

EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR

COM CERTIFICAÇÃO LEED

EM CUIABÁ – MT

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE
DISCENTE. MARCELO KONAGESKI
ORIENTADORA. CARMELINA SUQUERE DE MORAES

Centro universitário de Várzea Grande
Curso de graduação em arquitetura e urbanismo
Trabalho de diplomação em arquitetura, urbanismo e paisagismo

EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR COM CERTIFICAÇÃO LEED EM CUIABÁ – MT

MARCELO EDUARDO SOUZA KONAGESKI

Monografia apresentada ao curso de
Arquitetura e Urbanismo do Centro
Universitário de Várzea Grande (MT), como
requisito parcial para obtenção do título de
Graduado em Arquitetura e Urbanismo.

ORIENTADOR: PROF. CARMELINA SUQUERE
DE MORAES

Várzea Grande (MT), dezembro de 2023.



RESUMO

KONAGESKI, Marcelo Eduardo Souza. Uma proposta de edifício multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá – MT. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande, 2023.

Neste estudo será demonstrado um projeto arquitetônico de um edifício multifamiliar com certificação LEED com o objetivo de introduzir a discussão sobre a relevância de introdução de soluções sustentáveis para esse tipo de moradia em Cuiabá - MT. A grande maioria dos impactos ambientais é derivado da construção civil. O ambiente construído é imprescindível para as atividades humanas. A construção civil causa impactos ambientais estabelecendo, na atual circunstância, pareceres alternativos como o edifício sustentável, o uso da semiótica para transmissão de tecnologias modernas, e a bom emprego de conceitos e práticas urbano-ambientais são conceitos que integram um conjunto no tocante a edificações sustentáveis.

Apesar do aumento do custo inicial de construção, as mudanças obtidas nos processos de obtenção da certificação geram grandes economias ao longo do tempo por meio da redução do consumo de água e energia; melhorar a qualidade de vida dos beneficiários; reduzir a quantidade de resíduos produzidos durante a construção; e valorizar o valor de venda do imóvel pela imagem e reputação positiva de ser um empreendimento sustentável. É possível dizer que o selo LEED apresenta resultados exclusivamente positivos, principalmente por sua contribuição para a sustentabilidade e melhor retorno financeiro de longo prazo. Dessa forma o objetivo do presente estudo é de ela elaborar um projeto arquitetônico de edifício multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá – MT. O presente estudo tratar-se-á de uma pesquisa descritiva, onde esta assume a forma de pesquisa bibliográfica que é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Palavras-chave: Arquitetura; Sustentabilidade; LEED.

SUMÁRIO

01

1 INTRODUÇÃO.....10

1 Apresentação do tema.....	12
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivos Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 Problema.....	16
1.4 Metodologia.....	18

02

2 REFERENCIAL TEÓRICO.....20

2.1 Contextualização do tema.....	21
2.2 Edifícios Sustentáveis.....	24
2.3 LEED.....	27
2.4 Funções e usos.....	29
2.5 Benefícios Sociais.....	30
2.6 Benefícios Ambientais.....	32

03

3 CONDICIONANTES LEGAIS E INSTITUCIONAIS.....34

3.1 No âmbito Internacional.....	35
3.2 No âmbito Nacional.....	38
3.3 No âmbito Estadual.....	42

04

4 REFERÊNCIAS PROJETUAIS.....46

4.1 Projeto 01 - Edifício Multifamiliar PIC – Badalona – Espanha.....	47
4.2 Projeto 02 – Huma Itaim – São Paulo.....	50
4.3 Projeto 03 - Edifício de Habitação Multifamiliar / Narch - Barcelona.....	53
4.4. Análise das referências.....	55

SUMÁRIO

05

5 CONDICIONANTES DO PROJETO 57

5.1 Aspecto Urbano.....	58
5.2 Área de Intervenção	59
5.3 Sistema de Abastecimento de água.....	61
5.4 Sistema de Esgotamento Sanitário.....	62
5.5 Hierarquização Viária.....	63
5.6 Entorno.....	64
5.7 Levantamento Fotográfico	65

06

6 PROPOSTA PROJETUAL 66

6.1 Publico Alvo e partido arquitetônico	67
6.2 vagas de estacionamento.....	68
6.3 Calculo de caixa d'água	68
6.4 Processos do Projeto	69
6.5 Planta de Implantação.....	70
6.6 Planta Baixa Térreo.....	72
6.7 Planta Baixa 1º Pavimento G1.....	73
6.8 Planta Baixa 2º Pavimento G2.....	74
6.9 Planta Baixa 3º Pavimento Área Comum.....	75
6.10 Planta de Cobertura	76
6.11 Planta Baixa Pavimento Tipo (1 e 2)	77
6.12 planta de layout tipo 01.....	78
6.13 Perspectivas.....	79
6.14 considerações finais	82

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Visão frontal do prédio.
Figura 2: Planta de um apartamento.
Figura 3: Espaço externo de cada apartamento.
Figura 4: Fachada do edifício.
Figura 5: Perspectiva do prédio
Figura 6: Planta baixa térreo.
Figura 7: Horta comunitária.
Figura 8: Organização dos andares.
Figura 9: Visão frontal do edifício
Figura 10: Planta Baixa
Figura 11: Localização da cidade de Cuiabá.
Figura 12: Mapa de Cuiabá, região leste em destaque.
Figura 13: Terreno em relação ao bairro.
Figura 14: Mapa de Cuiabá, abastecimento de água.
Figura 15: Mapa de Cuiabá, esgotamento sanitário.
Figura 16: Mapa de hierarquização viária de Cuiabá.
Fonte: Prefeitura de Cuiabá, editado pelo autor, 2023
Figura 17: Mapa de Zoneamento Urbano de Cuiabá.
Figura 18: Terreno com frente para a Av Cidade do México.
Figura 19: Terreno com frente para a rua Buenos Aires.

- Figura 20: Área interna do Terreno.
Figura 21: Implantação do Edifício American Green Tower.
Figura 22: Pav. Térreo do Edifício American Green Tower.
Figura 23: Pavimento G1 do Edifício American Green Tower.
Figura 24: Pavimento G2 do Edifício American Green Tower.
Figura 25: Pavimento 3 área comum do Edifício American Green Tower.
Figura 26: Planta de cobertura do Edifício American Green Tower.
Figura 27: Planta baixa pavimento tipo (1 e 2) Edifício American Green Tower.
Figura 28: Planta de layout tipo 01 - Edifício American Green Tower.
Figura 29: Perspectiva Fachada lateral.
Figura 30: Perspectiva Fachada Frontal.
Figura 31: Perspectiva Fachada lateral.
Figura 32: Perspectiva Fachada Frontal.
Figura 33: Perspectiva vista superior do edifício.
Figura 34: Perspectiva área interna do edifício.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise comparativa dos Projetos Referenciais

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Cálculo de índices urbanísticos.

Quadro 2: Tabelas de área da Implantação.

Quadro 3: Tabelas de esquadrias Térreo.

Quadro 4: Tabelas de esquadrias 1º pavimento.

Quadro 5: Tabelas de esquadrias 2º pavimento.

Quadro 6: Tabelas de esquadrias 3º pavimento.

Quadro 7: Tabelas de esquadrias Pavimento tipo.



01

INTRODUÇÃO

1 Apresentação do tema

1.1 Justificativa

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Geral

1.2.2 Objetivos Específicos

1.3 Problema

1.4 Metodologia

INTRODUÇÃO

A busca por soluções sustentáveis tem se tornado cada vez mais presente nas discussões sobre o desenvolvimento urbano e a construção civil. Nesse contexto, a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) tem se destacado como um padrão reconhecido internacionalmente para a construção de edifícios sustentáveis. Com o objetivo de promover a sustentabilidade e a qualidade de vida dos moradores, propõe-se neste estudo elaboração de um projeto arquitetônico de um edifício multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá – MT.

Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, apresenta um cenário urbano em constante crescimento, caracterizado pelo aumento da demanda por habitação e pela necessidade de uma abordagem mais sustentável no desenvolvimento imobiliário. A certificação LEED, desenvolvida pelo US Green Building Council, estabelece critérios rigorosos relacionados a eficiência energética, conservação de recursos, qualidade ambiental interna e práticas sustentáveis de construção.

Neste contexto este trabalho, visa analisar a viabilidade e os benefícios da implantação da certificação LEED em projeto arquitetônico de edifício multifamiliar em Cuiabá.

Serão explorados aspectos como o design sustentável, a eficiência energética, a gestão de resíduos, o uso de materiais e recursos renováveis, a qualidade do ambiente interno e a integração com a comunidade local.

A implementação de um edifício multifamiliar com certificação LEED traz uma série de vantagens tanto para os moradores quanto para a cidade. A redução do consumo de energia e água, a melhoria da qualidade do ar interno, o uso eficiente de materiais e recursos naturais, a minimização dos resíduos gerados e a promoção de práticas sustentáveis são aspectos que contribuem para a preservação ambiental e o bem-estar dos ocupantes.

Além disso, a certificação LEED agrega reconhecimento e valorização ao empreendimento, atraindo investidores e compradores conscientes que buscam um estilo de vida sustentável. O estudo de viabilidade econômica também será abordado, demonstrando os potenciais benefícios financeiros para os empreendedores e proprietários.

Por meio desta proposta de edifício multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá, pretende-se fomentar o debate sobre a importância da construção sustentável e promover soluções inovadoras que contribuam para o desenvolvimento urbano responsável e a qualidade de vida dos habitantes. O estudo abordará os desafios, benefícios e oportunidades de implementação de um projeto que integre os princípios da sustentabilidade, a eficiência energética e o conforto ambiental, visando contribuir para a construção de um futuro mais sustentável e resiliente.

A proposta de um edifício multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá – MT representa uma oportunidade única de aliar o crescimento urbano e a demanda habitacional à sustentabilidade e à responsabilidade ambiental. Ao adotar princípios e práticas sustentáveis, o projeto busca promover uma nova abordagem no desenvolvimento imobiliário, proporcionando aos moradores um ambiente saudável, eficiente e consciente.



1.TEMA

Tema: Arquitetura Multifamiliar

Sub-Tema: Edifício Multifamiliar com Certificação LEED

Local: Cuiabá-MT

1.1.JUSTIFICATIVA

Em qualquer sociedade, as pessoas necessitam de encontrar caminhos para sobreviver, desenvolvimento e bem-estar. As Habitações multifamiliares são edifícios únicos que possuem suas divisões em unidades habitacionais, visando acomodar mais de uma família. Eles podem variar de um duplex, o termo duplex refere-se a duas unidades ou residências que estão conectadas através de uma parede comum, teto ou piso. Um triplex tem três. Cada casa em um duplex ou triplex tem sua própria entrada. As unidades também podem ter pátios e garagens separados (TOMAZ, 2020).

A principal razão para esse volume de investimentos é o déficit habitacional do país. Conforme Aparecido; Leite (2021), estima-se que o déficit habitacional em Cuiabá em 2021 tenha sido de cerca de 25 mil moradias, de acordo com levantamentos realizados por órgãos municipais e estaduais. Esse número abrange diferentes situações, incluindo famílias vivendo em condições precárias, em ocupações informais e em áreas de risco. Uma das principais causas do déficit habitacional em Cuiabá é a dificuldade de acesso à moradia para a população de baixa renda. Muitas famílias enfrentam obstáculos financeiros para adquirir ou alugar uma moradia adequada, devido aos altos custos dos imóveis e à falta de acesso a crédito imobiliário.

Além disso, a ocupação desordenada de áreas irregulares e informais é uma realidade comum em Cuiabá. Muitas famílias se veem obrigadas a ocupar terrenos de forma precária, sem infraestrutura básica e serviços essenciais, colocando-se em situação de vulnerabilidade social.

As políticas habitacionais implementadas em 2020 pelo poder público foram insuficientes para atender à demanda habitacional da cidade. Programas habitacionais de interesse social, como o Minha Casa Minha Vida, foram implementados, porém, o número de unidades construídas não foi capaz de suprir a necessidade habitacional da população cuiabana.

Contudo, a simples solução do déficit habitacional em quantidade, números não necessariamente promovem qualidade de vida e bem-estar. As diversas disciplinas da arquitetura são estudadas na academia porque têm a função de elevar qualitativamente o projeto arquitetônico e não devem ser ignoradas. Os usuários da habitação multifamiliar necessitam e buscam a satisfação do conforto, e, na ausência de projeto bioclimático nos prédios em que vivem, são forçados a buscar ativamente o bem-estar térmico, o que aumenta os custos econômicos e ambientais impostos pelo ar condicionado artificial (TOMAZ, 2020).

