquanto cria assentamentos que afirmam a dignidade humana e promovem a equidade econômica (CIB, UNEP-IETC, 2002, p. 16).

A sustentabilidade tem se tornado uma questão de extrema importância para a construção civil. Quanto mais elementos atrelados à sustentabilidade tiverem uma obra, mais responsável será por aquilo que gera, consome e descarta. Assim, uma construção sustentável possui em suas características materiais que causam pouco impacto durante e depois do fim de sua vida útil (WIECZYNSKI, 2014).

Assim, em 2003, surge o conceito de construção sustentável, com o objetivo de relacionar e entender os impactos da construção civil. Diversos autores utilizam formas distintas de conceituá-la, porém todos tem como norte o conceito de desenvolvimento sustentável, considerando maior eficiência, baixo impacto, a preocupação com o ser humano e o menor uso de recursos naturais. Corbella (2003, p. 18) define a construção sustentável como a “elaboração e execução de empreendimentos que visem ao aumento da qualidade de vida do ser humano quanto ao ambiente construído e ao seu entorno, integrado às características da vida e do clima locais[...]”. Enquanto que, para Adam (2011, p.24), a construção sustentável é o "conjunto de estratégias de utilização do solo, projeto arquitetônico e construção em si que reduzem o impacto ambiental e visam a um menor consumo de energia, à proteção dos ecossistemas e mais saúde para os ocupantes”.

Dentro do viés da eficiência energética, conforto e qualidade ambiental, o projeto ou construção sustentável necessita considerar, ainda na fase conceitual e de estudos preliminares: (i) a forma arquitetônica, arranjos dos usos internos e zoneamento; (ii) a orientação solar e dos ventos; (iii) posicionamento da fachada; (iv) condicionantes ambientais (vegetação, ruído, corpos d’água, etc.); (v) tipo do fechamento, (vi) materiais da estrutura, das vedações externas e internas, entre outros (GONÇALVES E DUARTE, 2006). Contudo, uma arquitetura sustentável ultrapassa esses aspectos, em que outros fatores também precisam ser

considerados: (i) projeto; (ii) conforto; (iii) qualidade urbana. No quesito conforto, ainda é preciso considerar a eficiência energética, a estratégia da flexibilidade do projeto, a gestão de água e práticas sociais, além da conservação de recursos materiais (GUIA SELO AZUL DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2007).

No resultado final, uma edificação com coordenação entre o seu processo construtivo e o meio ambiente, em que visa evitar agressões contra ele em cada etapa da construção, permite a otimização do processo, reduzindo os resíduos gerados e reduzindo o consumo de energia do edifício, tornando o melhor sustentável e economicamente. Antes de se tornar um custo, o conceito de sustentabilidade pode ser um forte aliado para a venda de projetos e para estabelecer uma imagem positiva para a empresa que o adota. O principal obstáculo para o estabelecimento de uma cultura de desenvolvimento sustentável no setor da construção civil é a dificuldade de mensurar custos e benefícios e a dificuldade de identificar os elementos que permitem práticas sustentáveis (MENDES, 2014). A AsBEA (2007, p. 2) ressalta que

[...] elaborar um projeto de arquitetura com melhor desempenho ambiental é projetar levando-se em conta o uso eficiente da energia, da água, de materiais certificados e renováveis, o aproveitamento de condições naturais locais, qualidade ambiental interna e externa dos edifícios, utilização consciente dos equipamentos e do edifício pelo usuário.

Devido ao crescimento das discussões sobre sustentabilidade, a ocorrência de conferências mundiais do meio ambiente e da existência de relatórios relacionados (principalmente ao longo da década de 1990), ao longo do tempo, tem havido mais espaço para a disseminação de métodos e incentivos de desenvolvimento sustentável (ANDRADE, 2011).

As edificações são compostas por sistemas que devem atingir desempenho mínimo e devem ser especificados e caracterizados em projeto conforme ABNT NBR 15575-1 para proporcionar conforto aos usuários e aproveitar ao máximo suas funções. Para Bueno (2010, p. 27), o conceito de desempenho implica no comportamento do edifício:

[...] o grande desafio é que esse comportamento atenda às expectativas dos usuários das edificações ao longo de sua vida útil, que também deve ser preestabelecida, e dentro da realidade técnica e socioeconômica de cada empreendimento e localidade.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente (SÃO PAULO, 2012), o uso racional da água, eficiência energética, acessibilidade, conforto térmico e materiais de construção sustentáveis são aspectos característicos de uma habitação sustentável. Uma habitação com essas características promove vários benefícios como a diminuição da poluição

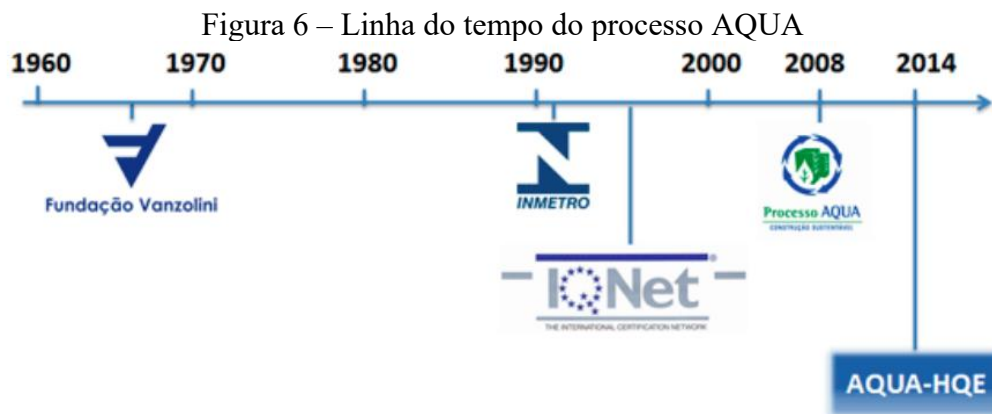
e do uso de recursos naturais, além de fortalecer a economia local, promovendo um aumento na eficiência do uso de recursos financeiros de uma construção e ocasionando na valorização do imóvel para o mercado.

De acordo com Keeler e Burke (2010, apud CARVALHO, 2013), a incorporação de estratégias sustentáveis a uma edificação é comparada a partir de uma escala adotada por sistemas de certificação, comparando com edifícios convencionais. Para validar as construções sustentáveis, existem instrumentos que são utilizados, como as certificações ambientais, podendo serem de caráter obrigatório ou voluntário. Elas são essenciais para determinar o nível de atendimento das edificações aos princípios do desenvolvimento sustentável, em que podem ser utilizadas como meio de comprovação da sustentabilidade da construção (BARROS, BASTOS, 2015).

Conforme a CBCS (2014), no Brasil, a partir de 2007, as certificações sustentáveis internacionais passaram a ser importantes, considerando, principalmente, os projetos de alto padrão ou de cunho comercial. No país, as principais certificações internacionais são a AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental), e a LEED. Existem outras certificações que foram desenvolvidas para distintas abrangências, como o Selo Casa Azul, o Selo Qualiverde, o PBE Edifica e o Referencial Casa (CBCS, 2014).

A adoção dessas certificações ambientais traz diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos para as empresas, usuários e as próprias edificações. Dentre eles, destaca-se a comprovação do compromisso ambiental das construções, o estímulo a políticas públicas de fomento à construção sustentável, a valorização do imóvel, a redução do consumo de água e energia, o uso racional e a redução da extração dos recursos naturais, a melhoria da gestão de resíduos sólidos, o uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, e melhora da qualidade de vida (GBC BRASIL, 2014; FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

O processo AQUA foi criado em 2008 e é baseado na marca de certificação internacional para construções verdes e sustentáveis desenvolvida pela HQE na França, contudo, o processo está adaptado às condições reais do Brasil. Desde a sua criação, seu objetivo é levar em consideração a cultura, o clima, as normas e regulamentações técnicas vigentes no país, e projetar o edifício de forma sustentável, a fim de buscar o desenvolvimento do desempenho do sistema. A Figura 6 apresenta a linha do tempo de sua criação.



Fonte: Fundação Vanzolini (2021).

Os critérios originais de adaptação foi o primeiro passo para o desenvolvimento de critérios exclusivos para o Brasil, que Martins (2014, p. 1) descreve como:

[...] critérios que medem aspectos sociais no canteiro de obras e a formalidade da cadeia produtiva, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), o Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (Sinat) para demonstração de conformidade dos materiais e sistemas construtivos, o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE-Edifica) para eficiência energética e conforto térmico, norma de desempenho em acústica, iluminação artificial, e outros, como normas sobre instalações de gás e leis para a gestão de resíduos.

De acordo com a Fundação Vanzolini (2021), planejamento, operacionalização e o controle de todas as etapas do desenvolvimento de um sistema são algumas das exigências impostas por um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), em que seja estabelecido o comprometimento com um padrão de desempenho definido e traduzido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE).

Ainda, a Fundação Vanzolini (2021) ressalta que a avaliação da qualidade ambiental da edificação deve ser feita pelo empreendedor em pelo menos três etapas, tanto para novas construções quanto para renovações: pré-projeto, projeto e execução; e na fase pré-projeto da Operação e Uso e fases Operação e Uso periódicas (edifício em operação e uso).

Dessa forma, para que uma edificação seja certificada AQUA-HQE, o gestor deve alcançar no mínimo um perfil de desempenho com 3 categorias no nível MELHORES PRATICAS, 4 categorias no nível BOAS PRATICAS e 7 categorias no nível BASE, conforme apresentado na Figura 7. O processo segue o procedimento apresentado na Figura 8 (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2021).

Figura 7 – Perfil mínimo de desempenho para certificação



Base (B): Prática corrente ou regulamentar

Boas Práticas (BP): Boas Práticas

Melhores Práticas (MP): Desempenho calibrado conforme o desempenho máximo constatado recentemente nas operações de Alta Qualidade Ambiental.

Fonte: Fundação Vanzolini (2021).

Figura 8 – Procedimento de obtenção do certificado AQUA-HQE



Fonte: Fundação Vanzolini (2021).

Ao todo, a edificação precisa ser avaliada em 14 categorias de qualidade ambiental, divididas em quatro grandes eixos:

- a) Energia
 - Categoria nº4: Energia
- b) Ambiente
 - Categoria nº1: Edifício e seu entorno
 - Categoria nº2: Produtos, sistemas e processos construtivos
 - Categoria nº3: Canteiro de obras
 - Categoria nº5: Água
 - Categoria nº6: Resíduos
 - Categoria nº7: Manutenção
- c) Saúde
 - Categoria nº12: Qualidade dos espaços
 - Categoria nº13: Qualidade do ar
 - Categoria nº14: Qualidade da água
- d) Conforto
 - Categoria nº8: Conforto higrotérmico
 - Categoria nº9: Conforto acústico
 - Categoria nº10: Conforto visual
 - Categoria nº11: Conforto olfativo

Estes quatro temas são retomados no Certificado. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015). A Tabela 2 apresenta as principais diretrizes para essas características avaliadas.

Tabela 2 – Avaliação do selo AQUA-HQE

Característica	Diretriz
Análise do local do empreendimento	Realizar uma análise das vantagens e limitações do local do empreendimento antes do estudo de projeto. Esta análise é o pré-requisito necessário à concepção de um empreendimento AQUA. Ela identifica os elementos a serem levados em conta na integração dos edifícios ao local. Realizar um estudo específico com o objetivo de identificar a situação inicial de insolação e luminosidade para a vizinhança. E tomar medidas para otimizar esta situação, especialmente sobre a duração da insolação e minimizar os efeitos de sombreamento

Tabela 3 – Avaliação do selo AQUA-HQE (continuação)

Característica	Diretriz
Análise do local do empreendimento	causado pela implantação do empreendimento sobre os edifícios vizinhos.
Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável	Incluir no plano de massa elementos que permitam criar um ambiente agradável: – pátios, – playgrounds, áreas de lazer, – áreas de armazenamento de resíduos, – organização/escolha da vegetação, (escolha de plantas de espécies complementares, não-invasivas, bem-adaptadas ao clima e ao terreno, com necessidades limitadas de irrigação e manutenção, visando minimizar os impactos sanitários no terreno, com a limitação das espécies alergênicas e tóxicas, etc.), – criação de um espaço dedicado à melhoria da qualidade geral de vida, etc.
Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade	Realizar um inventário dos modos de transporte existentes nas proximidades do empreendimento (bicicletas, pedestres, transporte público, etc.). Incluir, no plano de massa, elementos do projeto que permitam reduzir os impactos e/ou incômodos relacionados ao transporte: – separação efetiva entre as vias para pedestres e os acessos para veículos, – estacionamentos para ambulâncias, para veículos, para bicicletas, para pessoas portadoras de deficiências, etc. – disponibilidade de um ou vários pontos de recarga para veículos elétricos, – ciclovias, etc.
Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	Escolher produtos e equipamentos apropriados: - ao uso do edifício, das áreas comuns, dos cômodos das residências e de seus ocupantes; - a seu ambiente: resistência a pestes e a condições climáticas; - que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas.
Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	Especificar, no contrato com as empresas, que estas deverão estar em condição de propor ao empreendedor produtos que disponham de informações referentes a seus impactos ambientais, quando elas existirem. Estas informações deverão estar em conformidade com as Fichas de Informação de Produto e as EPDs (Declarações Ambientais de produto)

Fonte: Adaptado de Fundação Vanzolini (2015)

Cada categoria avaliada pode ser classificada em níveis de base, boas práticas ou melhores práticas, conforme os critérios estabelecidos nos referenciais técnicos para cada tipo de edificação. Assim, cabe ao empreendedor escolher quais categorias devem se enquadrar em cada nível exigido, conforme a estratégia de sustentabilidade (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

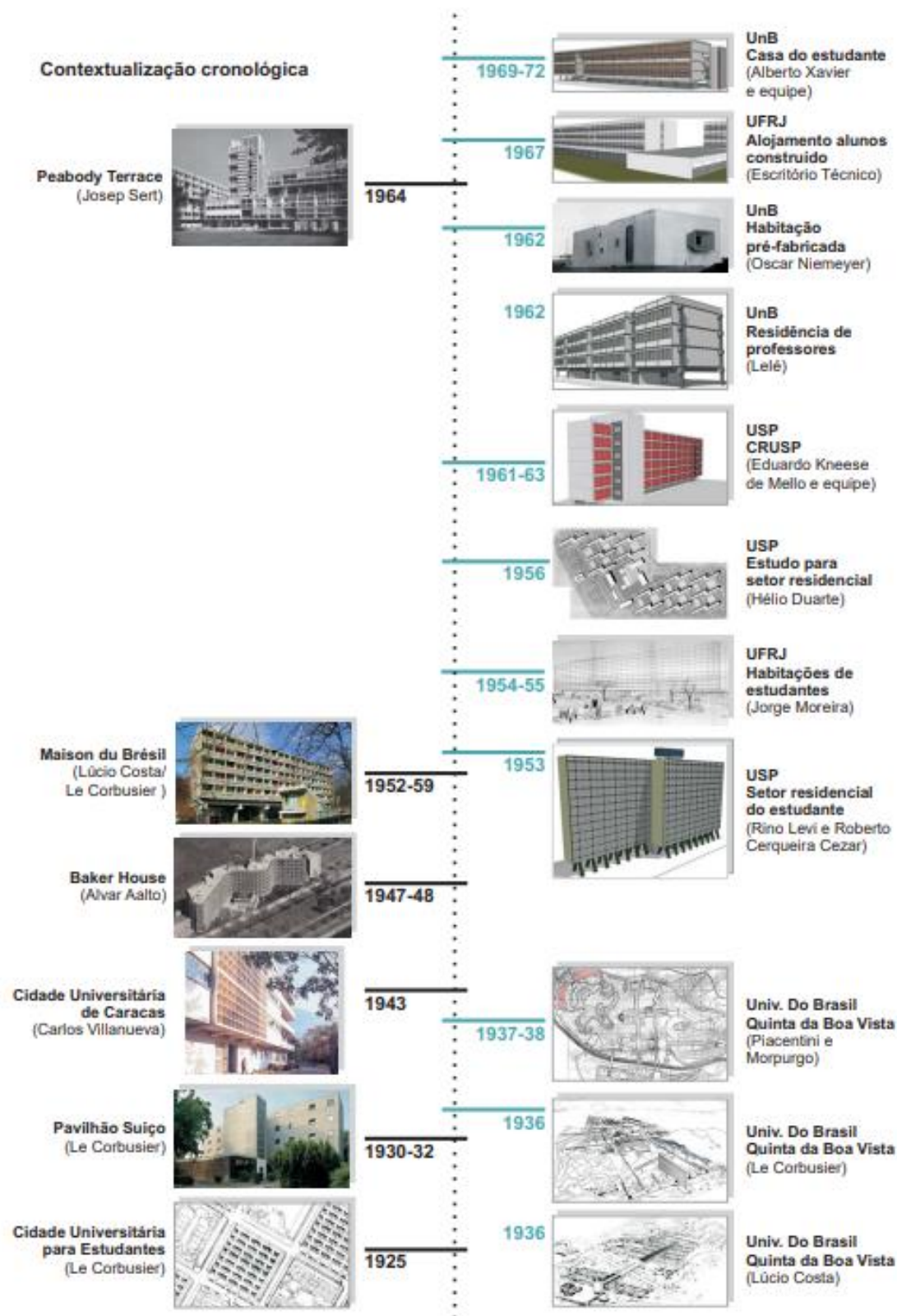
No final de cada fase do empreendimento a Fundação Vanzolini realiza auditorias presenciais para verificar a conformidade da edificação às exigências de desempenho e gestão que constam nos termos referenciais. Sendo constatado o atendimento aos critérios e preenchido os requisitos de perfil mínimo, o empreendimento passa a receber o certificado. Desse modo, o empreendedor recebe um certificado do processo AQUA-HQE, fornecido pela Fundação Vanzolini Processo AQUA e outro certificado do *Cerway* HQE, contendo os elementos do padrão internacional (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Contudo, mesmo com as vantagens e benefícios trazidos pela certificação das construções sustentáveis, ainda existe críticas e questões a serem melhoradas. De acordo com Barros e Bastos (2015), é necessário que seja trabalhado o enfoque no quesito social nas certificações ambientais, considerando que o Brasil é um país em desenvolvimento e que a sustentabilidade engloba temas que ultrapassam a área ambiental.

2.3 Projetos de residências universitárias existentes

O tema relacionado a moradia estudantil é diverso no que tange à produção de arquitetos importantes do modernismo do século XX. As residências universitárias devem ser exploradas em diferentes contextos da Universidade, considerando ainda projetos conceituais, como os concebidos por Le Corbusier em 1925, no qual o problema da moradia estudantil aparece com a possível racionalização e aplicação universal. Ramos (2012) apresenta um esquema cronológico de residências universitárias no exterior e em grandes polos como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 – Cronologia das residências universitárias



Fonte: Ramos (2012)

No Brasil, existem cidades universitárias compostas por elementos da própria universidade e outros necessários para a instalação de pessoas, como a oferta de serviços de alimentação, saúde e cuidados. No Rio de Janeiro existe a Cidade Universitária da Ilha do

Fundão, em que após inúmeros estudos e projetos, foi idealizada na década de 40, sendo criado o Escritório Técnico da Universidade do Brasil (ETUB) para coordenar o projeto (ALICE, 2004).

A cidade universitária do Fundão possuía um programa dividido em dez setores: 1. Administrativo (reitoria, biblioteca e prefeitura); 2. Filosofia, Ciências, Letras e Educação; 3. Ciências Sociais, Políticas e Econômicas; 4. Médico; 5. Engenharia, Químico, Tecnológico, Eletrotécnico e Física nuclear; 6. Arquitetura, Belas Artes e Música; 7. Educação física; 8. Residencial; 9. Serviços auxiliares, 10. Florestal e ecológico (RAMOS, 2012).

Conforme Ramos (2012) relata, o projeto desenvolvido para a ala residencial da Ilha do Fundão é datado de 1967 e propõe um conjunto de 12 edificações organizadas em dois agrupamentos. Contudo, das doze edificações previstas, construiu-se apenas um fragmento, um protótipo da intenção original. Foram construídas apenas duas das doze barras residenciais articuladas por um curto trecho de galeria, que atualmente não é ocupada por programas de comércio e serviço e sim pela administração das residências (ver Figura 10).

Figura 10 – Bloco residencial construído na Ilha do Fundão



Fonte: Ramos (2012)

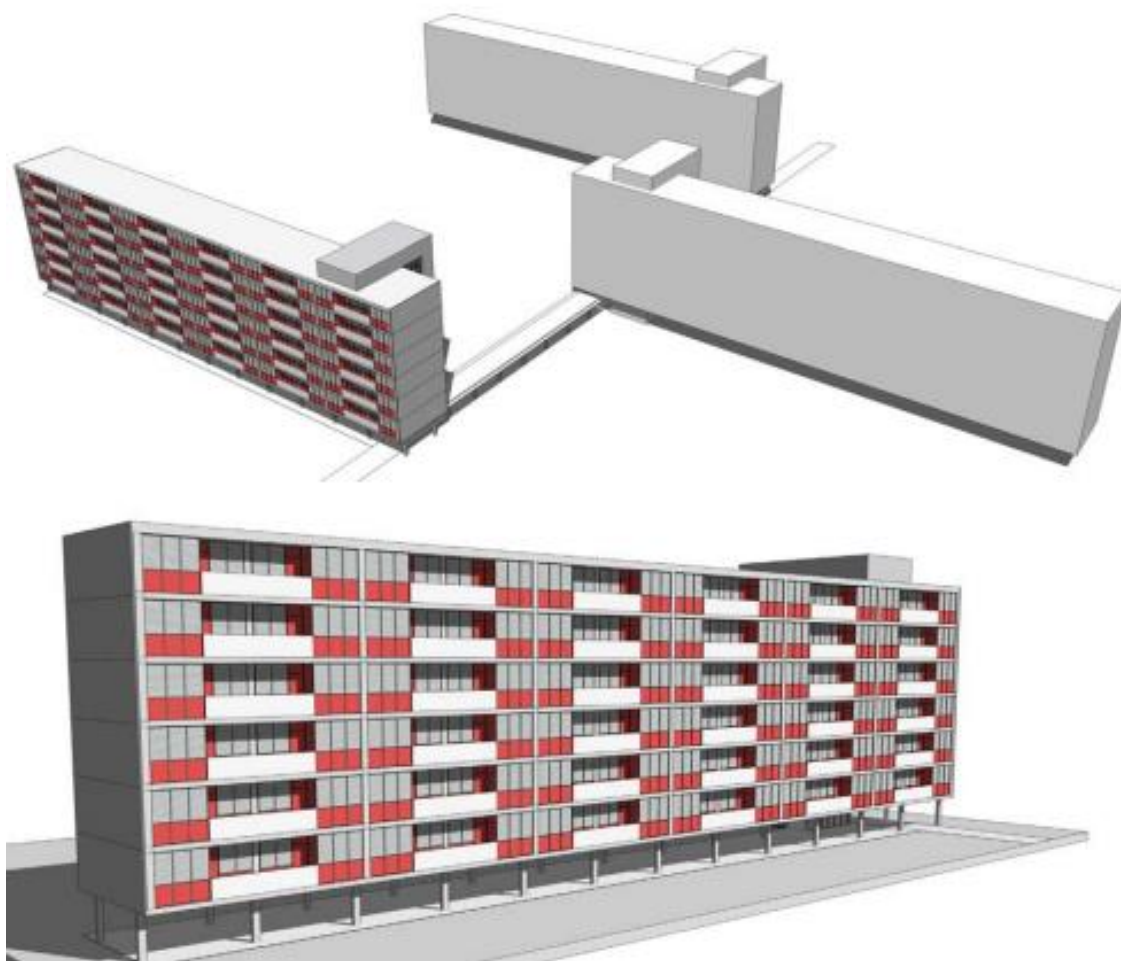
Ainda, de acordo com Ramos (2012, p. 105),

as edificações seriam articuladas por uma galeria horizontal, posicionada entre as duas alas, perpendicular às edificações. Esta galeria deveria concentrar os espaços de acesso às edificações, além de comportar portaria, apartamento de zelador, e espaços

comerciais e de serviços, voltadas para uma circulação horizontal aberta e coberta. Este espaço coberto em interface com as lojas e com os jardins entre as edificações era representado como o local de encontro e socialização dos moradores do conjunto, uma interpretação do espaço coletivo das cidades.

Ramos (2012) relata que o conjunto residencial da Universidade de São Paulo (ver Figura 11) situa-se na Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, no Bairro do Butantã, em posição definida no plano de 1961-63. Ele fica localizado entre as áreas de esporte e lazer do campus. Doze blocos de apartamentos eram previstos no projeto original, todos com estrutura pré-fabricada, sendo cada qual com seis pavimentos tipo, incluindo a área aberta coberta no térreo.

Figura 11 – Conjunto residencial da USP



Fonte: Ramos (2012)

Ramos (2012, p. 164) ainda apresenta algumas características desse conjunto residencial da Universidade de São Paulo, em que

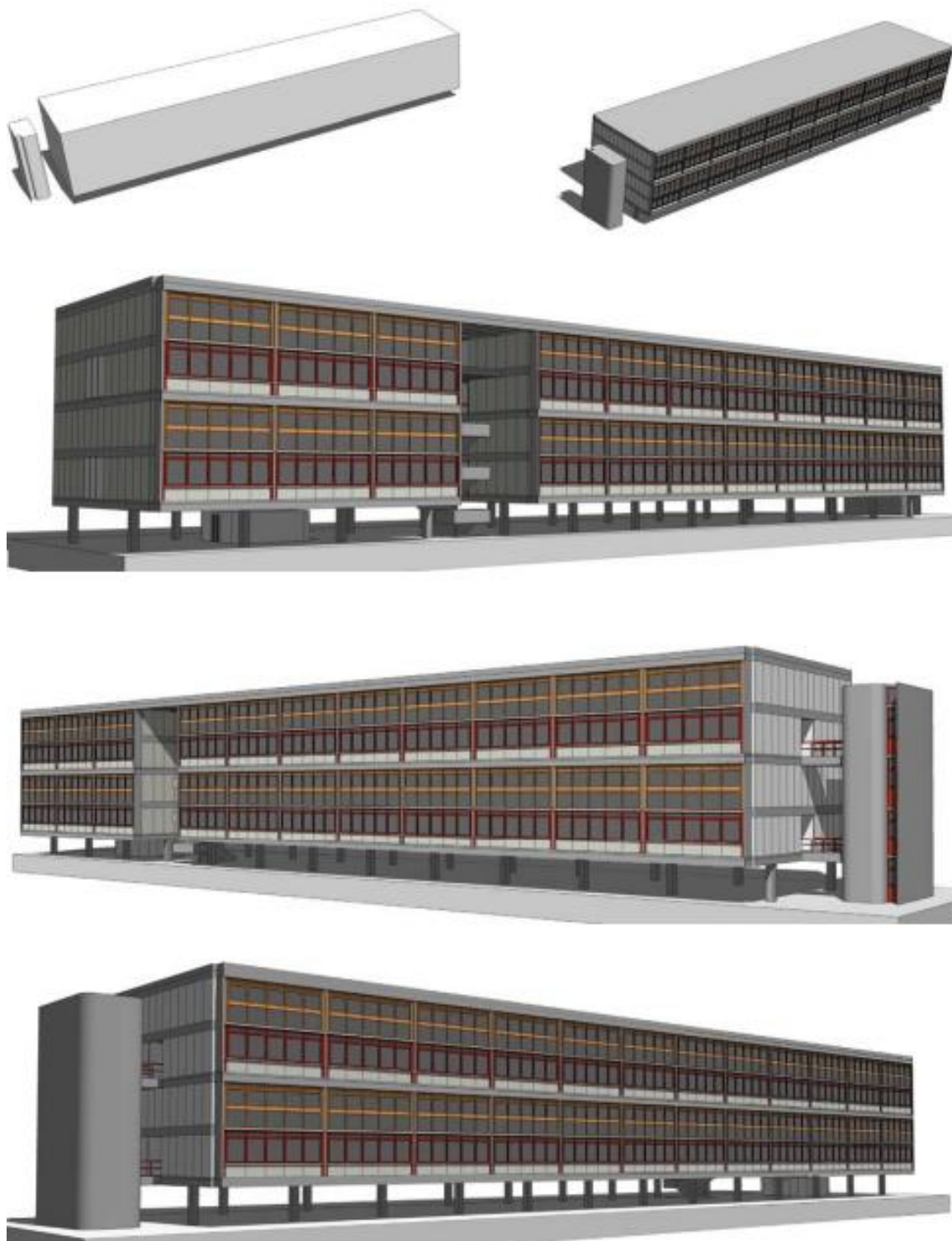
para as células residenciais inicialmente foram estudadas possibilidades de layout para um, dois e três moradores optando-se, por fim, por fixar o número de três estudantes