Em Cuiabá, com os efeitos da alta temperatura crescente nos últimos anos, exige que os novos projetos tenham construções sustentáveis, visto que o aumento da demanda do consumo de energia que é resultante do desenvolvimento humano e do progresso tecnológico são os fatores responsáveis pelas mudanças climáticas, as quais tem sido amplamente discutido pela comunidade científica. Nos dias atuais, o modo de geração de energia não é adequado tampouco sustentável, além de que, o consumo crescente dos combustíveis fósseis, aliado ao aumento do efeito estufa ameaçam o seguro fornecimento de energia em países em desenvolvimento. Desta forma, não há energia suficiente para acompanhar o crescimento do Brasil, sendo necessário investir em construções sustentáveis, acessíveis e seguras (RODRIGUES et al., 2019).

Os requisitos designados à produção de edificações que levem em conta os princípios da qualidade ambiental podem ser fragmentados em técnicos e organizacionais.

Nas metodologias de projeto de uma forma em geral, se destacam os aspectos associados com a qualidade ambiental da edificação em todo o período do ciclo de vida das construções (CAVALCANTE, 2018).

O fato de que a maior parte dos recursos mundiais são empregados pela construção civil evidencia a responsabilidade de arquitetos, engenheiros e designers em alterar esse quadro, levando em consideração a inabilidade do planeta em abastecer a demanda. Dessa forma um projeto arquitetônico é capaz e deve colaborar para a sustentabilidade. Uma propriedade multifamiliar com certificação LEED é construída com materiais de construção de alta qualidade que proporcionam um ambiente interno mais saudável através da melhoria da qualidade do ar, bem como menor exposição a toxinas e poluentes (PARTICELLI, 2018).

A certificação LEED em propriedades residenciais é um forte indicador de que a comunidade atende aos mais altos padrões de sustentabilidade. Um edifício residencial com certificação LEED terá contas de serviços públicos mais baixas porque reduziu o consumo de energia e água.

A obtenção do selo requer o uso de técnicas e materiais voltados para a sustentabilidade, desde a concepção até a finalização; isso cria uma cadeia produtiva em que o desejo crescente por selos verdes da concorrência aumenta até o ponto em que a consciência ambiental finalmente se ancora na vida social. Ser sustentável tornou-se um bom negócio e existe a possibilidade de se tornar uma exigência. O setor da construção não pode ficar de fora desse cenário, pois causa impactos ambientais significativos em todas as etapas de sua atividade. Neste contexto, foram criados os sistemas de certificação, que desempenham o papel de avaliar o impacto ambiental dos edifícios. São ferramentas essenciais para a construção de um mercado imobiliário que atenda às necessidades ambientais do planeta.

1.2. OBJETIVOS

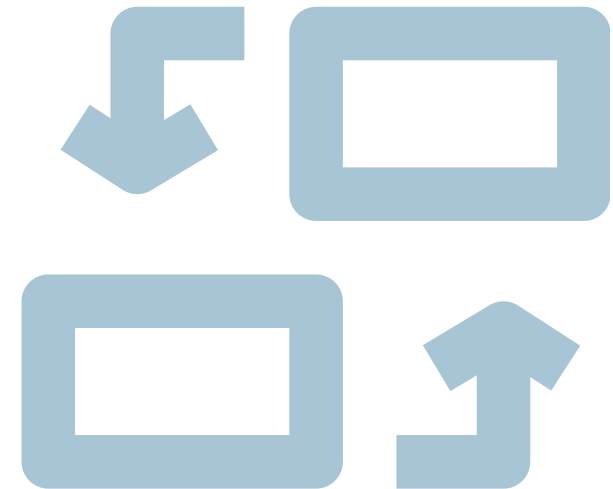
1.2.1 OBJETIVO GERAL



O presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma proposta projetual arquitetônica de edifício multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá – MT.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conceituar sobre Edifícios Multifamiliares e Certificações Leed;
- Analisar sobre o contexto histórico do tema;
- Levantar e analisar dados referentes à arquitetura de edifícios Multifamiliares com certificações;
- Pesquisar e estudar as tecnologias sustentáveis que atendam a Certificação Leed.



1.3 PROBLEMA

Diante do cenário de crescente demanda de energia devido ao aumento populacional, escassez de fontes não renováveis, altos custos dos combustíveis fósseis, crise hídrica e atenção com o meio ambiente, é possível implantar tecnologias sustentáveis como um sistema fotovoltaico, que diversifica a matriz energética e conserva os recursos naturais (PARTICELLI, 2018).

Projetar, desenvolver e operar edifícios sustentáveis é um dos principais desafios de todo mundo. O ambiente construído desempenha um papel fundamental nos três principais resultados do desenvolvimento sustentável: planeta, pessoas e lucro. Com o projeto dessa proposta projectual, visa-se promover uma abordagem holística para melhorar o desenvolvimento de edifícios sustentáveis (CAVALCANTE, 2018).

Cuiabá, como muitas outras cidades, enfrenta desafios relacionados ao clima que podem influenciar a construção de um edifício multifamiliar com certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

O município está localizado em uma região de clima quente e seco, o que pode resultar em altas demandas de energia para resfriamento e condicionamento de ar nos edifícios. Isso pode levar a um consumo excessivo de energia elétrica e, conseqüentemente, a uma maior emissão de carbono. Portanto, a construção de um edifício multifamiliar com certificação LEED deve considerar estratégias de eficiência energética, como isolamento térmico, uso de tecnologias de resfriamento passivo e sistemas de climatização eficientes.

A escolha dos materiais de construção é outro aspecto importante na construção de um edifício multifamiliar com certificação LEED. É necessário considerar materiais de baixo impacto ambiental, com preferência por materiais regionais, reciclados ou certificados por suas práticas sustentáveis. Além disso, é importante minimizar a geração de resíduos de construção e demolição por meio de práticas de construção sustentáveis, como o reaproveitamento de materiais e a reciclagem de resíduos.

Estratégias de projeto, como a orientação adequada do edifício, a utilização de elementos de sombreamento e a maximização da ventilação natural, podem ajudar a reduzir a necessidade de resfriamento artificial. Além disso, o uso de iluminação natural nos espaços internos também pode contribuir para a eficiência energética e o conforto dos ocupantes.

Os processos de certificação LEED, são onerosos e burocráticos, tornando-os mais aplicáveis em edifícios públicos e de serviços, ao passo que as construções residenciais, não obstante de existirem em um número muito maior, ficam para trás. Sendo assim, qual a relação entre a implantação de um edifício multifamiliar com certificação LEED e o desenvolvimento de práticas sustentáveis? Quais os materiais e tecnologias sustentáveis são mais viáveis do ponto de vista construtivo e econômico para edificações residenciais multifamiliares em Cuiabá-MT?



1.4 METODOLOGIA

A elaboração de uma pesquisa científica sempre deve seguir os procedimentos metodológicos, portanto, esse estudo possui uma abordagem qualitativa uma vez que visa se embasar teoricamente para o desenvolvimento de uma proposta eficiente, com o desenvolvimento de levantamentos bibliográficos. A pesquisa descritiva com a finalidade de apontar os fatos e observações da legislação pertinentes no tocante ao projeto de um de um edifício multifamiliar.

A escolha da metodologia qualitativa ocorreu por considerar os aspectos subjetivos da temática, levantado através da pesquisa bibliográfica por meio digital, conteúdos imprescindíveis para o entendimento e que proporcionam acrescentar conhecimentos.

Dessa maneira a primeira etapa consiste em uma pesquisa exploratória que de acordo com Gil (2010) assume a forma de pesquisa bibliográfica como instrumentos para a coleta de dados utilizou-se análise documental, onde serão coletados dados

através de pesquisa bibliográfica com estudos publicados cuja temática se assemelham ao estudo proposto; monografias de graduação, artigos e textos científicos na internet na língua portuguesa entre os anos de 2010 a 2022.

A segunda etapa abrangerá análises do local que será desenvolvida o projeto, através do estudo das condicionantes legais e institucionais, as edificações residenciais cujo projeto está registrado nas prefeituras de todo o país passam a atender a Norma Brasileira de Desempenho de Edificações (NBR 15.575) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Isso significa que as empresas de construção devem atender a requisitos mínimos em termos de desempenho e vida útil. A norma também recomenda que os imóveis comecem a ter períodos de garantia. A lei nº 10.257 de julho de 2001, por sua vez regulamenta o Art. 182 e o 183 da constituição instituindo mecanismos gerais da política urbana; por intermédio dessa lei constitui regimentos de ordem pública e social, esta política mediante a constituição é determinada e instrumentada pelo poder público municipal, com designo de estabelecer diretrizes quanto ao desenvolvimento social e bem-estar dos

habitantes da cidade, trata-se de um instrumento substancial no tocante a política de desenvolvimento e crescimento urbano.

A terceira etapa consiste na pesquisa de projetos de referências, eles representam marcos importantes no desenvolvimento da disciplina e influenciaram significativamente a arquitetura contemporânea. Esses projetos abrangem diferentes estilos, movimentos e abordagens arquitetônicas.

Por fim, como resultado das etapas mencionadas acima, será desenvolvido no último tópico, onde serão abordados as diretrizes e partido arquitetônico com objetivo no desenvolvimento projetual, será realizada uma pesquisa e análise sobre o local específico em Cuiabá onde o edifício será construído. Compreender as características climáticas, topográficas, culturais e regulamentações urbanísticas locais. Será considerado também os aspectos socioeconômicos e as necessidades habitacionais da região.

Será avaliado a viabilidade do projeto, levando em consideração fatores como custos, recursos disponíveis, demanda de mercado e restrições legais. Analise se a certificação LEED é adequada ao contexto e se os benefícios ambientais e econômicos justificam o investimento.

Em relação ao programa de necessidades, será considerado o número de unidades habitacionais, tipos de apartamentos, áreas comuns, estacionamento, áreas de lazer, espaços de serviço e outros requisitos específicos do empreendimento. A seguir será desenvolvido um conceito arquitetônico que reflita as necessidades do programa e os princípios da certificação LEED. Considerando também os aspectos como eficiência energética, uso de materiais sustentáveis, conforto térmico e acústico, integração com a paisagem e qualidade de vida dos moradores.

Com base no estudo preliminar, desenvolver-se-á o projeto arquitetônico detalhado, considerando aspectos como dimensionamento dos espaços, sistemas construtivos, especificação de materiais, acessibilidade, iluminação natural, ventilação cruzada, sistemas de captação de água pluvial, entre outros.

02

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contextualização do tema

2.2 Edificações Sustentáveis

2.3 LEED

2.4 Funções e usos

2.5 Benefícios Sociais

2.6 Benefícios Ambientais

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A ideia de moradias multifamiliares remonta a tempos antigos, onde as pessoas viviam em comunidades próximas umas das outras por razões de segurança e conveniência. Na Roma Antiga, por exemplo, os edifícios chamados de "insulae" eram construídos para abrigar várias famílias, com vários andares e compartilhamento de espaços comuns. (TEIXEIRA; DUARTE, 2019).

No entanto, o conceito moderno de edifícios multifamiliares como conhecemos hoje se desenvolveu principalmente a partir do século XIX, durante a Revolução Industrial. O rápido crescimento das cidades e a necessidade de acomodar uma grande quantidade de trabalhadores resultaram na construção de prédios residenciais com vários apartamentos. Esses edifícios ofereciam soluções de habitação mais compactas e eficientes em termos de espaço (ZOLHOF, 2016).

Ao longo do tempo, os edifícios multifamiliares evoluíram em termos de design, estrutura e comodidades oferecidas aos residentes.

Surgiram diferentes estilos arquitetônicos, como os arranha-céus modernos, condomínios fechados e apartamentos de luxo. Além disso, a preocupação com a qualidade de vida, segurança, conforto e sustentabilidade passou a ser incorporada aos projetos de edifícios multifamiliares (TEIXEIRA; DUARTE, 2019).

Um edifício multifamiliar com certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é um empreendimento projetado e construído de acordo com os princípios e critérios estabelecidos pelo sistema de certificação LEED. Essa certificação é amplamente reconhecida internacionalmente como um selo de excelência em sustentabilidade na construção. A certificação LEED abrange diversas áreas de atuação, incluindo eficiência energética, uso racional da água, escolha de materiais sustentáveis, qualidade ambiental interna, gestão de resíduos, inovação e design. Ao buscar a certificação LEED para um edifício multifamiliar, o objetivo é reduzir o impacto ambiental, promover o uso eficiente de recursos naturais, melhorar a qualidade de vida dos moradores e contribuir para a sustentabilidade urbana (TOMAZ, 2020).