por apartamento. Essa resolução, além de garantir uma densidade em acordo com a realidade demandada, permitia manter as soluções imaginadas para a adequada execução das atividades. Cada unidade foi proposta com cinco áreas de uso distintas, que funcionariam de forma independente: dormitório, área de estudo, banheiro, copa e sacada. No projeto original o terraço, que na construção não foi mantido, estaria situado na fachada nordeste e seria compartilhado por duas unidades residenciais, para até seis moradores. O oferecimento de espaços de trabalho, descanso e lazer, além da possibilidade de estas atividades acontecerem de maneira autônoma, garantiria a privacidade dos usuários e a autossuficiência da célula em relação ao conjunto. Os cômodos de serviço dos apartamentos, como copa e sanitários, compõem núcleos geminados, aproveitando as facilidades técnicas desta solução e contribuindo para a existência de um ritmo na fachada interna, voltada aos corredores, marcado pelas portas que definem as bandas de quartos e de serviço. As instalações elétricas e hidro sanitárias são externas à estrutura de concreto, inseridas nas variações de fechamentos e coincidindo com a lógica geral do projeto, de facilidade na montagem, na inspeção e manutenção dos elementos, possibilitada pela independência entre eles. No projeto, a divisão entre as áreas dentro de cada apartamento é feita por módulos em montantes de madeira do tipo Peroba que recebem, entre os painéis de fechamento, eucatex frigorífico como isolante termo acústico. Os sanitários são revestidos por placas melamínicas de Formiplac, enquanto os dormitórios e área de estudo recebem fechamento em compensado com lâmina do tipo Perobinha do Campo. Entre as unidades geminadas de banheiro e copa criam-se espaços para a instalação – sugerida - de pequena farmácia e armazenagem de roupas usadas, além da passagem das canalizações no interior das divisórias. A bancada da copa, posicionada junto à parede divisória, entre a área de serviços e o espaço de estudos, delimita o núcleo molhado da unidade, ao mesmo tempo em que mantém as características dos demais elementos de mobiliário - a altura, o uso da madeira e de rodapés contínuos - que demonstram a unidade do projeto. Na área de estudos os nichos abrigariam os materiais dos estudantes, acomodados em prateleiras em posições que absorveriam diferentes tamanhos de objetos.

Em Brasília, o módulo de pré-fabricados foi utilizado na exploração construtiva das residências universitárias. As unidades modulares de habitação dos estudantes estariam inseridas junto ao conjunto residencial de professores. A Figura 12 apresenta a maquete eletrônica idealizada para a casa do estudante da Universidade de Brasília (UnB). Ramos (2012, p. 227-8) relata que

as plantas do primeiro e do terceiro pavimentos correspondem aos níveis de acesso às unidades residenciais. Estes pavimentos são configurados por duas fitas, voltadas para as fachadas longitudinais norte-sul, que comportam os níveis inferiores de cada unidade, e são separadas pela circulação horizontal. Este andar compreende as funções coletivas no interior de cada apartamento, e possui área aproximada de 35m² por unidade. É dividido em dois setores, social e de serviço, configurados de acordo com a modulação da fachada, dividida em 5 partes por apartamento. No segundo e no quarto pavimento de cada edificação estão localizados os segundos níveis dos apartamentos, onde se desenvolvem os dormitórios. Este pavimento possui aproximadamente 25m² por unidade, e tem acesso a partir da escada cilíndrica posicionada no vazio de dupla altura e que não toca o teto. À área de dormir corresponde um salão delimitado pela parede de fundo entre células e pelas divisórias laterais, que seguindo a lógica do pavimento inferior, comportam armários em seu espessamento. Uma divisória baixa divide o salão de cada unidade em dois dormitórios, mantendo a integridade espacial.

Figura 12 – Casa do estudante da Universidade de Brasília

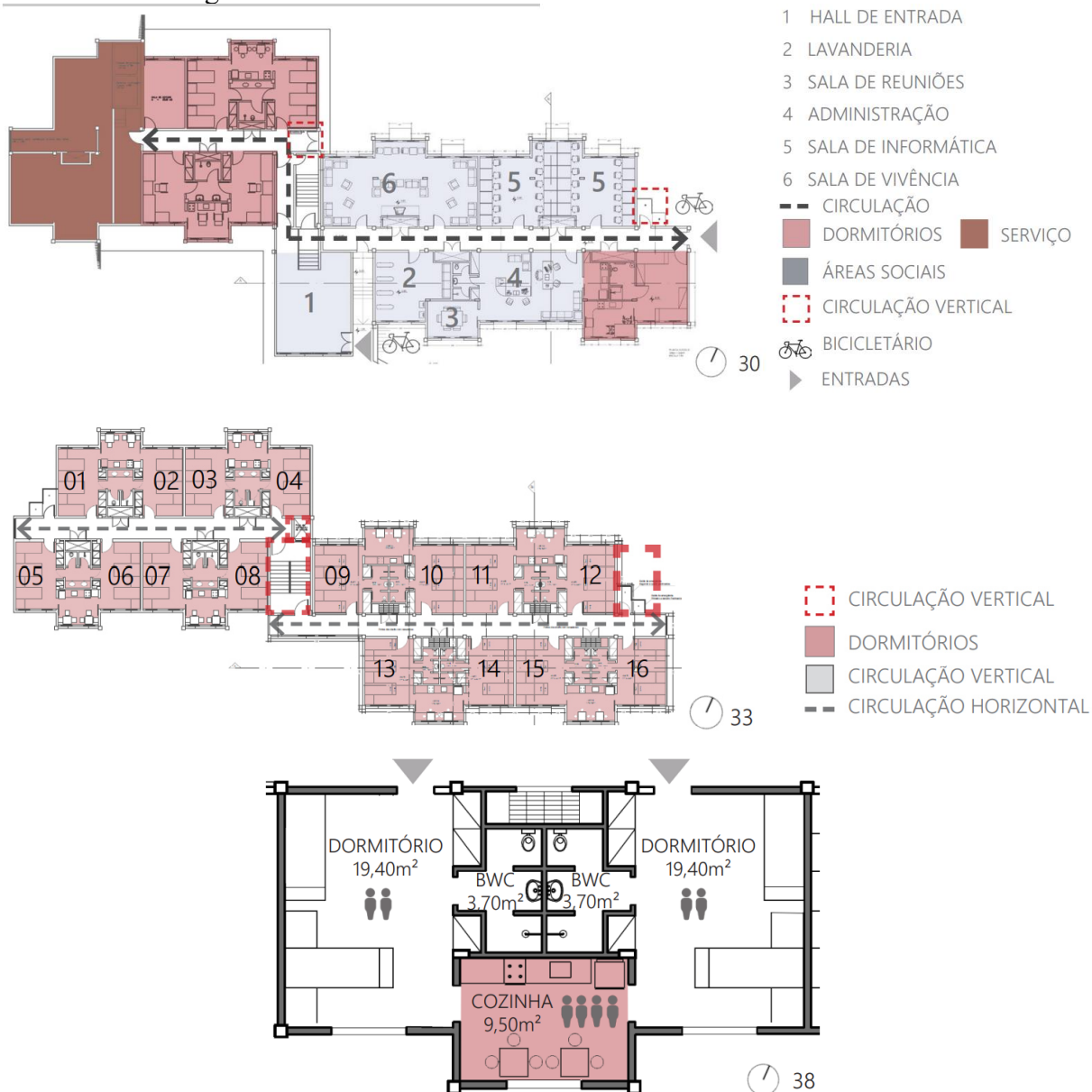


Fonte: Ramos (2012)

Em Santa Catarina, são disponibilizadas 166 vagas para estudantes que possuem dificuldades financeiras para manter os estudos longe de sua cidade natal, e que frequentam cursos de graduação presencial na Universidade Federal de Santa Catarina. De acordo com Salomão (2017), inicialmente ocorreu a construção da primeira parte da residência e,

posteriormente, a segunda parte em um segundo bloco, aumentando o número de vagas. O primeiro bloco possui 4 pavimentos e o segundo 6. No mesmo terreno existe uma terceira edificação, intitulada de abrigo emergencial, a qual serve de apoio aos estudantes que por algum motivo estão sem local para morar por determinado tempo. A Figura 13 apresenta as plantas baixas da edificação e a Figura 14 alguns registros do prédio.

Figura 13 – Plantas baixas da residência universitária da UFSC



Fonte: Salomão (2017)

Figura 14 – Registros fotográficos da residência da UFSC



Fonte: Salomão (2017)

Conforme Salomão (2017) destaca, as unidades são separadas por gênero. Os dormitórios são duplos com banheiros. Dois dormitórios, dividem uma cozinha, sendo esta utilizada por quatro pessoas. Ainda, entre as camas existe uma divisória para disponibilizar mais privacidade aos moradores. Os banheiros detêm de um espaço para o chuveiro separado da pia e do vaso sanitário, com a ventilação feita por *shafts*. Um detalhe importante é a existência de placas solares no topo do edifício, que são utilizadas para abastecimento elétrico da residência.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os métodos adotados: (i) investigação sistemática sobre a situação das residências universitárias de universidades federais e parâmetros de projetos; (ii) aplicação de questionário com os moradores das residências universitárias e análise; (iii) proposição de diretrizes aos futuros projetos das residências da Universidade Federal do Ceará.

3.1 Primeira etapa: investigação sistemática

A primeira etapa consistiu da realização de uma revisão integrativa da literatura, um método que permite pesquisar e sintetizar o conhecimento dos estudos já publicados, possibilitando a aplicabilidade de um novo estudo, contribuindo para novas discussões e reflexões sobre a temática abordada (MENDES *et al.*, 2008). Optou-se pela abordagem qualitativa, por buscas de evidências subjetivas referentes ao tema a ser trabalhado.

Para a construção do presente estudo, foram aplicadas as cinco etapas como referencial desse tipo de pesquisa: (i) identificação do tema e definição do problema; (ii) definição das informações, avaliando as características em comum; (iii) análise dos dados; (iv) discussão dos resultados; (v) apresentação da revisão, demonstrando todas as etapas anteriores, de forma clara, conforme os achados analisados (MENDES *et al.*, 2008).

3.2 Segunda etapa: aplicação do questionário

Em decorrência da pandemia de Covid-19, agravada em 2020 no Brasil, e da necessidade de isolamento e distanciamento social, não foram realizadas visitas às residências universitárias da UFC, visando proteger tanto os moradores quanto o autor deste trabalho. Desse modo, para entender como é a estrutura das residências universitárias da UFC foi elaborado um questionário na plataforma de formulários do Google, para entender como é organizado o espaço das mesmas e as necessidades de seus moradores.

Também, foram incorporadas questões relativas aos processos AQUA-HQE pós-construção, como a reutilização de água e utilização de energias limpas no abastecimento das edificações, além das poluições identificadas nos diversos ambientes. O Quadro 1 apresenta o questionário elaborado e aplicado com os moradores das residências. O mesmo foi enviado via grupos em redes sociais para os residentes responderem, de forma anônima.

Quadro 1 – Questionário aplicado

Pergunta	Alternativas	Classificação da pergunta
1. Qual a sua residência?	a. 25 – Julietes b. 125 – Gentilândia c. 140 – Waldery Uchôa d. 148 e. 250 f. 433 g. 1601 – Carapinima h. 2133 i. 2216 – Convento j. 420 – Pici	Identificação
2. Qual seu gênero?	a. Masculino b. Feminino c. Outro	Identificação
3. Qual seu curso?	Resposta aberta	Identificação
4. Com quantas pessoas você divide quarto?	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5 ou mais	Layout
5. Como é a situação do banheiro de seu uso?	a. individual (apenas moradores do seu quarto) b. compartilhado (com moradores do quarto vizinho) c. coletivo (apenas um ou dois banheiros para a casa toda)	Layout
6. Quais desses itens existem na sua residência? Pode marcar mais de uma opção	a. sala de estudos b. biblioteca c. sala de jogos d. refeitório e. lavanderia f. cozinha g. jardins h. área de convivência i. recepção j. outros	Layout
7. A água da sua residência é independente? (com instalações próprias)	a. sim b. não	AQUA-HQE
8. A energia elétrica fornecida para sua residência é independente? (não está conjugada com a do campus)	a. sim b. não	AQUA-HQE
9. Há reutilização da água na sua residência? Por exemplo, para jardins e outros fins?	a. sim b. não	AQUA-HQE

Quadro 1 – Questionário aplicado (continuação)

Pergunta	Alternativas	Classificação da pergunta
10. Há utilização de energia solar na sua residência? (UFC adquiriu um acervo muito grande de placas fotovoltaicas)	a. sim b. não	AQUA-HQE
11. Há quartos acessíveis em sua residência para PcDs?	a. sim b. não	Layout
12. Há elevadores e/ou rampas em sua residência?	a. sim b. não	Layout
13. A estrutura da sua residência está adequada? Quanto a conforto e segurança	a. sim b. não c. talvez	AQUA-HQE
14. Os espaços são ventilados?	a. sim b. não	Layout
15. Os espaços são iluminados?	a. sim b. não	Layout
16. Há manutenções periódicas na sua residência?	a. sim b. não	AQUA-HQE
17. Há coleta seletiva de lixo na sua residência?	a. sim b. não	AQUA-HQE
18. Dos tipos de poluição existentes nos ambientes, marque aqueles que são encontrados na sua residência	a. sonora b. visual c. olfativa d. sanitária	AQUA-HQE
19. A qualidade da água é adequada?	a. sim b. não	AQUA-HQE
20. O que você acredita faltar em sua residência para o pleno conforto e segurança?	Resposta aberta	Layout/AQUA-HQE

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com as respostas obtidas foram pontuados os detalhes de cada residência relatada, as necessidades dos residentes e a comparação com as demais residências apresentadas na etapa de revisão bibliográfica. Ainda, foi inferido a quão próxima a residência estava do selo AQUA-HQE, considerando apenas as etapas pós-construtivas, visto que não foram obtidas informações sobre os materiais e procedimentos da etapa pré e construtiva.

3.3 Terceira etapa: proposição de diretrizes para futuros projetos de residências universitárias na UFC e apresentação de anteprojeto que consolide tais proposições.

A partir dos resultados apresentados nas duas etapas anteriores e considerando os requisitos mínimos para a obtenção do selo AQUA-HQE, foram propostas diretrizes para conduzir os futuros projetos de residências universitárias da UFC. Ainda, foram elencadas algumas soluções para poder atender a esses parâmetros, incluindo as necessidades de layout apresentadas pelos moradores das residências. Por fim, desenvolveu-se um anteprojeto propondo um complexo residencial universitário situado no campus do Pici, em área de subaproveitamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo foram apresentados os resultados para as três etapas do método de pesquisa. Nas investigações foram pontuados os elementos em comum identificados nas residências estudadas, comparando, inclusive com as existentes na UFC. Na segunda etapa foram discutidos os resultados obtidos do questionário aplicado e, na terceira etapa, foi discutido, com base nas etapas anteriores, as diretrizes para projetos futuros de residências universitárias na UFC.

4.1 Análise das investigações sistemáticas

Diante das investigações, foi possível perceber que para o Rio de Janeiro havia todo um projeto de uma cidade universitária para a construção de residências. Atualmente, há muitas edificações para uso particular, em que proprietários alugam para os estudantes de outras cidades, estados e/ou países. Inicialmente havia um projeto para ser executado, contudo, devido a sua complexidade, não foi efetivado. Nos trabalhos investigados não haviam informações das divisões dos dormitórios, impossibilitando a comparação.

Um ponto em comum nas demais universidades analisadas (USP, UnB e UFSC), há a divisão de quartos para duas ou três pessoas, conforme também é observado nas residências da UFC, como a do Campus do Pici (2 pessoas) e a 125, conhecida como a Gentilândia, em que há apartamentos de 2 e 3 pessoas. Outro detalhe observado é relativo a otimização dos espaços. Em algumas das residências há o compartilhamento do banheiro com o quarto vizinho, ficando 4 pessoas para utilizarem aquele espaço. Essa situação dos banheiros também é observada na residência do Campus do Pici da UFC.

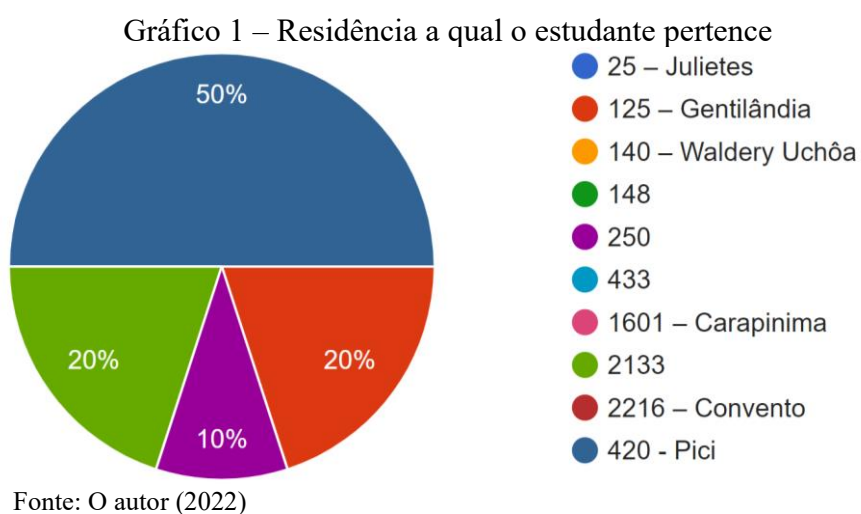
Também, ainda relativo ao aproveitamento dos espaços, há a divisão de uma cozinha entre dois apartamentos, sendo ela utilizada por 4 moradores, como é o caso da UFSC, além da copa em comum. Na UFC não foram identificadas situações assim. Na residência universitária do Pici e na da Gentilândia há uma minicozinha em cada apartamento e, ainda, uma copa em comum para quem não teve condições de comprar fogão ou itens derivados.

Em todas as residências há espaço de convivência e de estudo, o que permite que os estudantes consigam desempenhar suas atividades da faculdade e, ainda, socializar no tempo livre. É importante destacar que na UFSC há a existência de placas solares para fornecimento de energia elétrica na residência universitária, o que colabora para uma maior autonomia no funcionamento do equipamento.

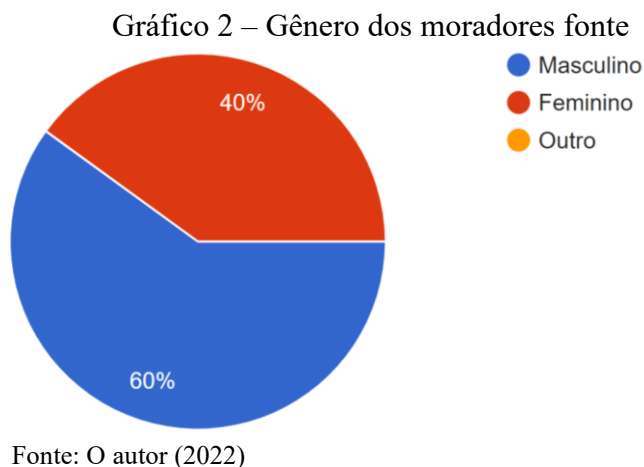
4.2 Análise do questionário

Para ter uma amostra considerada suficientemente representativa seria necessário ao menos 30 respostas. Foram obtidas 50 participações nos formulários, contudo, nem todas as residências tiveram estudantes participantes, o que pode ocasionar no fato de que as respostas não representem uma situação total das residências e, sim, apenas parcial.

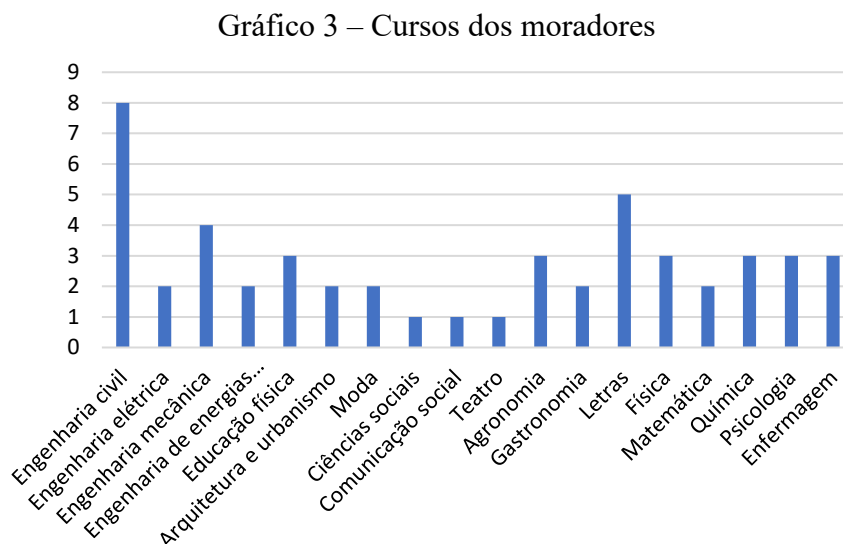
A primeira pergunta do questionário referia-se justamente a qual residência aquele estudante pertencia. O Gráfico 1 apresenta os percentuais de respostas dessa pergunta.



Assim, como observado pelo Gráfico 1, a maior porcentagem de respostas foi obtida pelos moradores da residência 420 – Pici, representando 25 participantes, seguida das residências 2133 e 125 – Gentilândia, com 10 respostas cada. Por fim, também participaram 5 moradoras da residência 250, localizada no Benfica. O Gráfico 2 continua identificando os moradores, mostrando que 30 pessoas eram do gênero masculino e 20 do feminino.



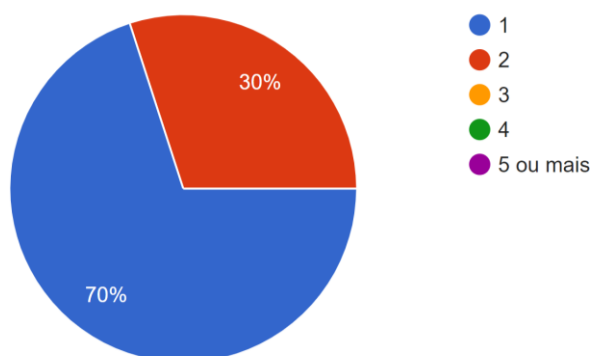
Com relação à pergunta 3, os cursos respondidos foram: Educação física (3), Engenharia civil (8), Engenharia elétrica (2), Letras (5), Engenharia de energias renováveis (2), Gastronomia (2), Física (3), Moda (2), Ciências Sociais (1), Arquitetura e urbanismo (2), Matemática (2), Química (3), Psicologia (3), Engenharia mecânica (4), Enfermagem (3), Agronomia (3), Teatro (1), Comunicação social (1). O Gráfico 3 apresenta esses resultados.



Fonte: O autor (2022)

Para identificar o layout das residências, foi observado que 35 pessoas que responderam disseram que dividem, atualmente, o quarto com apenas mais um morador. Outras 15 pessoas dividem com 2 pessoas (respostas das casas 125, 250 e 2133, ambas no Benfica). Há, ainda, a possibilidade de que os quartos sejam divididos por mais pessoas nas residências do Benfica, contudo, por conta da pandemia, nem todos os quartos estão ocupados. O gráfico 4 apresenta esses resultados.

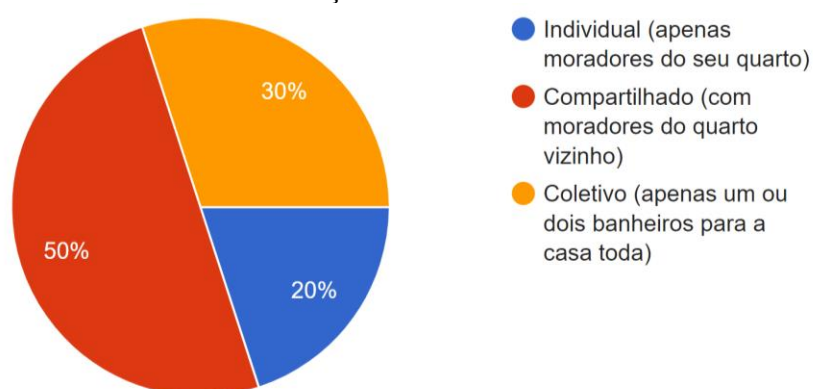
Gráfico 4 – Quantidade de moradores com a qual divide



Fonte: O autor (2022)

Ainda, para entender o projeto das residências, foi perguntado como era a situação dos banheiros. Todos os participantes da residência do Pici (25) responderam que dividem com as pessoas do quarto vizinho, sendo então compartilhado entre 4 pessoas, no máximo. Os moradores da residência 125 disseram que há banheiro exclusivo em seus apartamentos e os das residências 2133 e 250 que os banheiros são coletivos para a residência como um todo. Inclusive, os moradores da residência 2133 relatam que há apenas 3 banheiros para mais de 20 pessoas, dificultando o uso e revezamento. O Gráfico 5 mostra esses resultados.

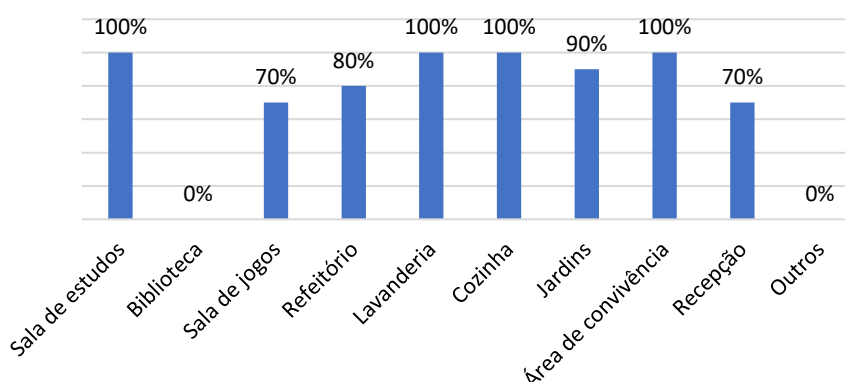
Gráfico 5 – Situação de divisão dos banheiros



Fonte: O autor (2022)

Com relação aos setores existentes nas residências, fora os dormitórios, dentre os listados não foram citadas a existência de bibliotecas nas residências universitárias. Os demais elementos foram respondidos com a frequência observada no Gráfico 6. Percebeu-se que alguns moradores da mesma residência não marcaram itens iguais, o que pode não ser totalmente representativo. Contudo, como é uma pesquisa, as respostas não foram modificadas. Os moradores podiam selecionar mais de um item.