A incorporação de princípios de sustentabilidade nas habitações multifamiliares é de extrema importância para promover um desenvolvimento urbano mais equilibrado e garantir uma melhor qualidade de vida para os moradores. A sustentabilidade nesse contexto envolve a integração de aspectos ambientais, sociais e econômicos, visando minimizar o impacto ambiental, reduzir custos de operação e manutenção, além de promover a inclusão social e a participação comunitária (RODRIGUES; et al. 2019).

Um dos principais aspectos da sustentabilidade nas habitações multifamiliares é a eficiência energética. A adoção de estratégias de eficiência energética, como isolamento térmico adequado, iluminação natural, utilização de energias renováveis e sistemas eficientes de climatização, contribui para a redução do consumo de energia e das emissões de gases de efeito estufa, além de resultar em contas de energia mais baixas para os moradores (TOMAZ, 2020).

Outro aspecto importante é o uso de materiais sustentáveis na construção das habitações. A escolha de materiais de baixo impacto ambiental, como madeira certificada, tijolos ecológicos, tintas

ecológicas, entre outros, contribui para a redução do consumo de recursos naturais não renováveis e minimiza a geração de resíduos durante a construção. Além disso, a gestão de resíduos é um fator relevante na busca pela sustentabilidade. A implementação de sistemas de coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos sólidos, bem como a promoção de práticas de reciclagem, contribui para a redução do impacto ambiental e para a criação de uma consciência sustentável entre os moradores (RODRIGUES; et al. 2019).

A implantação de sistemas de captação de água da chuva, juntamente com o uso de tecnologias que promovam o reuso da água, como a reutilização de águas cinzas para irrigação de jardins e descargas sanitárias, contribui para a preservação dos recursos hídricos e para a redução do consumo de água potável. Além dos aspectos ambientais, a sustentabilidade social também deve ser considerada.

As habitações multifamiliares de interesse social devem ser projetadas levando em conta a acessibilidade universal, ou seja, devem ser adaptadas para pessoas com diferentes habilidades e necessidades especiais. Além disso, a promoção da participação comunitária, por meio de espaços de convívio, áreas verdes e locais de interação social, contribui para o fortalecimento das relações entre os moradores e para a construção de uma comunidade sustentável (TOMAZ, 2020).

As certificações LEED surgiram em um contexto mais recente, no final do século XX, quando a conscientização sobre as questões ambientais e a necessidade de reduzir o impacto das construções no meio ambiente começaram a ganhar destaque. Em 1993, nos Estados Unidos, o U.S. Green Building Council (USGBC) foi fundado com o objetivo de promover práticas de construção sustentável e desenvolver um sistema de certificação que reconhecesse edifícios verdes. Isso resultou no desenvolvimento do sistema de certificação LEED, que foi lançado em 2000 (TEIXEIRA; DUARTE, 2019).

O LEED estabelece uma série de critérios e requisitos que os edifícios devem atender para obter uma certificação nas diferentes categorias, como eficiência energética, uso racional da água, materiais sustentáveis, qualidade ambiental interna e inovação. O sistema LEED tem sido amplamente adotado internacionalmente e se tornou uma referência para a construção sustentável (TOMAZ, 2020).

Desde sua criação, o LEED tem passado por atualizações e aprimoramentos para se adaptar às mudanças nas demandas e tecnologias da indústria da construção. Novas versões do LEED foram lançadas ao longo dos anos, incorporando critérios mais rigorosos e incentivando a inovação no setor.

2.2 EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS

A sustentabilidade arquitetônica toma emprestado da definição global amplamente aceita, que visa atender às necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às próprias necessidades. A compreensão dessa definição ampla fornece um contexto que pode ser restringido para resolver problemas de arquitetura. Principalmente, é importante entender a interação entre os sistemas regenerativos naturais e a necessidade humana de recursos. A pergunta que surge aqui é: qual a magnitude dos recursos que se necessita para sustentar neste mundo?

Construções sustentáveis são pré-requisitos para a criação de comunidades sustentáveis nas quais as pessoas ficarão felizes em viver; suas necessidades e aspirações são atendidas sem danificar o meio ambiente ou causar problemas para outras comunidades ou gerações futuras. Segundo Souto (2018), a construção normalmente utiliza recursos durante a sua vida para manter o conforto de seus ocupantes por meio de calor, energia, iluminação,

eletricidade, gás natural e outras fontes de energia. O projeto de construção sustentável e ecológico emprega estratégias para reduzir o impacto ambiental negativo coletivo durante toda a vida útil do edifício, desde a mineração de matérias-primas até a produção dos componentes do edifício, construção, manutenção e fases de descarte.

Os edifícios sustentáveis desempenham um papel crucial na busca por um futuro mais resiliente e ambientalmente responsável. Neste capítulo, abordaremos os conceitos e princípios que fundamentam a abordagem de construção sustentável, destacando a importância da eficiência energética, uso racional da água, materiais sustentáveis, qualidade ambiental interna e gestão de resíduos. Além disso, discutiremos a relevância do projeto integrado e das certificações de sustentabilidade na busca por edifícios mais sustentáveis. São projetados para minimizar o consumo de energia através de isolamento térmico eficiente, sistemas de iluminação de baixo consumo, uso de tecnologias de automação predial e o uso de energias renováveis, como a energia solar e eólica.

A eficiência energética é um conceito fundamental no contexto atual, em que a demanda por energia está em constante crescimento e a preocupação com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente se tornaram cada vez mais relevantes. Trata-se de uma abordagem que busca otimizar o uso de energia, minimizando o desperdício e maximizando a utilização de fontes renováveis. Ela abrange uma ampla gama de áreas, desde a construção civil até os setores industrial e de transporte. No entanto, independentemente do campo de aplicação, o objetivo central é o mesmo: reduzir o consumo de energia sem comprometer a qualidade, a produtividade ou o conforto (REZENDE, 2018).

Segundo Souto (2018), no contexto da construção civil, a eficiência energética desempenha um papel crucial. Edifícios consomem uma quantidade significativa de energia para aquecimento, refrigeração, iluminação e operação de equipamentos. Portanto, é essencial adotar medidas que minimizem o consumo de energia durante a construção e ao longo do ciclo de vida do edifício. Existem várias estratégias para alcançar a eficiência energética em edifícios.

Uma delas é o uso de materiais de construção com propriedades isolantes, como vidros de baixa emissividade, isolamento térmico adequado e materiais que reduzem a transferência de calor. Esses materiais ajudam a manter a temperatura interna estável, reduzindo a necessidade de aquecimento ou refrigeração excessivos.

Outra estratégia é o uso de sistemas eficientes de iluminação, como lâmpadas LED, que consomem menos energia e têm maior durabilidade em comparação com as lâmpadas convencionais. Além disso, conforme Santos (2019), o uso de sensores de presença e de luz natural pode otimizar o uso da iluminação artificial, ligando e desligando as luzes automaticamente quando necessário. A eficiência energética também envolve a utilização de sistemas de climatização eficientes, como condicionadores de ar e sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC) de alta eficiência. Esses sistemas são projetados para operar de forma mais econômica, reduzindo o consumo de energia sem comprometer o conforto térmico dos ocupantes.

Além das medidas de projeto e construção, a eficiência energética também é alcançada por meio de práticas de gestão adequadas. Isso inclui a manutenção regular dos equipamentos, a realização de auditorias energéticas para identificar oportunidades de melhoria e a conscientização dos usuários sobre a importância do uso responsável da energia.

Os benefícios da eficiência energética são múltiplos. Além da redução dos custos de energia, ela contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, melhora a qualidade do ar interno, promove a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais e aumenta a resiliência do setor energético.



2.3 LEED

O LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) significa liderança em energia e design ambiental. A certificação LEED atualmente está dividida entre vários sistemas de classificação, com base em diferentes formas de construção. Esses sistemas de classificação incluem: nova construção e grandes reformas, operação e manutenção de edifícios existentes, interiores comerciais, revestimento e desenvolvimento do núcleo, varejo, escolas, residências.

Segundo Rocha (2016), um aspecto interessante do sistema de certificação LEED é a ampla mentalidade ecológica empregada em seus caminhos de certificação. Se, por exemplo, se examinar o banco de dados de crédito LEED (usando o caminho de renovação do prédio existente na escola), a variedade de oportunidades de crédito é extensa. Além dos créditos projetados para reduzir o consumo de energia, o consumo de água e os resíduos - um padrão em sustentabilidade ambiental, o sistema também incentiva hábitos ecológicos que beneficiam os

usuários do edifício, como melhorar a qualidade do ar interior, iluminação e fornecer controle ambiental da fumaça e também hábitos ecológicos sustentáveis. Assim, embora o LEED busque atender às metas tradicionais de construção ambiental no sentido de redução do uso de energia, também busca promover hábitos sustentáveis, buscando incorporar ações sociais sustentáveis em construções ecológicas.

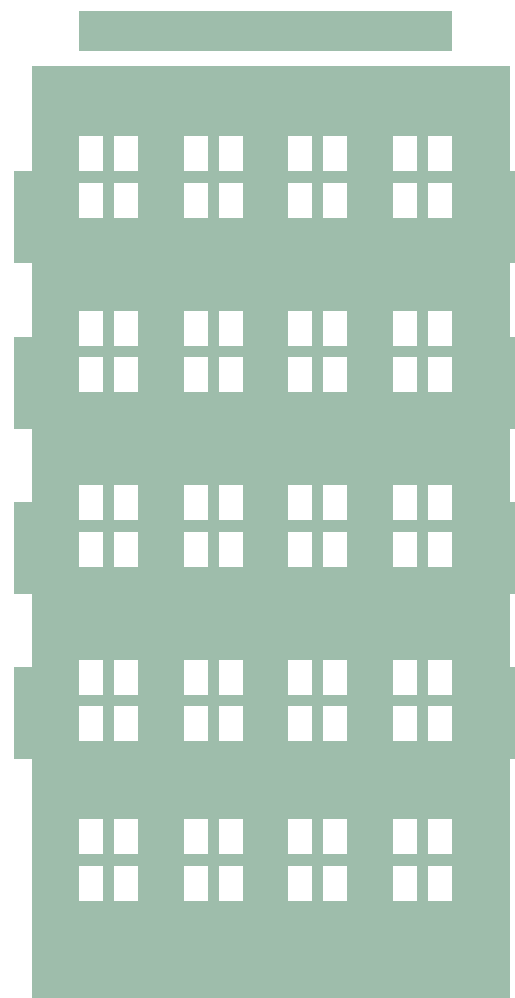
Para Goulart (2020), o desenvolvimento de novas tecnologias energéticas terá uma forte vantagem competitiva nos mercados mundiais. No entanto, muitas vezes se argumenta que a construção ecológica é cara e os processos de certificação são onerosos. No entanto, está relativamente bem documentado que a construção “verde” é benéfica para quem constrói um novo prédio e a comunidade como um todo. Os benefícios da construção verde incluem economia de custos com energia, água e resíduos reduzidos; custos mais baixos de operações e manutenção; e maior produtividade e saúde dos ocupantes.

O desenvolvimento sustentável oferece uma nova maneira de pensar que reconcilia o desejo humano onipresente de melhorar a qualidade de vida com as limitações impostas a nós no contexto global. Requer soluções únicas para melhorar o bem-estar que não custam degradar o meio ambiente ou afetar o bem-estar de outras pessoas.

A certificação LEED (Leadership In Energy and Environment Design) torna isso possível. Assim, ajuda a elevar os padrões globais de vida. Mas isso não é tudo. Seus impactos no meio ambiente também podem incluir a redução de resíduos, menos recursos, diminuição dos custos do ciclo de vida e maximiza a estadia saudável para os ocupantes. Devido a todos os seus benefícios ambientais e de saúde, a Certificação LEED pode ser altamente econômica, produtiva e eficiente. Na verdade, é o futuro que pode nos ajudar a nos salvar das garras do aquecimento global e de outros perigos ambientais.

A certificação é concedida aos edifícios sustentáveis após terem passado pela medição do seu desempenho ambiental. A prática começa com sistemas de classificação para ajudar a determinar o projeto, operação, manutenção, construção e muito mais relacionado a esses edifícios verdes.

O LEED se concentra principalmente na modelagem de energia que fornece uma série de benefícios e maximiza um ambiente saudável a longo prazo. Todos os edifícios verdes que passam no teste de desempenho ambiental de forma abrangente são fornecidos com esta certificação. A certificação pode dar direito a todos os edifícios, independentemente de serem novos ou existentes.