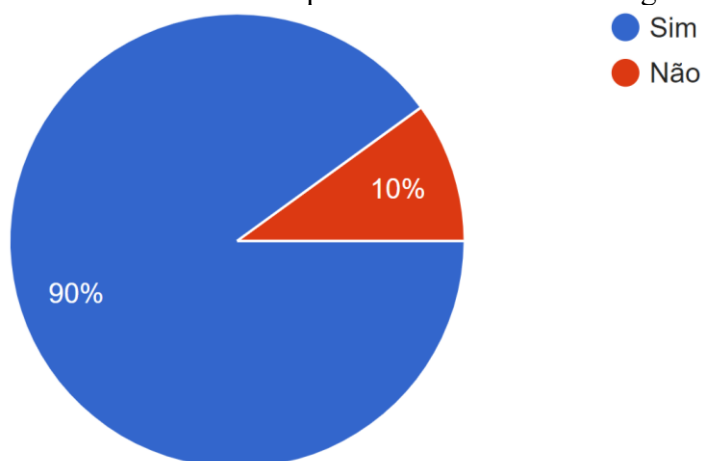
Gráfico 6 – Elementos existentes na residência



Fonte: O autor (2022)

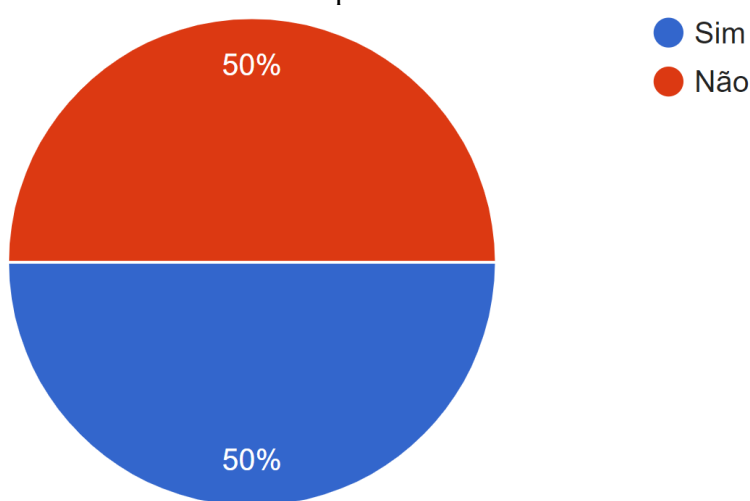
Para entender a distribuição de água e energia foram realizadas as perguntas 7 a 10. Os Gráficos 7 a 10 apresentam os resultados, respectivamente. Assim, por eles, observa-se que alguns moradores relatam que o abastecimento de água não é independente, marcada por metade dos moradores da residência 2133. Talvez tenha ocorrido um erro de entendimento da pergunta, em que era perguntado se a água fornecida dependia do campus. Também foi possível observar que todos os moradores da residência do Pici disseram que a energia elétrica é interligada a do campus, o que se torna um problema para os moradores, pois quando há queda de energia no campus, a residência também fica sem abastecimento. Ainda, todos os participantes disseram que não há reuso da água e nem utilização de energia solar.

Gráfico 7 – Independência do sistema de água



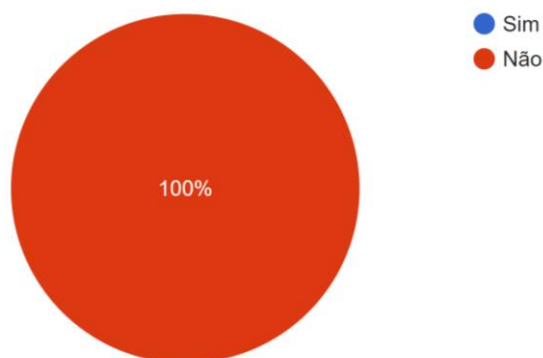
Fonte: O autor (2022)

Gráfico 8 – Independência da rede elétrica



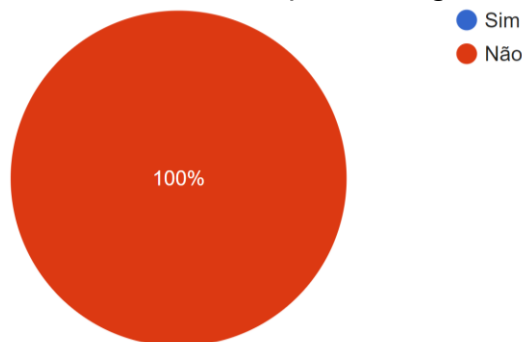
Fonte: O autor (2022)

Gráfico 9 – Reutilização da água



Fonte: O autor (2022)

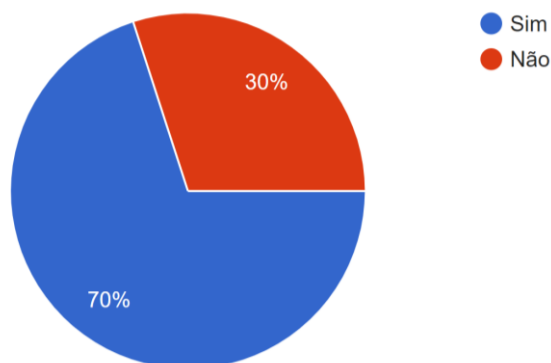
Gráfico 10 – Utilização de energia solar



Fonte: O autor (2022)

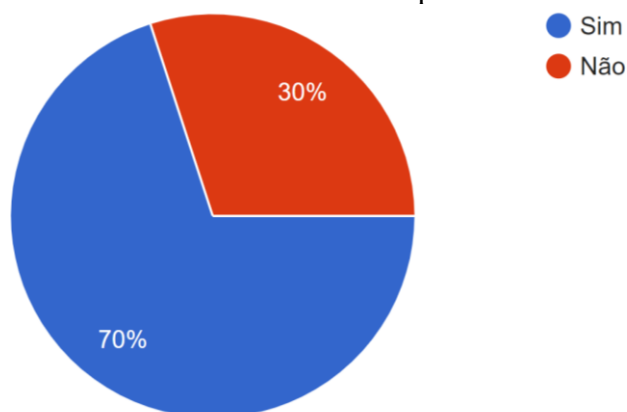
Sobre a acessibilidade de pessoas com deficiência (PcD) foram realizadas as perguntas 11 e 12. Os moradores das residências do Pici e da Gentilândia disseram que há quartos para PcD, incluindo a existência de rampas e elevadores. Por outro lado, os moradores das residências 250 e 2133 disseram não para ambas as perguntas. Aqui é importante destacar que as residências que disseram “não” são moradias adaptadas e não projetadas inicialmente para receberem estudantes. Os Gráficos 11 e 12 representam esses resultados.

Gráfico 11 – Existência de quartos para PcD



Fonte: O autor (2022)

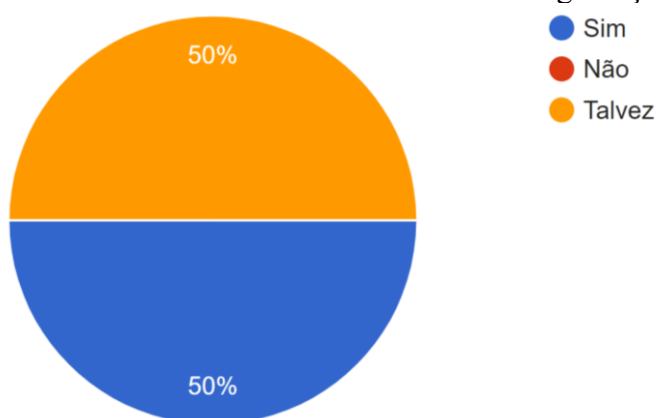
Gráfico 12 – Existência de rampas e/ou elevadores



Fonte: O autor (2022)

Com relação a parâmetros estruturais, foi perguntado aos moradores se eles consideravam que havia conforto e segurança nas instalações das residências. Metade dos respondentes, dentre todas as residências, disseram que sim e outra metade classificaram como talvez. O Gráfico 13 expõe esse resultado.

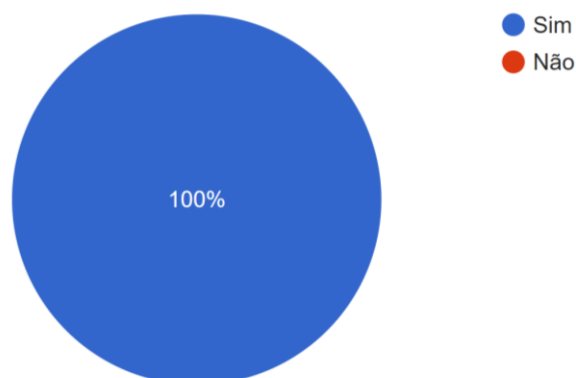
Gráfico 13 – Existência de conforto e segurança estruturais



Fonte: O autor (2022)

Ainda, para validar a questão anterior de segurança estrutural, foi perguntado aos residentes universitários se ocorriam manutenções periódicas nas residências. Todos os respondentes responderam que sim. Isso ocorre devido a UFC possuir um setor apenas para esse tipo de demanda, em que os diretores das residências ou os próprios moradores abrem protocolos juntamente à prefeitura de cada campus, solicitando o conserto necessário, indo desde a troca de torneiras até pinturas, rebocos e reparos estruturais. O Gráfico 14 mostra o resultado dessa pergunta.

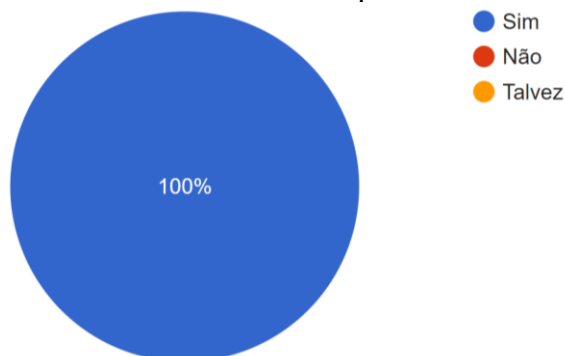
Gráfico 14 – Ocorrência de manutenções periódicas



Fonte: O autor (2022)

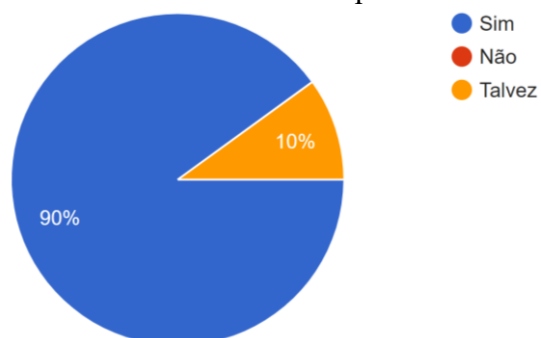
Também, para entender se a estrutura da residência atende a critérios mínimos de conforto, foi perguntado se a iluminação e a ventilação eram adequadas. Quanto a iluminação, todos os 50 respondentes disseram que sim, conforme mostra o Gráfico 15. Contudo, quanto a ventilação, 5 residentes das residências 420, 2133 e 250 disseram que “talvez”. Entende-se, portanto, que dependendo da localização do quarto possa haver algum problema de ventilação no espaço desses residentes. As respostas do item podem ser vistas no Gráfico 16.

Gráfico 15 – Existência adequada de iluminação



Fonte: O autor (2022)

Gráfico 16 – Existência adequada de ventilação

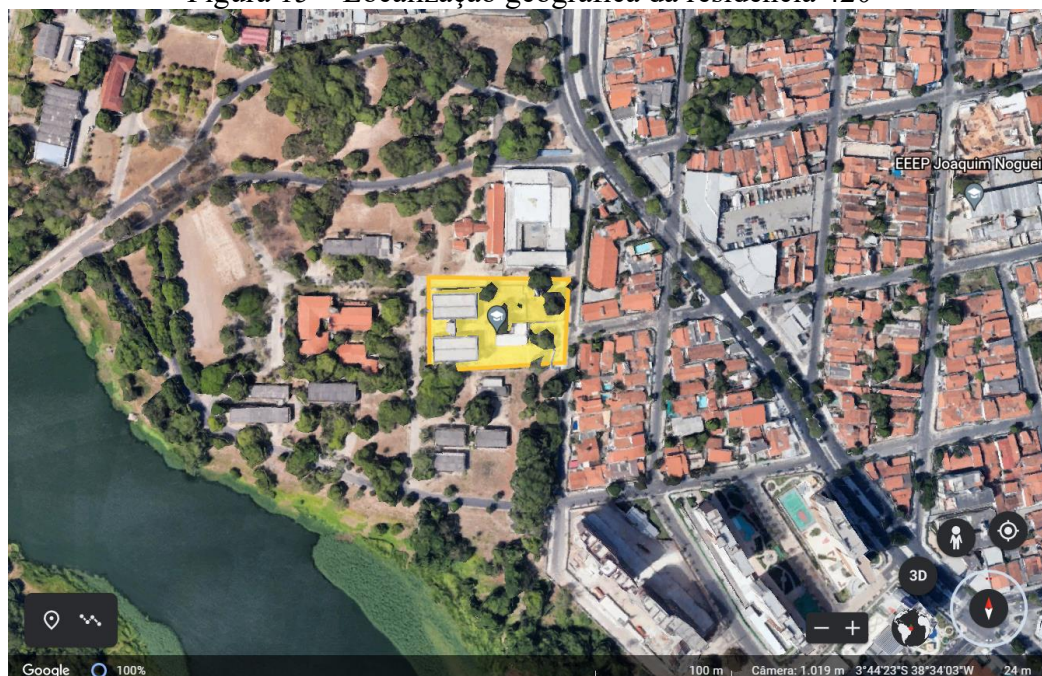


Fonte: O autor (2022)

Para esses quesitos, podem ser apresentadas as localizações das residências no sistema de mapas, que pode ser conferido nas Figuras 15 a 18, considerando as referências cardeais para iluminação e ventilação. Na residência 420 percebe-se que a frente é direcionada para o leste, enquanto que as janelas e portas dos quartos são posicionadas para o norte e sul (laterais da residência). Como a direção média horária predominante do vento em Fortaleza é do Leste durante todo o ano, os quartos da residência 420 não são totalmente beneficiados por eles.

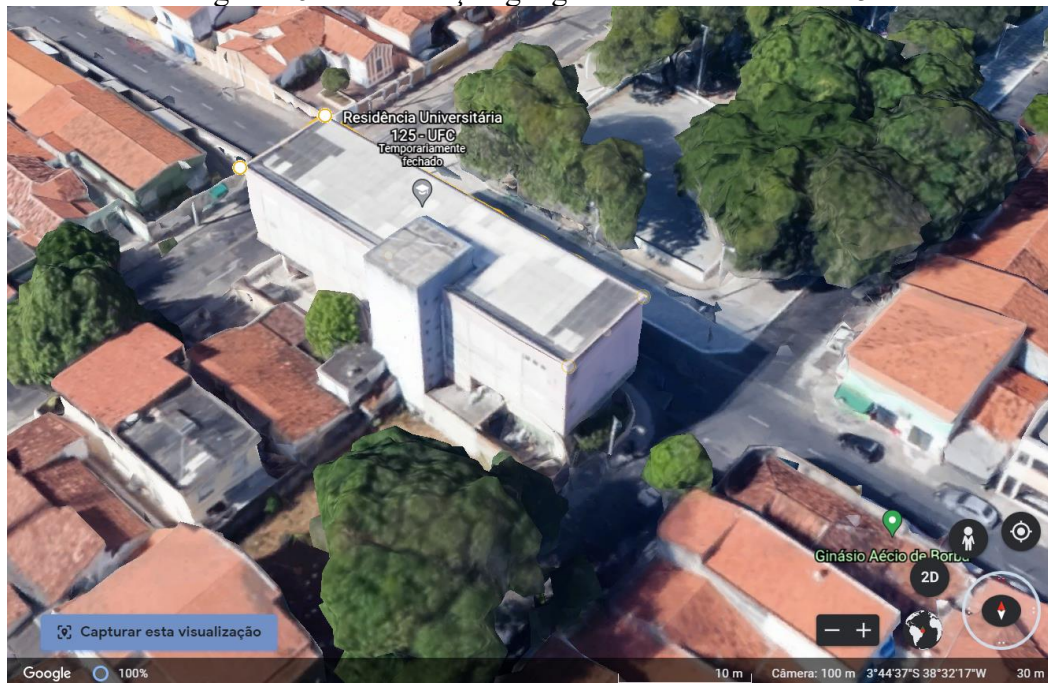
A residência 125 já beneficia as circulações de vento por seus quartos terem janelas e portas posicionadas de forma mais direcional ao leste, contudo, ainda não totalmente, podendo ocorrer alguns pontos cegos. A residência 2133 possui diversas entradas de ventilação posicionadas no sentido leste, sendo beneficiada pela circulação de ventos, o que pode trazer um certo conforto aos estudantes. É a melhor posicionada nesse quesito. A residência 250, por fim, é a que menos apresenta vantagens quanto a circulação de ar, pois as janelas são má posicionadas devido a casas em suas laterais e ser uma casa adaptada para funcionar como residência universitária, fazendo com que as moradoras considerem que talvez haja ventilação.

Figura 15 – Localização geográfica da residência 420



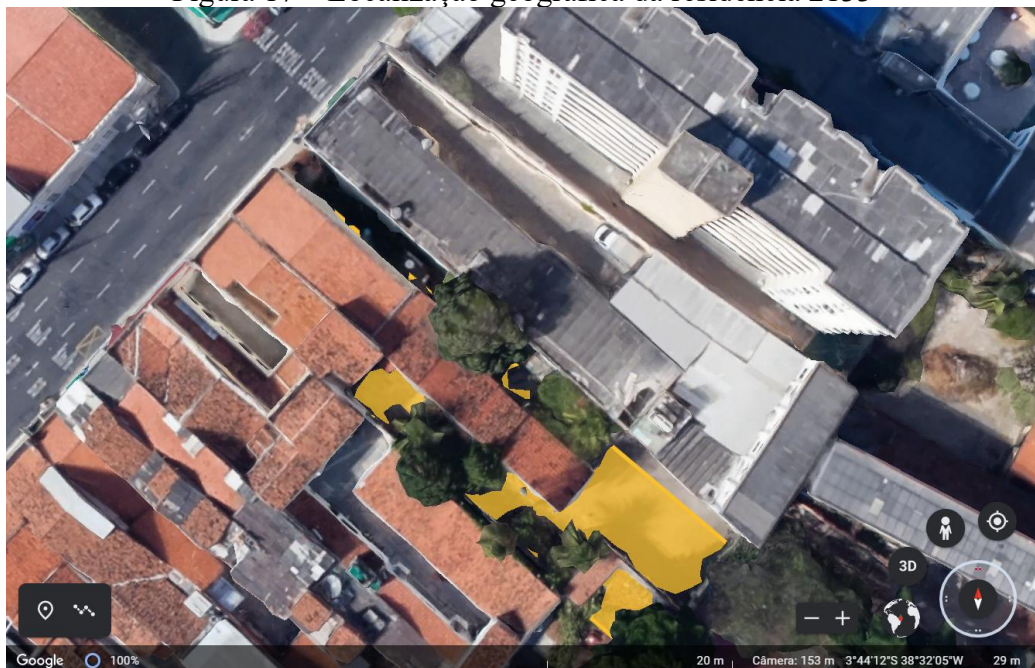
Fonte: Google Earth (2022)

Figura 16 – Localização geográfica da residência 125



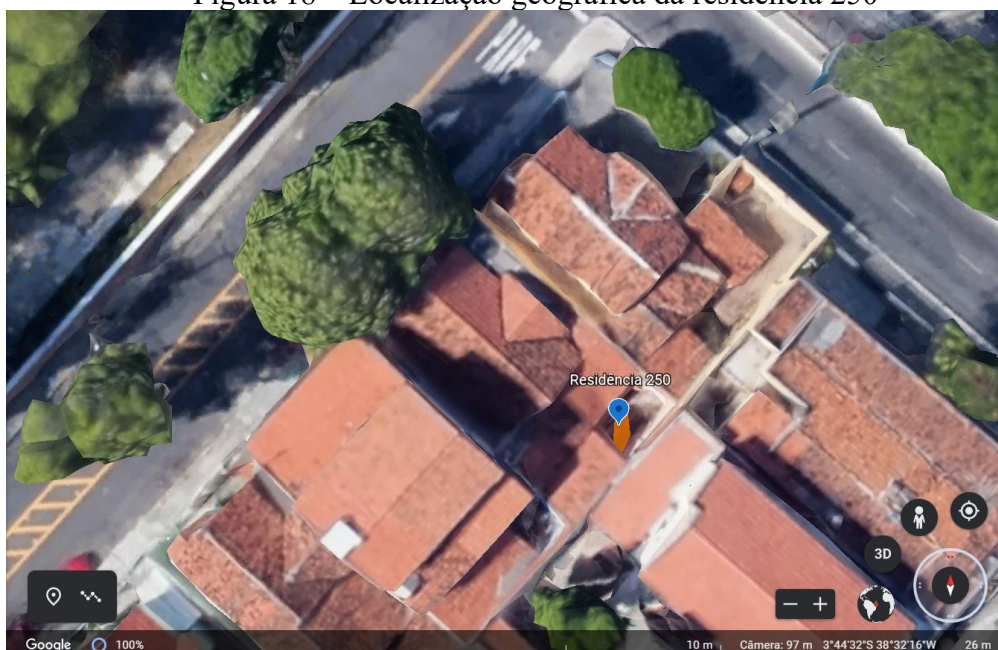
Fonte: Google Earth (2022)

Figura 17 – Localização geográfica da residência 2133



Fonte: Google Earth (2022)

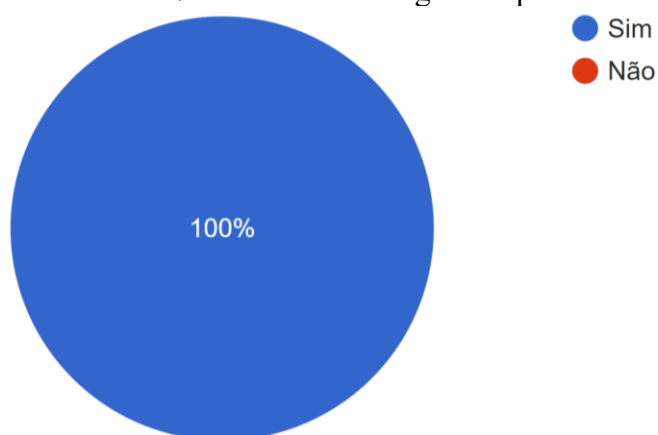
Figura 18 – Localização geográfica da residência 250



Fonte: Google Earth (2022)

Também foi perguntado aos residentes se a qualidade da água que chegava para eles era adequada. Nesse quesito, todos os respondentes disseram que sim, conforme mostrado no Gráfico 17. A mesma é fornecida pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) que adota todo um procedimento do controle e cuidados com a água. Algumas residências, como a 420 e a 125 possuem caixas d'águas maiores para o abastecimento da residência. Contudo, moradores da 420 relatam que as vezes ocorre problemas com a bomba existente na caixa d'água, ocasionando problemas de fornecimento da água para os quartos.

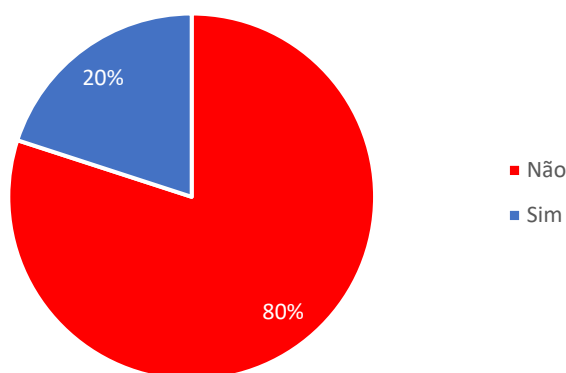
Gráfico 17 – Existência de água de qualidade



Fonte: O autor (2022)

Ainda com relação a parâmetros do selo AQUA-HQE, foi perguntado aos moradores se havia coleta seletiva de lixo. Apenas os moradores da residência 2133 marcaram a opção sim, concordando em haver coleta seletiva de lixo, colaborando para um ambiente com menor poluição. O Gráfico 18 apresenta as respostas para essa pergunta.

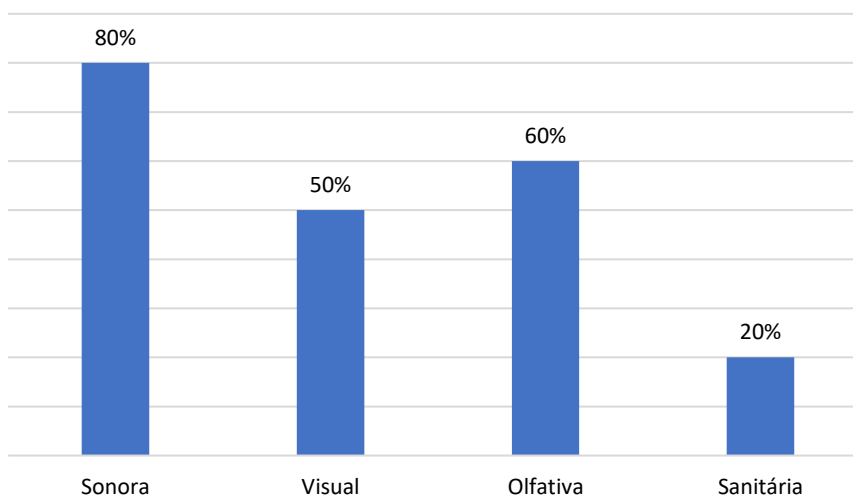
Gráfico 18 – Existência de coleta seletiva de lixo



Fonte: O autor (2022)

Por fim, para verificar a existência de outros tipos de poluição, os moradores puderam marcar entre sonora, visual, olfativa e sanitária, dentre as existentes nos espaços de suas residências. O maior problema foi o da sonora, relatado por praticamente todos os respondentes, havendo a necessidade de um isolamento acústico entre os quartos e a residência e os ambientes externos/vizinhos, principalmente no Benfica por ser um bairro boêmio e constantemente haverem festas na redondeza. Inclusive, todos os moradores da residência 125 marcaram a poluição sonora. O Gráfico 19 apresenta esses resultados.

Gráfico 19 – Tipos de poluição existentes



Fonte: O autor (2022)

4.3 Diretrizes para projetos futuros de residências universitárias e apresentação de anteprojeto

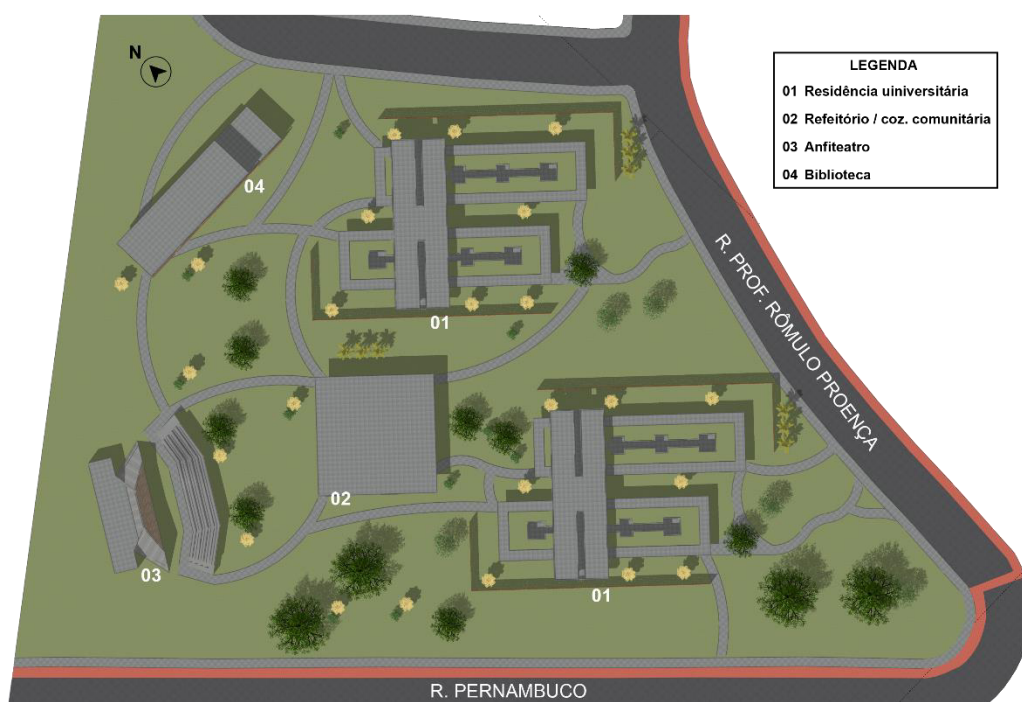
As residências universitárias UFC não atendem a critérios mínimos para a obtenção do selo AQUA-HQE. Contudo, é possível conseguir para futuras construções de edificações desse tipo, ao adotar as diretrizes mencionadas neste tópico. A partir do questionário e da observação de imagens e demais comparações com outras residências existentes em universidades de outros estados, foram traçadas as seguintes diretrizes para projetos futuros de residências universitárias na Universidade Federal do Ceará:

- a) quanto a estrutura das residências:
 - i. os quartos devem ser duplos e possuírem banheiro próprio com sanitário e chuveiro separados por box e uma pia, sendo de uso apenas dos moradores daquele quarto;
 - ii. os quartos devem possuir camas, guarda-roupas e mesinhas de estudo de alvenaria, possibilitando a durabilidade desses equipamentos para cada novo estudante que entrar no apartamento;
 - iii. além dos dormitórios, devem existir biblioteca, sala de estudos, sala de jogos, lavanderia, refeitório, cozinha coletiva, banheiros de uso externo, jardins e áreas de convivência, além de um espaço verde;
 - iv. as áreas comuns devem ser em andares distintos dos quartos, possibilitando privacidade aos moradores;
 - v. utilização de materiais adequados que forneçam isolamento acústico aos quartos, permitindo que os estudantes possam desempenhar funções seus estudos sem interferências externas;
 - vi. devem haver portas e janelas suficientes para que o ambiente seja iluminado, diminuindo a necessidade de lâmpadas durante o dia;
 - vii. guarita ou recepção para controle de pessoas que entram e saem da residência, fornecendo maior segurança aos moradores.
- b) quanto a recomendações de localização:
 - i. os quartos devem ter portas e janelas de saída para varandas direcionadas ao lado leste, permitindo que os ventos entrem em seus espaços, possibilitando uma maior ventilação e conforto aos moradores;
- c) quanto a parâmetros de gestão:

- i. as instalações de energia e água devem ser independentes do campus universitário no qual a residência esteja localizada;
- ii. deve-se priorizar o uso de energia solar no abastecimento elétrico das residências universitárias;
- iii. seria interessante o projeto de uso e reuso da água, por exemplo, para manutenção e preservação dos jardins;
- iv. devem haver pontos de coleta seletiva na residência universitária para que os alunos não tenham poluição olfativa e nem sanitária.