2.4 FUNÇÕES E USOS

O conceito de habitação multifamiliar prevê unidades habitacionais adequadas ao uso – considerando que as atividades devem orientar a estrutura física, que estabeleçam um gradiente de intimidade por meio da diferenciação física (dimensões horizontal e vertical) possibilitando a interação social e também a sensação de proteção. Para Cavalcante (2018), expressões de centralidade e verticalidade representam extensões de identidade e orientação do corpo humano no espaço e são traduzidas através de áreas comuns centrais visíveis e ladeadas por caminhos de circulação, incluindo uma escada ocasional que distribui verticalmente as atividades fora do núcleo central e permite uma boa disposição dos quartos. Os limites das unidades devem ser permeáveis e estabelecer transições por meio de diferenciações de caminhos, entrada, varandas, janelas de rua e outras estratégias que permitam comunicação e privacidade. As aberturas das unidades e sua localização, dimensão e tipo, além de determinar os níveis de luz do dia para atividades internas,

também interferem na possibilidade de controle dos gradientes de luminosidade e privacidade dos usuários.

Edifícios multifuncionais requerem estudos de projeto avançados, para que os acessos convidem os pedestres a permear o terreno. O térreo é responsável pela integração da rua com os espaços internos da edificação, por isso sugere-se que seja público ou semipúblico, para que não limite a circulação, e traga fluidez e vida ao local.

Além de oferecer unidades variadas e atenção às questões de manutenção, o projeto de habitações multifamiliares também pode considerar a flexibilidade de uso ou expansão futura para melhor atender aos diversos usuários. Em habitações multifamiliares locais de baixa renda, a exiguidade de área para unidades que frequentemente precisam atender famílias numerosas é a principal causa de expansão. Projetos que já oferecem uma variedade de programas habitacionais, alguns deles com ampla área por unidade, visando incorporar uma gama maior de usuários em diferentes fases da vida, podem minimizar a necessidade de modificações e expansões futuras.

2.5 BENEFÍCIOS SOCIAIS

A arquitetura sustentável deve ser lógica em seu uso da tecnologia. A tecnologia deve ser subserviente ao design e não uma meta. Enquanto alguns edifícios podem usar soluções de baixa tecnologia para atingir seus objetivos, sistemas e elementos inteligentes podem exigir especificações em circunstâncias especiais. Para que um edifício seja sustentável, ele deve responder às condições sociais e econômicas do contexto em que ele existe. Ele também precisa responder a mudanças futuras possíveis de serem usadas, que podem ocorrer em diferentes condições socioeconômicas futuras.

O impacto que se repete anualmente é o resultado do uso de energia para aquecimento, iluminação, ventilação e refrigeração e os reparos e reformas ocorridos durante a vida útil da construção. O estágio final, a desconstrução, acontece quando o prédio é demolido. Embora haja conscientização sobre o conceito de sustentabilidade, ele não é implementado corretamente.

Ou é completamente negligenciado devido a restrições orçamentárias, falta de materiais de construção alternativos ou conhecimento, ou é reduzido à questão do gerenciamento sustentável de recursos.

A forma e o tipo de edifícios e sua orientação, a integração de vegetação adequada e a disposição do espaço externo e interno requerem cuidadosa consideração. O uso correto de materiais de construção, projetos de aberturas e seu sombreamento, o resfriamento, o aquecimento solar passivo e a utilização bem direcionada dos ventos predominantes na ventilação são importantes elementos de apoio. A arquitetura e o design urbano têm um impacto importante na eficiência energética e na sustentabilidade das sociedades.

O LEED fornece uma maneira para melhorar o bem-estar dos ocupantes do edifício através de benefícios sociais tais medidas de segurança, com melhor iluminação, rampas e espaços amplos; além de atividades sociais e de lazer adequadas, serviços de lavanderia e limpeza, que venha garantir a acessibilidade, e independência, com conforto e segurança, para todas as pessoas, inclusive os idosos.

O LEED para Design de Interiores e Construção torna possível a todos os ocupantes do empreendimento, melhoria na qualidade de vida, através de componentes sustentáveis, dessa forma como as pessoas passam uma grande parte de sua vida em seus lares, ele proporciona uma mudança nesse habitat.



2.6 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

A certificação LEED é um sistema reconhecido internacionalmente que avalia a sustentabilidade e o desempenho ambiental de edifícios. Conforme Aparecido; Leite (2021), um dos principais benefícios ambientais de um edifício certificado LEED é a redução do impacto ambiental durante todas as fases do ciclo de vida da construção, desde o projeto até a operação. Isso ocorre por meio de práticas sustentáveis de construção e design, que consideram aspectos como eficiência energética, uso racional da água, seleção de materiais de baixo impacto ambiental, gestão de resíduos, entre outros.

Em relação à eficiência energética, um edifício certificado LEED em Cuiabá pode utilizar estratégias de projeto para reduzir o consumo de energia elétrica, como o uso de sistemas de iluminação eficientes, isolamento térmico adequado, aproveitamento de luz natural e instalação de equipamentos de climatização de alta eficiência. Essas medidas contribuem para a redução das emissões de gases de efeito estufa e também para a economia de recursos naturais.

O uso racional da água é outro aspecto importante de um edifício certificado LEED.

Para Aparecido; Leite (2021), em uma região como Cuiabá, onde a disponibilidade hídrica pode ser um desafio, estratégias de conservação de água são essenciais. Isso pode incluir a instalação de dispositivos economizadores de água, como torneiras de baixo fluxo e sanitários de duplo acionamento, bem como o aproveitamento de água da chuva para uso não potável, como irrigação e descargas sanitárias. Além disso, um edifício com certificação LEED em Cuiabá pode priorizar a utilização de materiais de baixo impacto ambiental, como aqueles provenientes de fontes renováveis e certificados por programas de manejo florestal sustentável. Isso contribui para a conservação dos recursos naturais e reduz a emissão de poluentes associados à extração e produção de materiais de construção convencionais.

Outro benefício ambiental de um edifício certificado LEED é a promoção de um ambiente saudável e de qualidade para os ocupantes. Isso pode ser alcançado por meio de estratégias de design que priorizem a qualidade do ar interno, o conforto térmico e acústico, e a entrada de luz natural nos espaços habitáveis.

Essas condições favoráveis não apenas melhoram o bem-estar das pessoas, mas também reduzem a necessidade de sistemas mecânicos de climatização, resultando em menor consumo de energia.

Além dos benefícios diretos para o edifício em si, a certificação LEED também incentiva a implementação de medidas sustentáveis no entorno. Isso pode incluir a criação de áreas verdes, como jardins e telhados verdes, que auxiliam na redução do calor urbano e na melhoria da qualidade do ar. Além disso, o projeto pode estimular o uso de meios de transporte sustentáveis, implementação de infraestrutura adequada para bicicletas, como bicicletários e vestiários, incentivando os moradores a utilizar a bicicleta como meio de locomoção.

Além disso, a localização estratégica do edifício multifamiliar certificado LEED pode ser um fator importante.

Se o empreendimento estiver localizado próximo a opções de transporte público, como estações de ônibus e metrô, os moradores podem ser incentivados a utilizar esses meios de transporte, reduzindo a dependência de veículos particulares e os impactos negativos relacionados ao tráfego e à poluição do ar.

A criação de áreas verdes no entorno do edifício também traz benefícios ambientais significativos. Os jardins e telhados verdes podem contribuir para a redução do calor urbano, proporcionar sombreamento natural, melhorar a qualidade do ar e proporcionar espaços de convívio e lazer para os moradores. Além disso, as áreas verdes também podem atuar como espaços de infiltração de água pluvial, ajudando a reduzir o escoamento superficial e contribuindo para a recarga de aquíferos. É importante ressaltar que a certificação LEED não se limita apenas ao edifício em si, mas também engloba aspectos relacionados ao planejamento urbano sustentável. Dessa forma, uma proposta de edifício multifamiliar certificado LEED em Cuiabá pode contribuir para a criação de um ambiente urbano mais sustentável e saudável, considerando não apenas o edifício, mas também seu entorno e a interação com a comunidade local.

03

3 CONDICIONANTES LEGAIS E INSTITUCIONAIS

3.1 No âmbito Internacional

3.2 No âmbito Nacional

3.3 No âmbito Estadual

3.1 INTERNACIONAL

Não existem leis internacionais específicas que regulem a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) para edifícios multifamiliares. A certificação LEED é um sistema voluntário desenvolvido pela organização norte-americana U.S. Green Building Council (USGBC) para avaliar a sustentabilidade e o desempenho ambiental de edifícios e empreendimentos. No entanto, é importante mencionar que muitos países e regiões têm suas próprias leis, regulamentos e políticas que incentivam ou exigem práticas sustentáveis em projetos de construção, incluindo edifícios multifamiliares. Essas regulamentações podem abordar uma ampla gama de aspectos relacionados à sustentabilidade, como eficiência energética, uso racional da água, qualidade ambiental interna, redução de resíduos e emissões, entre outros. As leis e regulamentos específicos variam de país para país e até mesmo dentro de uma mesma região, e é recomendado consultar as legislações locais para entender as exigências específicas aplicáveis a edifícios multifamiliares.

Além disso, alguns países podem ter sistemas de certificação e selos nacionais que são adotados e incentivados pelas autoridades locais, e esses sistemas podem ter requisitos semelhantes ou complementares à certificação LEED (TOMAZ, 2020).

É importante ressaltar que a certificação LEED é reconhecida internacionalmente e muitos países adotam voluntariamente esse sistema para avaliar e demonstrar o desempenho ambiental dos edifícios multifamiliares. A certificação LEED pode fornecer benefícios significativos em termos de eficiência energética, uso racional da água, qualidade do ar interno, seleção de materiais sustentáveis e impacto ambiental reduzido.

Além da certificação LEED, existem outras certificações e sistemas de avaliação ambiental de edifícios que podem ser adotados internacionalmente para edifícios multifamiliares. Alguns exemplos incluem o sistema BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) no Reino Unido, o Green Star na Austrália, o DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) na Alemanha, e o HQE (Haute Qualité Environnementale) na França.

Esses sistemas têm seus próprios critérios e requisitos para avaliar a sustentabilidade de edifícios multifamiliares.

Edifícios eficientes e produtivos são considerados um fator chave em cidades sustentáveis e podem contribuir para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável regionais e nacionais (ODS). As categorias LEED podem contribuir para o cumprimento dos ODS, não apenas economizando água, aumentando a eficiência energética, minimizando as emissões de carbono (GHGs) e reduzindo significativamente os poluentes atmosféricos nocivos à saúde, etc., mas também promovendo a educação, criando empregos, melhorando a saúde e o bem-estar, aumentando a resiliência da comunidade e muito mais. Formuladores de políticas, planejadores e construtores podem usar LEED e práticas de construção sustentável como estratégias para alcançar os ODS da ONU.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas (ONU) incluem 17 objetivos destinados a criar um mundo mais sustentável até 2030. Junto com os próprios objetivos, a ONU identificou uma série formal de metas e indicadores

para os estados-nação demonstrarem progresso. Juntos, essas metas e objetivos oferecem uma estrutura de alto nível que se alinha estreitamente com as categorias, pré-requisitos e créditos encontrados no LEED para Cidades e Comunidades.

Rastreando o progresso em metas globais é um documento que mapeia os requisitos e estratégias encontrados no LEED v4.1 para cidades e comunidades para os ODS correspondentes da ONU. O objetivo é fornecer aos líderes locais – designers, desenvolvedores, arquitetos, prefeitos, gestores municipais e outros, de uma maneira de acompanhar seu progresso nos ODS, usando a estrutura LEED. Usando o LEED, cidades e comunidades em todo o mundo estão aumentando a transparência em relação ao desempenho e concentrando-se nos resultados gerados por seus esforços de sustentabilidade. Com quase 200 projetos em 18 países, a mais nova oferta do LEED v4.1 para cidades e comunidades, está orientando um crescimento econômico mais inclusivo e socialmente responsável sem comprometer o meio ambiente ou os recursos naturais (BERTOLINI, 2020).

O alinhamento dos sistemas de classificação verde, e no LEED específico, e os ODS é tema de estudos recentes. O emissor do sistema também contribui significativamente para atingir os ODS. Bertolini (2020), no seu estudo aponta que LEED tem um valor de contribuição de mais de 10% nos ODS 3 (saúde), 6 (água), 7 (energia), 11 (cidades sustentáveis), 12 (consumo e produção sustentáveis), com contribuições significativas nas metas individuais dentro dessas metas.

As descobertas indicam que apenas cerca de 6% da pontuação do LEED exige criação de valor positivo e mudança transformadora, com a maioria de seus créditos direcionados para a gestão e redução de riscos ambientais instigados por construções conhecidas. A pesquisa conclui que, embora haja sobreposições entre os créditos LEED e os tópicos dos ODS, são necessárias mais pesquisas para validar sua contribuição para a realização empírica da Agenda 2030 (BERTOLINI, 2020).

A categoria LEED de Eficiência Hídrica oferece três pré-requisitos e quatro créditos especificamente voltados para a redução do consumo de água e aumento da eficiência hídrica. Como exemplo, o pré-requisito de Redução do Uso Interno de Água exige a instalação de aparelhos, acessórios e acessórios com eficiência de água projetados para reduzir significativamente o uso de água, auxiliando assim no esforço de combater a escassez de água. O setor da construção tem um impacto significativo em metas como 'SDG6 Água limpa e saneamento', 'SDG7 Energia limpa acessível', 'SDG 12 Consumo responsável', 'SDG 13 Mudanças climáticas' e 'SDG 15 Vida na terra'.

3.2 NACIONAL

A lei 10.257/2001, estabelece ainda gestão democrática da população aos planos projetos e normas de desenvolvimento urbano, planejamento ordenado das cidades, controle do uso do solo; a conceção de equipamentos urbanos, transporte e serviços direcionado ao público, moldados ao interesse e necessidade social local; padrões de produção de bens e consumos dirigidos pelos limites estabelecidos na sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2001).

Em 2009, a Lei 11.977, além de estender a aplicação do instrumento para áreas urbanas, também inovou ao permitir que a legitimação de posse seja utilizada para a regularização de áreas privadas. Após o registro do parcelamento, e uma vez elaborado o plano de regularização fundiária, o poder público concederá o título de legitimação de posse aos ocupantes cadastrados, que concedido preferencialmente à mulher e registrado na matrícula do imóvel.

A Lei 13.777, de 20 de dezembro de 2018, alterou o Código Civil de 2002:

Art. 1.358-B. A multipropriedade rege-se-á pelo disposto neste Capítulo e, de forma supletiva e subsidiária, pelas demais disposições deste Código e pelas disposições das Leis nºs 4.591, de 16 de dezembro de 1964, e 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor).

Art. 1.358-C. Multipropriedade é o regime de condomínio em que cada um dos proprietários de um mesmo imóvel é titular de uma fração de tempo, à qual corresponde a faculdade de uso e gozo, com exclusividade, da totalidade do imóvel, a ser exercida pelos proprietários de forma alternada (BRASIL, 2018, p. 02).

A regularização urbanística tem conceito amplo e busca solução para omissões quanto à complexa infraestrutura de ocupações humanas em atendimento às disposições do Estatuto da Cidade. É tipicamente técnica e política. Por sua vez, a regularização fundiária de interesse social busca a regularização jurídica do parcelamento e ocupação do solo urbano, ainda que, em geral, demande direta concomitância com a regularização urbanística.

No Brasil, não há uma lei específica que regule diretamente a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). No entanto, o país possui regulamentações e políticas relacionadas à sustentabilidade na construção civil que podem estar relacionadas à certificação LEED. Uma das principais legislações no Brasil é a Norma de Desempenho de Edificações (NBR 15575), desenvolvida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Essa norma estabelece critérios e requisitos mínimos de desempenho para diferentes sistemas e componentes das edificações, como estrutura, segurança, conforto térmico e acústico, eficiência energética, entre outros (BERTOLINI, 2020).

A certificação LEED pode ser usada como uma ferramenta para atender aos requisitos da NBR 15575 em termos de eficiência energética, uso racional da água, qualidade do ambiente interno, entre outros aspectos relacionados à sustentabilidade. Muitos projetos de construção no Brasil, incluindo edifícios multifamiliares, optam pela certificação LEED como forma de demonstrar conformidade com os requisitos da NBR 15575.

Além disso, algumas cidades brasileiras têm desenvolvido regulamentações específicas que incentivam a construção sustentável e a certificação LEED. Por exemplo, a cidade de São Paulo possui uma legislação conhecida como "Lei da Cidade Limpa" (Lei nº 14.223/2006), que estabelece diretrizes para o ordenamento e a estética urbana. Essa lei concede benefícios fiscais e construtivos para projetos que atendam a critérios de sustentabilidade, incluindo a certificação LEED (BERTOLINI, 2020).

É importante ressaltar que, além da certificação LEED, o Brasil também possui seu próprio sistema de certificação sustentável chamado AQUA (Alta Qualidade Ambiental). O AQUA é um sistema desenvolvido pela Fundação Vanzolini em parceria com o Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) da França e tem como objetivo avaliar e certificar a sustentabilidade de edifícios no país (BERTOLINI, 2020).

Em resumo, embora não exista uma lei específica no Brasil que regule a certificação LEED, o país possui regulamentações e políticas relacionadas à sustentabilidade na construção civil que podem estar alinhadas com os critérios e requisitos da certificação LEED.

A NBR 15575 e as regulamentações municipais são exemplos de instrumentos legais que podem ser considerados ao buscar a certificação LEED para edifícios multifamiliares no Brasil (TOMAZ, 2020).

Em relação aos edifícios multifamiliares no Brasil, existem várias leis e regulamentos que regem a construção. No entanto, não há uma lei específica que se aplique exclusivamente a edifícios multifamiliares em todo o país. As legislações pertinentes podem variar dependendo da localização geográfica, uma vez que muitas vezes as regulamentações são estabelecidas pelos municípios, estados ou regiões. No nível federal, a principal legislação que se aplica à construção de edifícios multifamiliares é o Código Civil Brasileiro (Lei nº 10.406/2002). O Código Civil estabelece regras gerais para propriedade, direitos e responsabilidades dos proprietários, bem como normas para a construção, manutenção e uso de edifícios (BERTOLINI, 2020).

Além disso, o Brasil possui normas técnicas específicas que regulamentam a construção de edifícios em geral, incluindo os multifamiliares. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela elaboração dessas normas.

Algumas das normas relevantes para a construção de edifícios multifamiliares incluem segundo Zolhof (2016):

- NBR 15575: Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais - Estabelece critérios e requisitos mínimos de desempenho para diferentes sistemas e componentes das edificações, como estrutura, segurança, conforto térmico e acústico, eficiência energética, entre outros.
- NBR 9077: Saídas de Emergência em Edifícios - Estabelece critérios para a segurança e dimensionamento adequado das saídas de emergência em edifícios, incluindo os multifamiliares.
- NBR 14653: Avaliação de Bens - Estabelece diretrizes para a avaliação de imóveis, incluindo aspectos técnicos, econômicos e legais relacionados a edifícios multifamiliares.
- NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos - estabelece critérios e parâmetros técnicos quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

É importante destacar que cada município pode ter suas próprias leis e regulamentos específicos que se aplicam à construção de edifícios multifamiliares. Essas regulamentações municipais podem abordar questões como zoneamento, taxa de ocupação, recuos, altura máxima, densidade populacional, entre outros aspectos urbanísticos e construtivos.

Portanto, ao planejar a construção de um edifício multifamiliar, é essencial consultar as legislações municipais específicas do local onde o empreendimento será desenvolvido. Isso garantirá que o projeto esteja em conformidade com os requisitos legais e regulatórios aplicáveis e permitirá que sejam obtidas as licenças e autorizações necessárias para a construção e operação do edifício.



3.3 MUNICIPAL

Em Cuiabá, a construção de edifícios multifamiliares está sujeita a um conjunto de leis e regulamentos municipais que regulam o planejamento urbano, o zoneamento, a ocupação do solo e a construção civil. Essas leis e regulamentos visam garantir o desenvolvimento ordenado da cidade e a segurança das construções.

Um dos principais instrumentos normativos em Cuiabá é o Plano Diretor Participativo, que estabelece diretrizes para o desenvolvimento urbano e a ocupação do território municipal. O Plano Diretor define as zonas de uso e ocupação do solo, as áreas destinadas a edificações residenciais, comerciais e industriais, bem como as regras para a construção de edifícios multifamiliares em cada zona.

Além do Plano Diretor, a Prefeitura de Cuiabá pode ter regulamentações complementares, como leis, decretos e portarias, que estabelecem critérios específicos para a construção de edifícios multifamiliares.

Essas regulamentações podem abordar questões como a taxa de ocupação do terreno, a altura máxima permitida, os recuos obrigatórios em relação às divisas, as áreas de lazer e as vagas de estacionamento exigidas para cada unidade habitacional (APARECIDO; LEITE, 2021).

No processo de aprovação de projetos de edifícios multifamiliares em Cuiabá, é necessário apresentar um conjunto de documentos e projetos técnicos que atendam aos requisitos legais e regulamentares. Isso inclui plantas arquitetônicas, projetos estruturais, projetos elétricos e hidrossanitários, além de estudos ambientais, quando aplicáveis. Além das leis específicas de construção, é importante mencionar que a certificação LEED pode ser adotada como uma iniciativa voluntária para demonstrar o compromisso com a sustentabilidade ambiental na construção de edifícios multifamiliares em Cuiabá.

A certificação LEED estabelece critérios rigorosos em várias categorias, como eficiência energética, uso racional da água, qualidade do ambiente interno e escolha de materiais sustentáveis (APARECIDO; LEITE, 2021).

A Lei Complementar nº 516, de 18 de julho de 2002, é imprescindível para o planejamento urbano de Cuiabá, na qual, preconiza em seu art. 18º que no ato da concretização de alguma edificação, bem como na restauração ou ampliação, os instrumentos utilizados devem estar dentro dos parâmetros regidos pelas normas da ABNT. (MATO GROSSO, 2022).

O art. 19º da mencionada lei, rege que nos edifícios públicos ou privados destinados a uso comum, as áreas comuns devem ser adaptadas para garantir condições de acessibilidade para pessoas com deficiência, de acordo com a legislação aplicável. (MATO GROSSO, 2022).

A legislação de zoneamento em Cuiabá está estabelecida no Plano Diretor Participativo, que é o principal instrumento normativo para o desenvolvimento urbano e a organização do território municipal.

O zoneamento em Cuiabá divide o território em diferentes zonas, cada uma com usos e características específicas permitidas. As zonas de uso podem incluir residencial, comercial, industrial, mista, de preservação ambiental, entre outras.

O objetivo do zoneamento é direcionar o desenvolvimento urbano de forma ordenada, garantindo a compatibilidade entre os diferentes usos e promovendo a qualidade de vida da população. As regras de zoneamento estabelecem parâmetros como taxa de ocupação, altura máxima das edificações, afastamentos obrigatórios em relação às divisas, densidade populacional, entre outros. Esses parâmetros variam de acordo com a zona em que a propriedade está localizada (APARECIDO; LEITE, 2021).

Ao desenvolver um projeto de edifício multifamiliar em Cuiabá, é necessário observar as restrições e possibilidades estabelecidas pelo zoneamento. Isso inclui garantir que o uso pretendido para a propriedade esteja de acordo com a zona em que está localizada, bem como cumprir os parâmetros estabelecidos em relação à ocupação do solo, altura da edificação e outros requisitos pertinentes.

A Lei Complementar nº 516, de 18 de julho de 2022, qualquer construção, reforma, demolição ou expansão de edifícios realizada por indivíduos ou entidades públicas em qualquer capacidade é regida por esta Lei de acordo com as leis federais e estaduais relevantes, particularmente as leis locais, sobre o uso e ocupação de terras e taxas de propriedade (CUIABÁ, 2003).

Conforme o Artigo 1º do Plano Diretor,

O Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico de Cuiabá (PDDE) é constituído como instrumento básico do processo de planejamento municipal para a implementação da Política de Desenvolvimento Estratégico, executada pelo Poder Público Municipal, tendo por finalidade orientar a atuação da Administração Pública e da iniciativa privada (MATO GROSSO, 2007, p. 03).

Este PDDE tem a estrutura e o conteúdo situados na Lei Orgânica do Município, abrangendo os objetivos e diretrizes planejados, gerais e específicos que devem nortear a estruturar dos instrumentos programáticos, orçamentários e técnicos a serem deferidos ou ainda executados pelos agentes que fazem parte do Sistema Municipal de Planejamento e Gestão Estratégica de Cuiabá.

A Lei Complementar nº 389 de 03 de novembro de 2015, disciplina a ocupação do solo e no tocante a permissibilidade das categorias de uso do solo é definida pelo Plano Diretor Participativo, que estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano e a organização do território municipal. O Plano Diretor define as zonas de uso do solo e determina quais categorias de uso são permitidas em cada uma delas. As categorias de uso do solo podem incluir residencial, comercial, industrial, de serviços, institucional, de preservação ambiental, entre outras. Cada zona definida no Plano Diretor tem uma destinação principal, indicando a categoria de uso predominante para aquela área específica (APARECIDO; LEITE, 2021).

A permissibilidade das categorias de uso é estabelecida de forma a garantir a compatibilidade entre os usos e a qualidade de vida dos moradores e usuários da cidade. Isso significa que certas categorias de uso podem ser restritas em algumas zonas, enquanto outras são incentivadas ou até mesmo obrigatórias em determinadas áreas.