Assim, seguindo essas principais diretrizes, propôs-se um complexo dentro do terreno do Campus do Pici que visa atender aos requisitos mínimos de obtenção do selo AQUA-HQE, visando atender uma demanda sempre crescente por moradia estudantil, além de fornecer mais conforto e segurança aos seus moradores e um estado de permanência durante todo o curso de graduação.

Figura 19 – Masteplan



Fonte: O autor (2022)

O terreno localiza-se dentro do Campus do Pici, com acesso principal pela Rua Pernambuco, próximo à entrada da EMBRAPA (Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária). A escolha do local se dá numa área de subutilização, onde sugere-se a demolição da quadra poliesportiva, que não teve a sua reforma concluída e apresenta diversos sinais de patologias estruturais, para a implantação do complexo residencial universitário que contempla: dois blocos de residência universitária com capacidade para 56 alunos em cada bloco, além de

refeitório com cozinha comunitária, anfiteatro, biblioteca e ampla área verde de estar e passeio dispostos conforme figura 19.

Vale destacar neste projeto, a utilização de métodos construtivos já solidificados na construção civil, como os blocos residenciais e a biblioteca em alvenaria estrutural de concreto e cobertas em laje maciça. O refeitório se resume a estruturas de pilares em “V” e laje maciça com ambientes internos em bloco estrutural. O anfiteatro, devido a sua forma, foi proposto em placa de concreto.

Além disso, o uso de uma solução típica da nossa região como os elementos vazados em tijolo maciço cerâmico, para dar privacidade aos blocos residenciais. A vegetação também foi pensada em espécies unicamente nativas, sendo algumas frutíferas, de forma a valorizar a flora regional. O uso de brises foram propostos como elementos que melhoram o conforto térmico, além de dar privacidade e segurança às aberturas e nas residências universitárias foi proposto laje com forração em grama para conforto térmico.

Figura 20 – Perspectiva 1 Masterplan (passeios)



Fonte: O autor (2022)

Figura 21 – Perspectiva 2 Masterplan (refeitório, residência e biblioteca ao fundo)



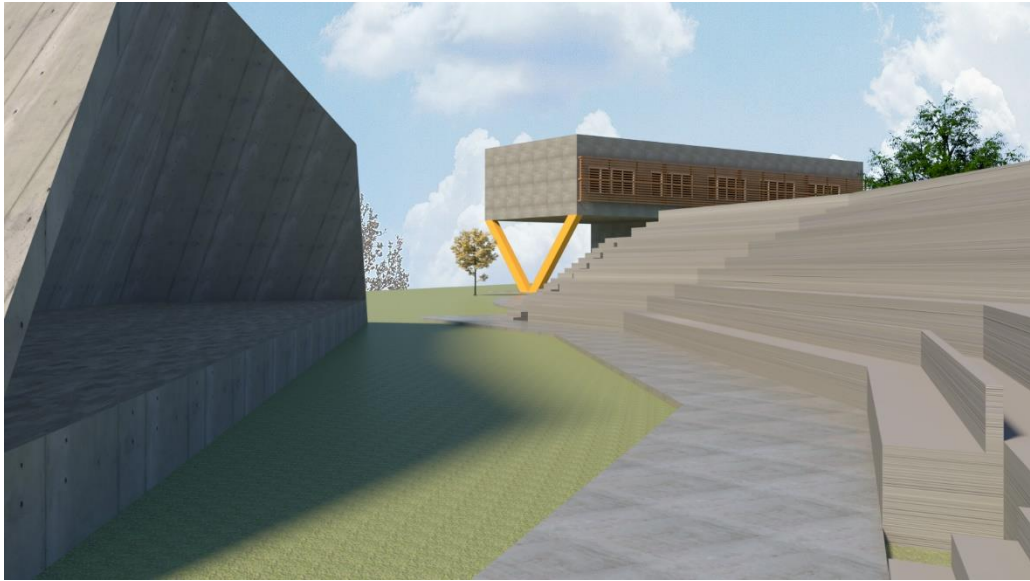
Fonte: O autor (2022)

Figura 22 – Perspectiva 3 Masterplan (refeitório e anfiteatro ao fundo)



Fonte: O autor (2022)

Figura 23 – Perspectiva 4 Masterplan (anfiteatro e biblioteca ao fundo)



Fonte: O autor (2022)

Figura 24 – Perspectiva 5 Masterplan (biblioteca e residência)



Fonte: O autor (2022)

Figura 25 – Perspectiva 1 Residência



Fonte: O autor (2022)

Figura 26 – Perspectiva 2 Residência



Fonte: O autor (2022)

Figura 27 – Perspectiva 3 Residência



Fonte: O autor (2022)

Figura 28 – Perspectiva 4 Residência



Fonte: O autor (2022)

Figura 29 – Perspectiva 5 Residência



Fonte: O autor (2022)

Figura 30 – Perspectiva 6 Residência



Fonte: O autor (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo é apresentada as contribuições do presente trabalho de pesquisa e estudo preliminar de projeto, além das principais constatações, obtidas a partir da análise dos resultados das análises em campo relacionando-as à revisão bibliográfica. Ainda, devido a

relevância do tema e a possibilidade de extensão do mesmo, apresentaram-se sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Principal contribuição

O propósito central dessa pesquisa foi apresentar o contexto histórico, social e estrutural das residências universitárias da UFC, bem como de suas gestões, pela visão dos moradores, permitindo que fossem traçadas diretrizes que fomentem projetos condizentes não só com as necessidades dos estudantes, fornecendo conforto e segurança para que permaneçam até o final da graduação, mas que estejam alinhadas com as melhores práticas construtivas hoje existentes, possibilitando inclusive a obtenção de selos de qualidade e sustentabilidade.

5.2 Principais constatações

As principais constatações se iniciam com uma necessidade de interrupção de vícios construtivos dos blocos universitários, não somente no campus do Pici, mas em todos os campi. Traçando uma paralela entre as diretrizes propostas nesse trabalho, combinado ao anteprojeto, com os blocos residenciais e acadêmicos existentes, mesmo os mais recentes, é perceptível uma defasagem técnica, claramente. Prédios com fachadas predominantemente a oeste, sem conforto térmico, fazendo necessário o uso excessivo de condicionadores de ar, edificações apresentando patologias antes do tempo previsto, etc.

Há, portanto, a demanda por uma revisão de projetos onde, principalmente os complexos residenciais possam ser referências construtivas possuindo, por exemplo, sistemas eficazes e independentes ao campus universitário no qual estejam localizados, como uso de energia solar, reuso de águas cinzas, entre outros. Pode-se destacar, também, as demandas dos moradores doutras residências, buscando dirimir poluições sonoras e olfativas através da utilização de materiais com revestimento acústico e instalação de equipamentos de coleta seletiva de lixo.

Por fim, outra reivindicação, tão importante quanto, que deve ser vista com atenção é a necessidade de banheiros exclusivos aos moradores de cada quarto, algo ausente em certas residências estudadas. A simples existência de banheiros privativos incrementa a sensação de pertencimento e privacidade dos moradores ao local e instituição, atuando, portanto, diretamente no moral dos mesmos. Ainda, destaca-se a urgência de novos projetos que contemplem uma quantidade mínima de quartos exclusivos para PcDs, conforme as residências

universitárias do Pici e a 125, sendo necessário também a inclusão de rampas e/ou elevadores que aumente ainda mais a acessibilidade para todas as áreas e não somente para o próprio quarto.

5.3 Sugestões para trabalhos futuros

Além da importância do tema, vide a relevância social anteriormente abordada, durante a pandemia com as aulas remotas a maioria dos alunos que possuem moradia no interior ali ficaram. Entretanto, uma vez que essas aulas voltam a ser presenciais, há uma demanda crescente por unidades de residências universitárias para viabilizar os estudos na capital, tornando ainda mais urgente essa necessidade. Desse modo, destacam-se algumas sugestões para trabalhos futuros:

- a) estudo mais detalhado de todas as residências e programas de residências universitárias existentes no Brasil para a melhor compreensão da tipologia e das necessidades dos alunos;
- b) elaboração de projetos de residências, considerando todas as diretrizes nos processos de pré-construção, construção e pós-construção alinhadas as melhores práticas, necessárias para a obtenção do selo AQUA-HQE;
- c) estudo da implementação e do impacto socioeconômico dessas residências universitárias no âmbito das universidades.
- d) estudo completo da viabilidade financeira de um projeto que atenda as exigências de um selo de qualidade como o AQUA-HQE e comparando ao custo corrigido de execução de outras residências universitárias já existentes de porte similar.

REFERÊNCIAS

- ALICE, E. Z. **Cidade universitária da Ilha do Fundão: seus planos, seus edifícios.** 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- ALMEIDA FILHO, N. Universidade Nova no Brasil. In: SANTOS, B. S.; ALMEIDA FILHO, N. **A Universidade no Século XXI: para uma Universidade Nova.** Coimbra: Almedina, 2008. Cap. 2, p. 107-260. Disponível em: <<https://ape.unesp.br/pdi/execucao/artigos/universidade/AUniversidadenoSeculoXXI.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2021.
- ANDRADE, E. M. N. **Sustentabilidade em áreas urbanas: análise do sistema viário do campus sede da UFMT.** 2011. Dissertação (Mestre em Engenharia de Edificações e Ambiental) – Universidade Federal Mato Grosso, Cuiabá, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1: Desempenho de Edificação - Parte 1: Requisitos Gerais.** São Paulo, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA (AsBEA). **Recomendação básicas para projetos de arquitetura.** São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/comite-tematico/projetos/CBCS_CTProjeto_Recomendacoes%20Basicas%20GTS_Asbea_30mar2007.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- BACHA, M. L.; SANTOS, J.; SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de sustentabilidade. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 7., Resende. **Anais [...].** Resende: AEDB, 2010, p. 1-14.
- BARROS, M. C.; BASTOS, N. F. A. **Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais: análise do selo Qualiverde.** 2015. 113 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** DF: Senado, 1998.
- BRASIL. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 20 dez. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 02 fev. 2021.
- BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 02 abr. 2018.
- BUENO, C. **Avaliação de desempenho ambiental de edificações habitacionais: análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro.** 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Tecnologia) – Escola de Engenharia de São Carlos da USP, São Carlos- SP, 2010. CARVALHO, 2013

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (CBCS) *et al.* **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas:** subsídios para a promoção da construção civil sustentável. 2014. Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcaosustentavel/show.asp?ppgCode=DAE7FB57-D662-4F48-9CA6-1B3047C09318>>. Acesso em 12 dez. 2020.

DANTAS, M. G. **Residências universitárias na UFRN:** condições de permanência e lições de vida no cotidiano coletivo. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Serviço Social) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE em detalhes.** Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>>. Acesso em: 1 fev. 2021.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE.** . Acessado em 23 de nov. de 2021.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Quem Somos.** Disponível em: <http://vanzolini.org.br/conteudo.asp?id_menu=6&cod_site=0#> Acesso em: 1 fev. 2021.

GBC BRASIL. **Certificação LEED.** Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acessado em 23 de maio de 2021.

GONÇALVES, J. C. S.; DUARTE, D. H. S. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente Construído**, s.n., pp. 55-81, 2006.

HERZER, L. A.; FERREIRA, R. L. Construções sustentáveis no Brasil: um panorama referente às certificações ambientais para edificações LEED e AQUA-HQE. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 5, pp. 34-55, 2016.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION (CIB); UNITED NATION ENVIRONMENT PROGRAMME – INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CENTRE (UNEP-IETC). **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries:** a discussion document. 2002. Disponível em <<http://www.unep.or.jp/ietc/Focus/Agenda%2021%20BOOK.pdf>>. Acesso em 12 dez. 2020.

MARQUES, A. N. P. **Tecendo os fios das memórias das residências universitárias da UFC.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

MARTINS, M. **AQUA-HQE™** – Conheça a certificação da rede internacional de construções sustentáveis. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/blog/2014/07/aqua-hqe-conheca-certificacao-redeinternacional-construcoes-sustentaveis/>>. Acesso em: 6 jan. de 2021.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: Método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-64, 2008. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400018.

MENDES, M. G. S. **Estudo de caso do processo de certificação ambiental na etapa de projetos de empreendimentos da construção civil**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

PARODE, M. C.; GERHARDT, G.; HILGERT, F.; OLIVEIRA, T. D. Certificação leed incentivando a transformação de projetos arquitetônicos: o caso da arena castelão. *In*: Seminário Internacional de Educação no Mercosul, 16., Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: UNICRUZ, 2014, p. 1-12.