É importante ressaltar que o Plano Diretor de Cuiabá pode conter restrições específicas para cada categoria de uso, como limitações de tamanho, intensidade de ocupação, restrições ambientais, entre outras. Essas restrições visam proteger o meio ambiente, promover o equilíbrio urbano e preservar a qualidade de vida dos cidadãos (APARECIDO; LEITE, 2021).

Em 2011, foi instituída a Lei Complementar nº 231, em seu art. 4º: “Esta lei visa regular o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus moradores em padrões dignos de conforto urbano e ecológico” (CUIABÁ, 2011, p. 04).

Em 2015, foi criada a Lei Complementar nº 389, conforme seu § 1º, fora da área urbana de Cuiabá, é vedado o estabelecimento de atividades com características estritamente urbanas, inclusive com fins habitacionais multifamiliares, com exceção de loteamentos na forma de fazendas recreativas, atividades turísticas, religiosas, de saúde e filantrópicas, Ciência, Educação, Agricultura/Agricultura, Meio Ambiente e Comércio em apoio às rodovias (CUIABÁ, 2015).

Em julho de 2022, foi instituída a Lei Complementar nº 516,

Art. 18. Na execução de toda e qualquer edificação, bem como na reforma ou ampliação, os materiais utilizados deverão satisfazer as normas compatíveis com o seu uso na construção, tendo como referência as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas); Art. 19. Nas edificações públicas ou privadas destinadas ao uso coletivo, as áreas comuns deverão se adequar de modo a garantir condições de acessibilidade às pessoas com deficiência, conforme legislações pertinentes.

Conforme a Lei acima, qualquer construção, reforma, demolição ou ampliação de edificações realizadas por pessoas físicas ou públicas a qualquer título é regida por esta Lei de acordo com as leis federais e estaduais pertinentes, em especial a Lei Municipal, o Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico e o Uso e Ocupação do Solo.

04

4 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

4.1 Projeto 01 - Edifício Multifamiliar PIC – Badalona – Espanha.

4.2 Projeto 02 – Huma Itaim – São Paulo.

4.3 Projeto 03 - Edifício de Habitação Multifamiliar / Narch - Barcelona.

4.4. Análise das referências

4.1 PROJETO 01 - EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR PIC – BADALONA – ESPANHA.

Situado no centro histórico de Badalona, o edifício integra-se num ambiente de casas entre muros partidos, afastando-se da aparência de um bloco habitacional -repetitivo e monótono - e aproximando-se da aleatoriedade e particularidade das casas. O edifício finge ser “apenas mais uma casa na rua”. Com área de 305 m², construído em 2020 (Figura 1).



Figura 1: Visão frontal do prédio.
Fonte: Souto (2018).

A materialidade da fachada assemelha-se ao reboco das casas adjacentes e incorpora também a ideia de um plinto - com textura e acabamento mais rugosos - que assenta o edifício ao mesmo tempo que rompe a planicidade da fachada. A estratégia bioclimática do projeto consiste em garantir uma boa iluminação e ventilação cruzada de todos os apartamentos através do esvaziamento de um pátio interior (figura 2).

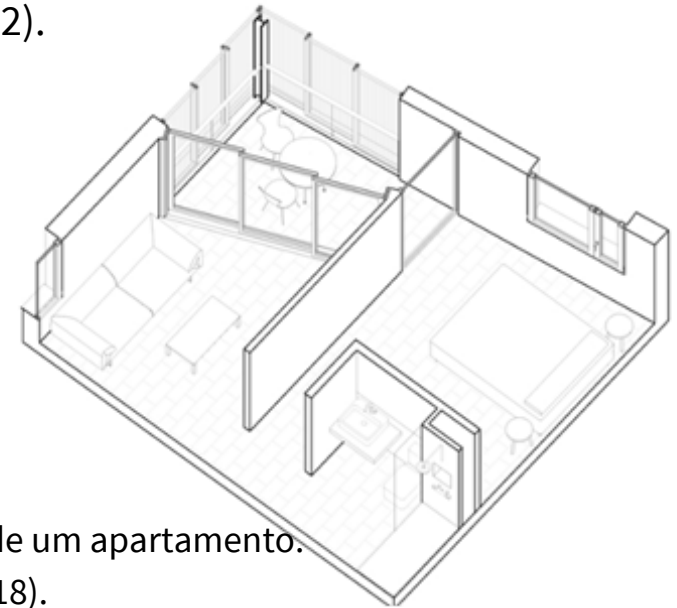


Figura 2: Planta de um apartamento.
Fonte: Souto (2018).

O espaço da casa - metros quadrados - foi renunciado em troca de um espaço ao ar livre em cada apartamento. Além disso, os espaços intermediários são incorporados e atuam como uma almofada térmica entre o interior e o exterior.

O Edifício Multifamiliar PIC, localizado em Badalona, Espanha, é um projeto inovador que busca combinar habitação de alta qualidade com práticas sustentáveis e eficiência energética. A proposta visa criar um ambiente residencial confortável e sustentável, levando em consideração a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). A certificação LEED é um sistema internacionalmente reconhecido que avalia o desempenho ambiental de edifícios em diferentes categorias, como eficiência energética, conservação de água, qualidade do ar interno, materiais e recursos, além de inovação e design. O espaço interno da casa, foi renunciado em troca de um espaço externo em cada apartamento. Além disso, espaços intermediários são incorporados e atuam como uma almofada térmica entre o interior e o exterior (SOUTO, 2018).

Figura 3. Espaço externo de cada apartamento.
Fonte: Souto (2018).



A materialidade da fachada se assemelha ao reboco das casas adjacentes e também incorpora a ideia de um pedestal - com textura e acabamento mais áspero - que assenta o edifício ao mesmo tempo em que quebra a planicidade da fachada.

Figura 4. Fachada do edifício.
Fonte: Souto (2018).



A estratégia bioclimática do projeto consiste em garantir uma boa iluminação e ventilação cruzada de todos os apartamentos através do esvaziamento de um pátio interior.

4.2 PROJETO 02 – HUMA ITAIM – SÃO PAULO.

O edifício Huma Itaim é um empreendimento localizado em São Paulo, Brasil, que se destaca por sua arquitetura moderna e pela incorporação de tecnologias e práticas sustentáveis. O projeto busca promover a eficiência energética, o conforto ambiental e a redução do impacto ambiental ao longo de sua vida útil. O projeto adota soluções para minimizar o consumo de energia, como o uso de sistemas de iluminação LED de alta eficiência, controle de iluminação por sensores de presença e aproveitamento da iluminação natural por meio de janelas e claraboias estrategicamente posicionadas. Além disso, o edifício pode contar com sistemas de climatização eficientes, como equipamentos com selo Procel A e sistemas de controle inteligente de temperatura (TOMAZ, 2020).

Com uma localização privilegiada no bairro do Itaim Bibi, o Huma Itaim oferece uma série de facilidades e conveniências próximas, como restaurantes, centros comerciais, parques e opções de transporte público.

Além disso, o empreendimento conta com uma infraestrutura completa e diversas áreas de lazer, visando atender às necessidades e estilo de vida dos moradores (TOMAZ, 2020).

Desde o início, o projeto do escritório UNA Arquitetos, no bairro Itaim Bibi, em São Paulo, construído 2021, com área de 7000 m², procurou aproximar o edifício do seu entorno. A criação de uma calçada larga, formando uma espécie de pocket park sempre aberto ao público, indica uma convivência com o espaço urbano raramente vista em outras edificações presentes no mercado imobiliário. O terreno tem dois cantos e tem uma área total de 1128 m² (figura 5) (TOMAZ, 2020).

Figura 5: Perspectiva do prédio.

Fonte: Souto (2018).



A torre principal tem o rés-do-chão e mais 23 pisos, sendo um mezanino, uma cobertura e 21 para unidades residenciais, que por vezes podem acolher também áreas comuns (figura 6) (TOMAZ, 2020).



Figura 6. Planta baixa térreo.

Fonte: Souto (2018).

Para estreitar a relação com a cidade, foi instalado um café em uma das esquinas, aberto ao público e estrategicamente posicionado entre o acesso privado dos moradores e próximo à praça. Ainda no térreo, o projeto contempla um amplo hall de entrada com pé direito duplo, quadra de squash e lavanderia.

Alguns dos benefícios do prédio foram compartilhados verticalmente pelo empreendimento incluem uma academia no 6º andar e o salão de festas no 18º andar. A cobertura também tem uma área de sauna, spa e piscina (TOMAZ, 2020).



Figura 7: Horta comunitária

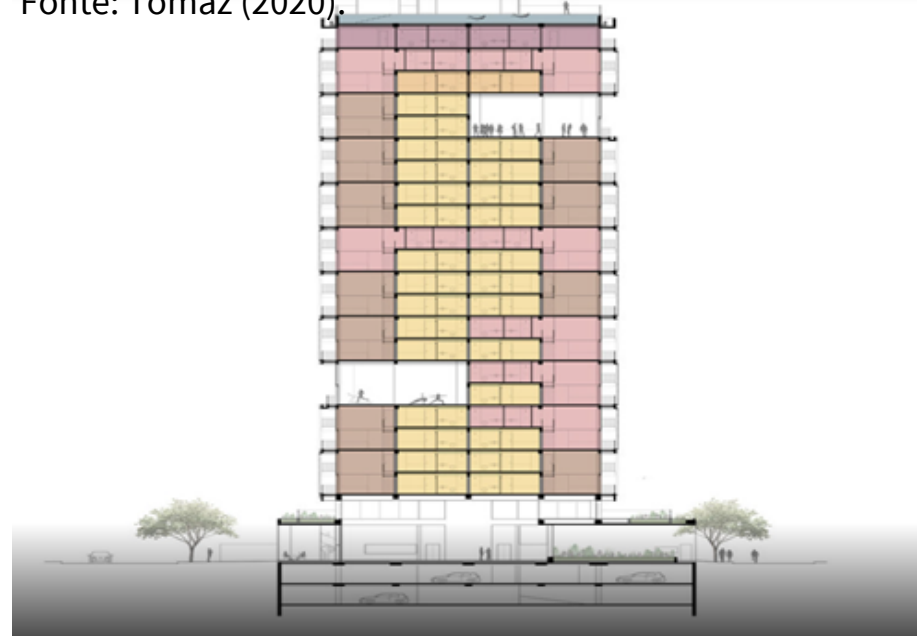
Fonte: Tomaz (2020).

A horta comunitária é um espaço destinado ao cultivo de plantas comestíveis, como ervas, hortaliças e temperos, que são cultivados e mantidos pelos próprios moradores do edifício. Essa prática permite que os moradores tenham acesso a alimentos frescos e saudáveis, além de proporcionar um ambiente de interação e aprendizado (figura 7) (TOMAZ, 2020).

Ao cultivar alimentos localmente, a horta comunitária contribui para a redução da pegada ambiental, pois diminui a dependência de alimentos transportados de longas distâncias. Além disso, o uso de técnicas de agricultura orgânica e compostagem de resíduos orgânicos pode ajudar a promover a sustentabilidade e a reduzir o desperdício.

Figura 8. Organização dos andares.

Fonte: Tomaz (2020).



Foi implantado uma torre de circulação na face oeste, o projeto incluiu a especificação de materiais de construção de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, além de garantir a adequada ventilação e renovação do ar interno para promover um ambiente saudável para os moradores (figura 8) (TOMAZ, 2020).

O empreendimento conta com soluções sustentáveis, como iluminação LED, captação de água da chuva e sistemas de economia de energia, visando a redução do impacto ambiental.

4.3 PROJETO 03 - EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR DE 30 UNIDADES / NARCH - BARCELONA

O apartamento histórico está localizado no bairro Eixample de Barcelona e apresenta uma série de pisos decorativos que datam do início do século XX. Narch foi convidado a transformar a casa de 65 metros quadrados para criar um espaço grande o suficiente para receber eventos familiares. Para conseguir isso, os designers removeram a maior parte das paredes internas, criando um layout de plano aberto mais direto (ALTHOFF, 2017).

O edifício de habitação multifamiliar de 30 unidades projetado pela Narch em Barcelona construído em 2009, é um empreendimento residencial que oferece moradia para múltiplas famílias em um único edifício, construído em uma área de 4.500 m². Foi proposto um edifício habitacional de forma simples que privilegia a liberdade de ser. A nível urbano, propomos um edifício neutro como uma pausa silenciosa no meio do bairro (figura 9) (ALTHOFF, 2017).

Figura 9. Visão frontal do edifício

Fonte: Althoff (2017).



À noite, torna-se uma tocha de luz branca. Tentamos não condicionar os habitantes, oferecendo um campo de possibilidades ilimitadas na liberdade criativa, como uma tela em branco, uma oportunidade de conceber um modo de vida diferente. O edifício investiga os limites da transparência e da diversidade. A fachada sul não divide o interior do exterior (figura 10) (ALTHOFF, 2017).

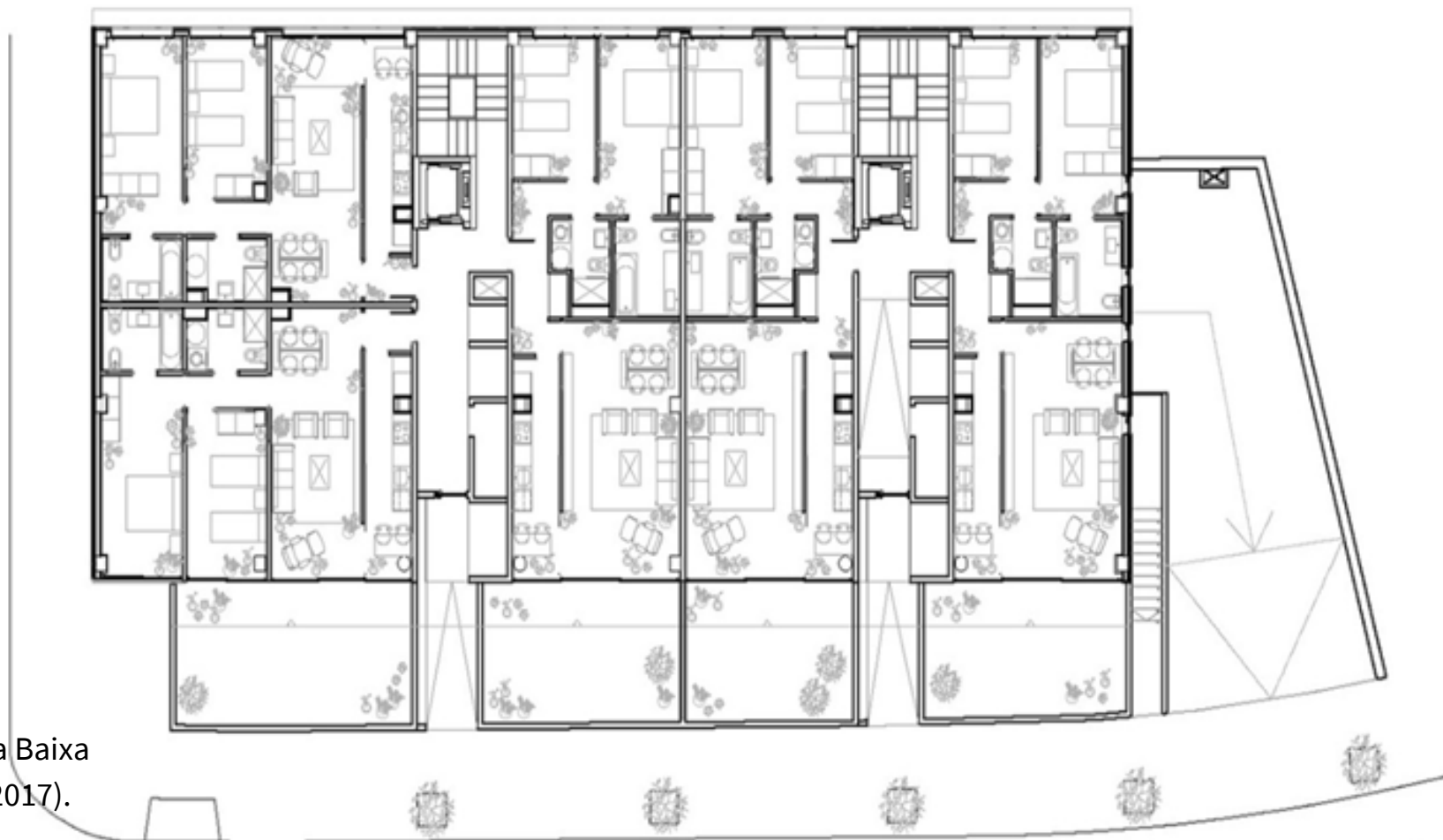


Figura 10. Planta Baixa
Fonte: Althoff (2017).

A fachada se abre para as vistas, estabelecendo múltiplas relações com o ambiente. Buscou-se recuperar a ventilação cruzada, a luz natural e o contacto com a natureza. Uma arquitetura simples, para além dos limites da arquitetura, onde os habitantes podem decidir livremente onde está o limite da arquitetura (ALTHOFF, 2017).

4.4 ANÁLISE DAS REFERÊNCIAS

A seguir apresenta-se a tabela com a análise comparativa dos projetos referenciais.

Tabela 1. Análise comparativa dos Projetos Referenciais
Fonte: Adaptado pelo autor.

ATRIBUTO	VARIÁVEIS	PROJETOS DE REFERÊNCIA		
		PROJETO 01	PROJETO 02	PROJETO 03
ESTRUTURA FÍSICA	Situação Atual	Em funcionamento	Em funcionamento	Em funcionamento
	Localização	Badalona – Espanha	Itam Bibi - São Paulo	Barcelona – Espanha
	Metragem (m²)	305m²	1.128m²	4.500m²
	Partido Arquitetônico	Sofisticado	Sofisticado	Sofisticado
	Materiais construtivos	Concreto armado	Concreto armado	Concreto armado
	Sistema Construtivo	Alvenaria e Madeira	Alvenaria	Estrutura de madeira
	Condicionantes ambientais	Terreno / Clima baixa temperatura	Terreno/Clima quente e temperado	Terreno / Clima baixa temperatura
	Sistema energético	Ventilação Natural	Iluminação Natural	Iluminação Natural
	Entorno	Área Residencial	Área comercial	Empreendimentos Comerciais

Assim como o projeto Badalona – Espanha, o projeto terá seu compromisso com a sustentabilidade. O projeto incorporará diversas medidas e tecnologias sustentáveis para reduzir o impacto ambiental e promover a eficiência energética. Por exemplo, serão utilizados materiais de construção sustentáveis, como isolamento térmico eficiente e sistemas de ventilação natural, que ajudam a minimizar o consumo de energia e garantir o conforto térmico dos moradores.

Assim, como Huma Itaim – São Paulo, o projeto será projetado para maximizar o aproveitamento da luz natural, reduzindo a dependência de iluminação artificial durante o dia. O uso de janelas amplas e estrategicamente posicionadas proporciona uma boa iluminação nos espaços internos, ao mesmo tempo em que permite a ventilação cruzada, promovendo a circulação do ar e a renovação do ambiente.

Assim como a Habitação Multifamiliar de 30 Unidades / Narch – Barcelona, o projeto do edifício de habitação multifamiliar será desenvolvido com o objetivo de maximizar o aproveitamento do espaço e proporcionar uma boa qualidade de vida aos moradores.

Cada unidade será cuidadosamente projetada para otimizar o uso dos ambientes, oferecendo layouts inteligentes que priorizam a funcionalidade e o conforto. A estética do edifício seguirá uma abordagem moderna e minimalista, com linhas retas, fachadas limpas e materiais contemporâneos. A harmonia entre os elementos arquitetônicos cria uma composição visual agradável e integrada ao entorno urbano. Além da preocupação com o design, o edifício de habitação multifamiliar também buscará incorporar princípios de sustentabilidade e eficiência energética em sua construção. Isso pode incluir o uso de materiais sustentáveis, sistemas de isolamento térmico, aproveitamento de energia solar, entre outras soluções que visam reduzir o impacto ambiental e proporcionar economia de energia aos moradores.

São previstas áreas de lazer, como jardins, playgrounds e espaços de convivência, que proporcionam um ambiente agradável e propício para a interação entre os moradores. Além disso, são adotadas medidas de segurança, como controle de acesso e sistemas de monitoramento, para garantir a tranquilidade dos moradores.

05

5 CONDICIONANTES DO PROJETO

- 5.1 Aspectos urbanos.
- 5.2 Área de intervenção.
- 5.3 Sistema de abastecimento de água.
- 5.4 Sistema de esgotamento sanitário.
- 5.5 Hierarquização viária.
- 5.6 Entorno.
- 5.7 Levantamento fotografico.

5.1 ASPECTOS URBANOS.

Situada na região Centro-oeste do Brasil, Cuiabá tem uma população estimada de 650.912 habitantes, conforme o censo de 2022, com esse número fica evidente um aumento populacional de 17,66% em comparação ao último censo referente ao ano de 2010. A capital possui a maior densidade demográfica do estado com aproximadamente 150,41 habitantes por Km². (IBGE – 2023)

Cuiabá está localizada em unidade geomorfológica classificada como Depressão Cuiabana, no limite ocidental dos domínios do Cerrado e próximo à borda leste do Pantanal Mato-Grossense. Possuindo uma área territorial em 4.327,448 Km². O clima da cidade é classificado como tropical continental com algumas variantes, sendo nos primeiros meses do ano o período mais chuvoso com altas temperaturas, e durante junho e setembro, se predomina as frentes frias, sendo o clima relativamente quente úmido. (Perfil Socioeconômico de Cuiabá, 2012)

A cidade atualmente contém 118 bairros sendo divididos em quatro regiões: norte, sul, leste e oeste. Também fazem parte do município os distritos de Coxipó da ponte, Coxipó do ouro e Distrito da Guia.

Figura 11. Localização da cidade de Cuiabá.

Fonte: Wikipédia, 2023, editado pelo autor, 2023



5.2 ÁREA DE INTERVENÇÃO.

Cuiabá segundo a composição dos Bairros de Cuiabá (2012), se destacou como uma das capitais brasileiras que mais cresceram nas últimas décadas do século XX. Esse crescimento ocorreu através de loteamentos residenciais, conjunto habitacionais, condomínios e outras formas de ocupação urbana espontâneas ou induzidas.

De acordo com IBGE/2020 o PIB (produto interno bruto) per capita da capital chega ao valor de 42,918,31 bilhões de reais. A base da sua economia está concentrada no comércio e na indústria. No comércio, sua representatividade é varejista, constituída pelos gêneros alimentícios, vestuário, eletrodomésticos, de objetos e artigos diversos. E no setor industrial é representado, basicamente, pela agroindústria.

Conforme os estudos citados acima é possível afirmar que a cidade vem se expandindo, em número populacional, fisicamente e economicamente, gerando uma necessidade de maior número de moradias para essa população.

Visando diminuir a expansão urbana e ocupar as áreas vazias existentes na cidade, o projeto propõe a construção de um projeto multifamiliar com certificação LEED em Cuiabá – MT. Esse projeto tem como objetivo suprir a demanda habitacional de forma sustentável e com responsabilidade ambiental, contribuindo com a valorização da região e com o bem estar de seus moradores.

A localização geográfica deve ser considerada um fator de suma importância para a construção, pois precisa atender ao programa arquitetônico definido, o terreno está localizado no bairro Jardim das Américas, de acordo com o perfil socioeconômico de Cuiabá 2000, está classificado com bairro de renda alta na capital. Situado na região leste de Cuiabá, em uma zona predominante residencial (ZPR), possui uma boa infraestrutura, contanto com a praça Frederico Soares de campos na sua vizinhança, com entorno repleto de espaços comerciais sendo o principal o shopping 3 américas. Localizado também próximo a universidade federal de Mato Grosso (UFMT).