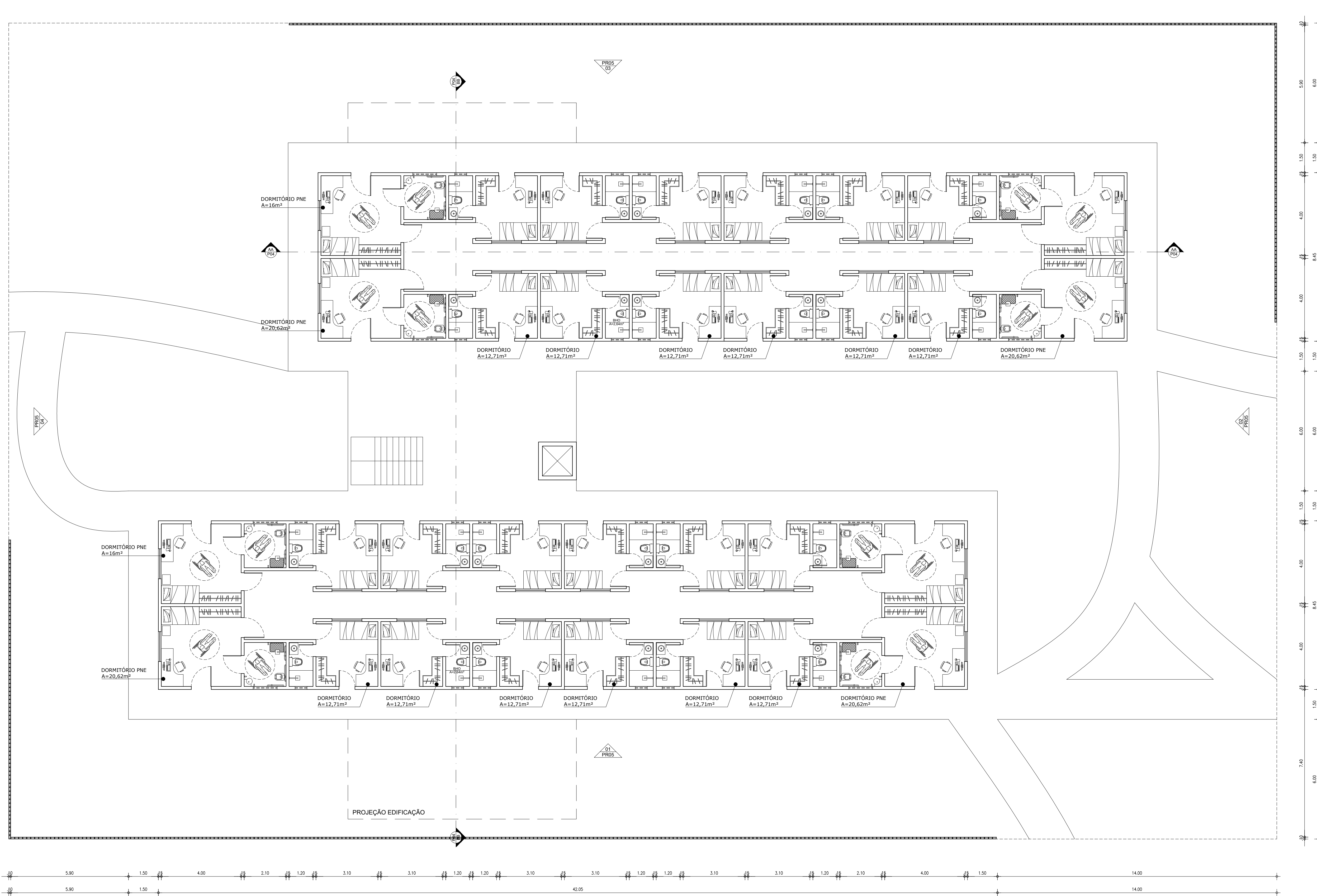
RAMOS, R. S. **Habitar o campus: residências universitárias modernas no Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SALOMÃO, C. Z. S. **Moradia estudantil no bairro Trindade, Florianópolis, SC**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2017

UFC. **Inaugurada Residência Universitária do Campus do Pici**. 2012. Disponível em: <<http://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2012/635-inaugurada-residencia-universitaria-do-campus-do-pici>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

UFC. **Regimento Geral do Programa de Residência da Universidade Federal do Ceará**. Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis. Universidade Federal do Ceará, 15 p., 2014. Disponível em: <<https://prae.ufc.br/wp-content/uploads/2020/12/regimento-2014.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2020. PRAE (2022)

VIEIRA, L. A.; BARROS FILHO, M. N. M. A emergência do conceito de Arquitetura Sustentável e os métodos de avaliação do desempenho ambiental de edificações. **Humanae**, p. 26, 2009.



1 PLANTA PAV. TÉRREO
ESCALA 1/100



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
ENGENHARIA CIVIL

DADOS DO ALUNO:
LUCAS SALES VIANA - 475484

PROFESSOR ORIENTADOR:
RICARDO MARINHO

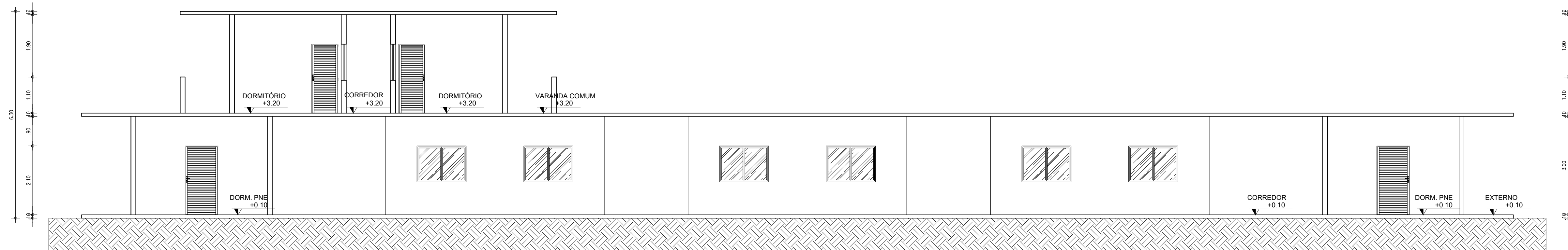
DISCIPLINA:
PROJETO DE GRADUAÇÃO

CONTEÚDO DA PRANCHA:
PLANTA PAV. TÉRREO

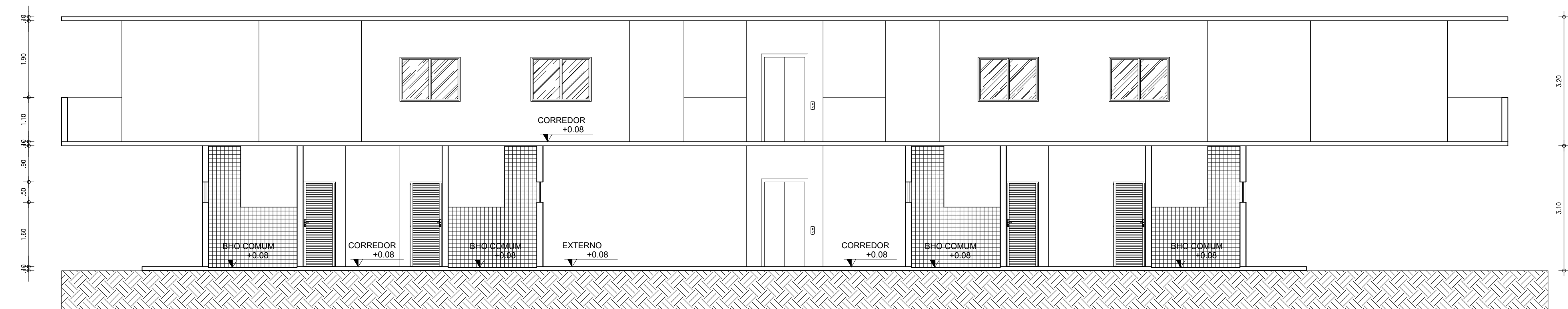
PROJETO:
RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA

DATA:
MARÇO/2022
ESCALA
1/100

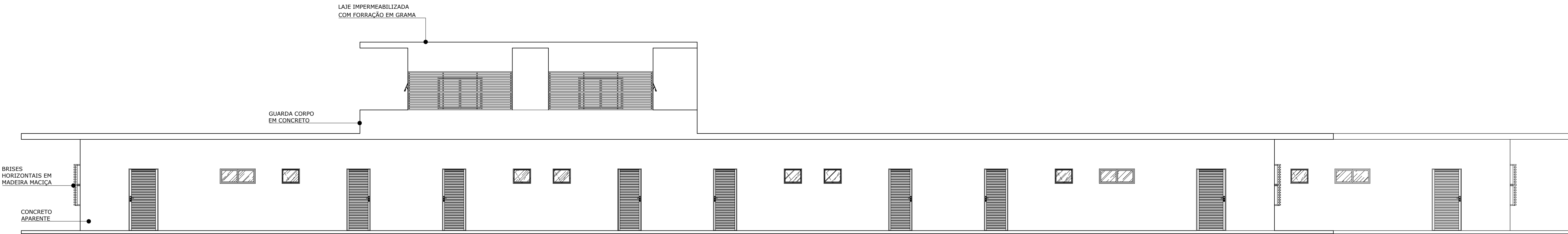
PRANCHA:
02/05



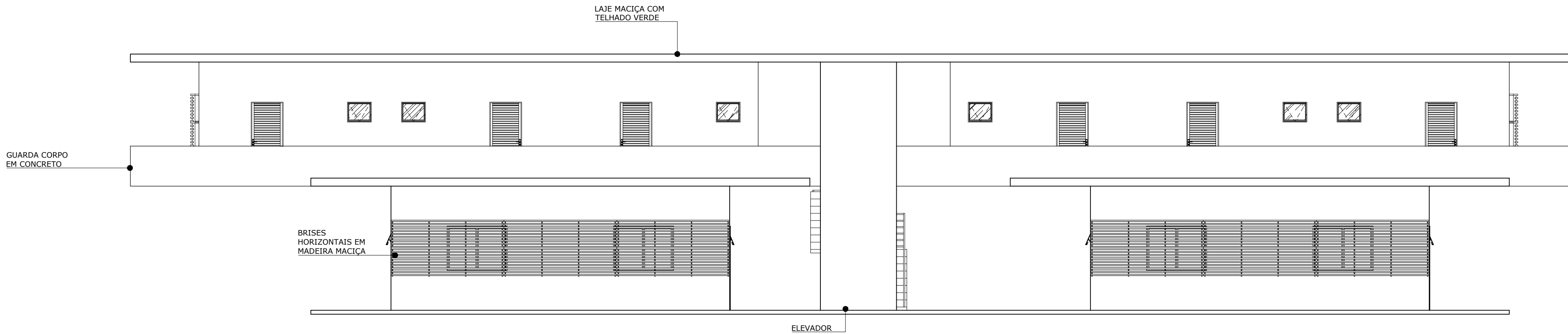
1 CORTE AA
ESCALA 1/75



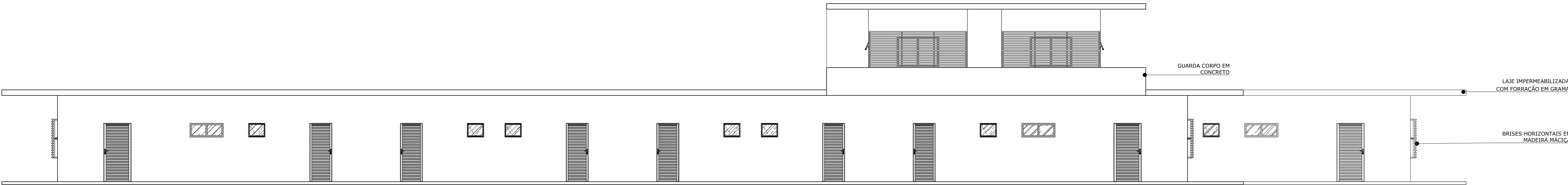
1 CORTE BB
ESCALA 1/75



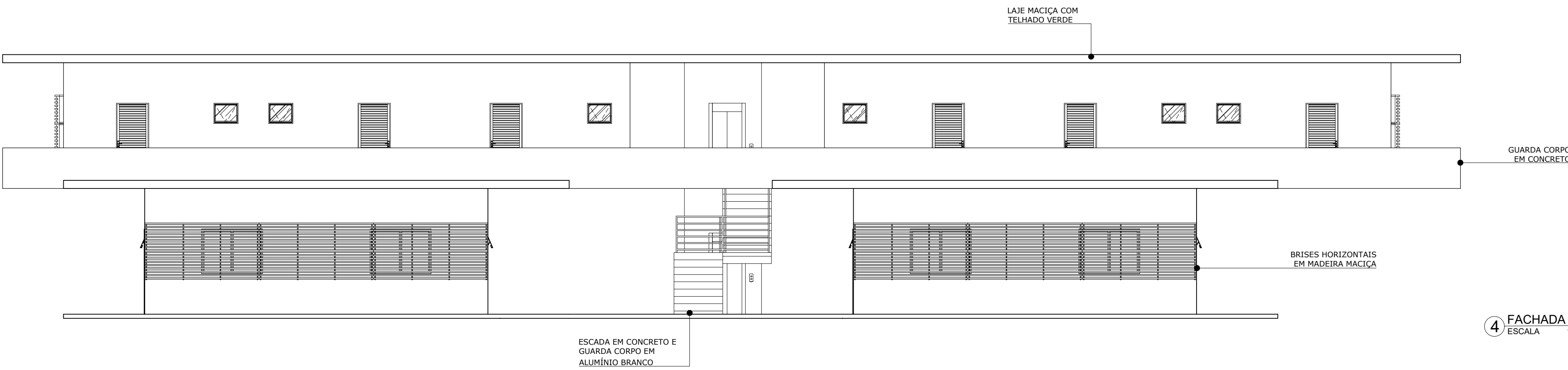
1 FACHADA 01
ESCALA 1/75



2 FACHADA 02
ESCALA 1/75



3 FACHADA 03
ESCALA 1/75



4 FACHADA 04
ESCALA 1/75