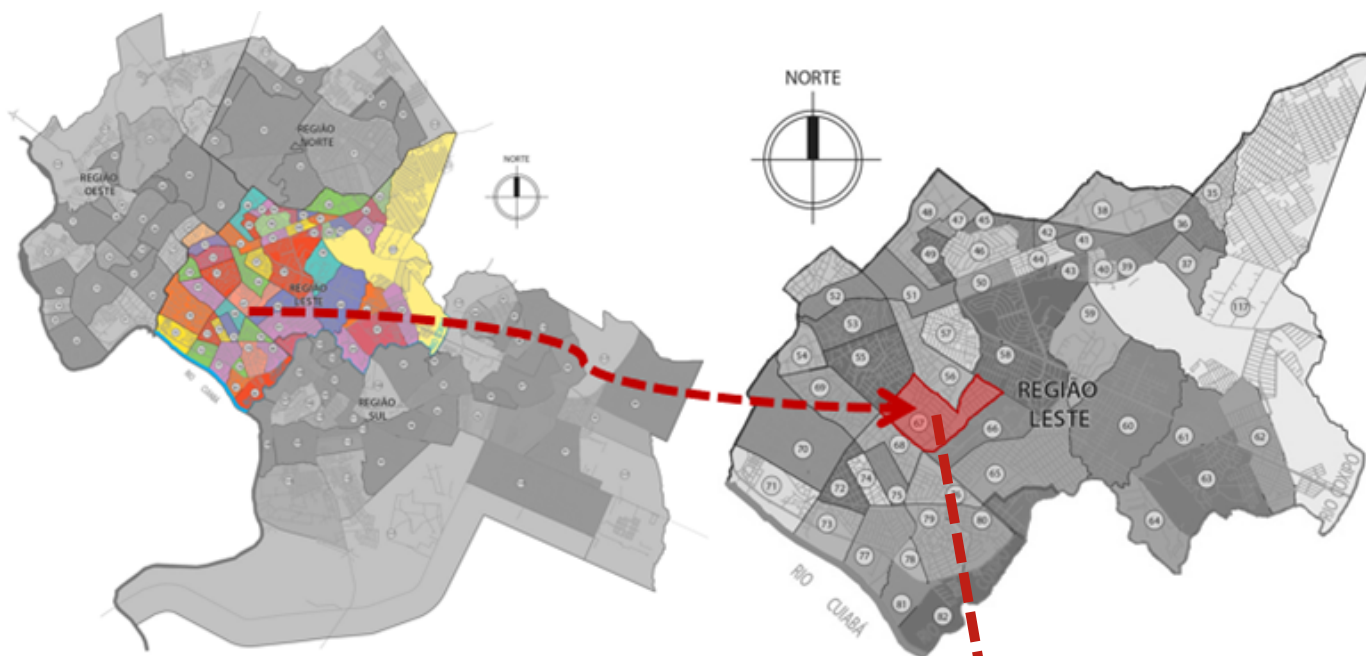


Figura 12. Mapa de Cuiabá, região leste em destaque.
Fonte: Prefeitura de Cuiabá, editado pelo autor, 2023

INFORMAÇÕES DO TERRENO:

Área do terreno: 6.188,39 m²

Perímetro: 384,75 metros

Região: Leste

Bairro: Jardim das Américas

Classificação de Zona: ZPR (zona predominante residencial)

Tipo de Uso: Edifício Multifamiliar

Figura 13. Terreno em relação ao bairro.

Fonte: Google Maps 2023, editado pelo autor, 2023



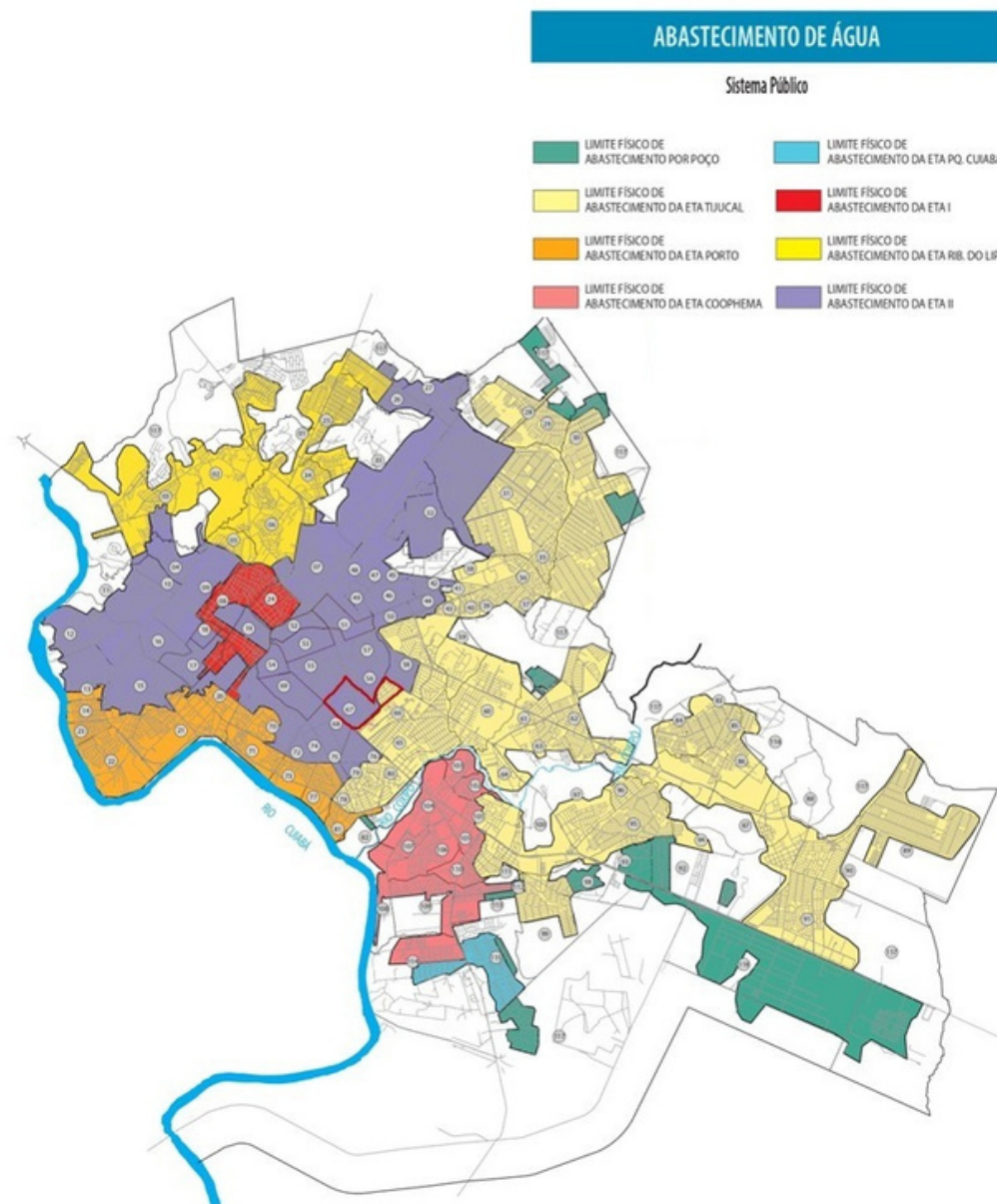
5.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

O sistema de abastecimento de água da capital se dá através de redes de distribuição, anteriormente gerenciadas pela COMPANHIA DE SANEAMENTO DA CAPITAL (SANECAP). O atual responsável pela distribuição de água da cidade é a empresa ÁGUAS CUIABÁ, empresa que assumiu os serviços por meio de uma concessão que se iniciou no ano de 2012 (ÁGUAS CUIABÁ, 2023).

Por meio do mapa de abastecimento de água, disponível no site da prefeitura de Cuiabá, verifica-se que grande parte do bairro Jardim das Américas estão nos limites de abastecimento da estação de tratamento de água II (ETA II), localizada no bairro Quilombo, na avenida São Sebastião.

Figura 14. Mapa de Cuiabá, abastecimento de água.

Fonte: Prefeitura de Cuiabá, editado pelo autor, 2023



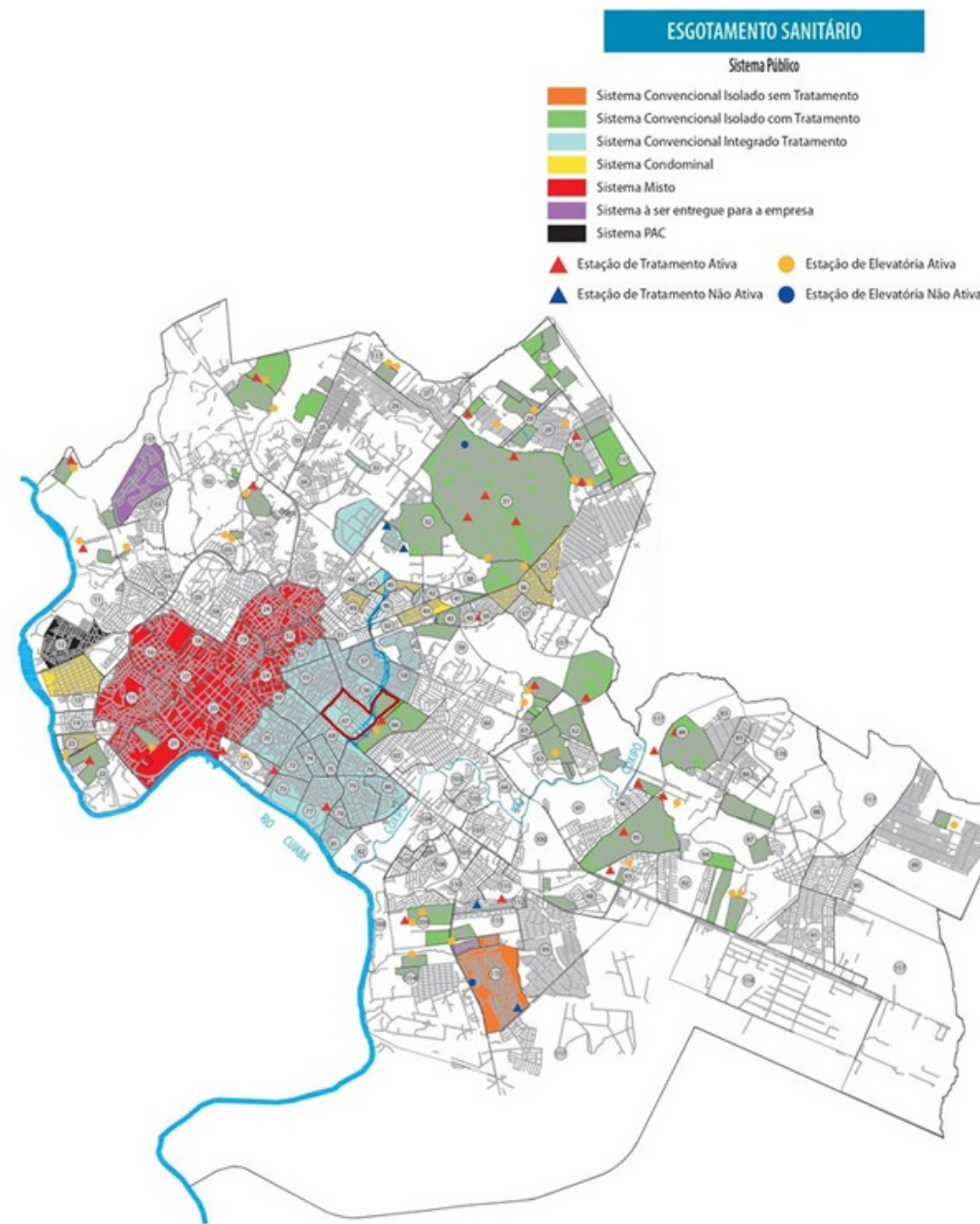
5.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Assim como o de abastecimento de água o sistema de esgotamento sanitário da cidade também era de responsabilidade da COMPANHIA DE SANEAMENTO DA CAPITAL (SANECAP). E atualmente está sob o encargo da empresa ÁGUAS CUIABÁ, a captação e tratamento do esgotamento sanitário da cidade de Cuiabá.

Conforme o mapa do sistema público de esgotamento sanitário município, nota-se que o bairro onde se encontra o terreno de estudo, é atendido pelo sistema convencional integrado de tratamento de esgoto, sistema que é integrado entre Cuiabá e Várzea Grande denominados como coletores tronco do Gambá e do Barbado, sendo atendido pela estação de tratamento de esgoto (ETE) Engº Zanildo Costa Macedo, localizado no bairro D. Aquino.

Figura 15. Mapa de Cuiabá, esgotamento sanitário.

Fonte: Prefeitura de Cuiabá, editado pelo autor, 2023



5.6 ENTORNO.

Ao ser feito a análise do entorno do terreno, pode-se observar que boa parte de seu território é predominantemente residencial, contendo vários outros edifícios multifamiliares em sua imediação. Devido à proximidade com as avenidas Fernando Correa da Costa e Miguel Sutil, é nítido a presença de diversos pontos comerciais, como: Farmácias, padarias, mercados, postos de gasolina, lotérica, entre muitos outros comércios das mais diversas áreas.

No entanto podemos destacar, com igual importância as áreas institucionais, tais como escola, curso preparatório, escola de ensino fundamental e médio, Detran e o principal a universidade federal de Mato Grosso. Lotando as características ideais e propicias para a implantação da proposta.

O terreno está localizado em uma ZPR (zona predominantemente residencial), no bairro Jardim das Américas, bairro que possui uma grande parte dos seus limites classificado como ZCR (zona de centro regionais). Os bairros vizinhos são o Jardim Leblon, Areão e Pico do Amor estando todos eles e uma ZUM (zona de uso múltiplo), além desse tem o bairro Jardim Petrópolis e a UFMT que estão em uma ZCR.



Figura 17. Mapa de Zoneamento Urbano de Cuiabá.

Fonte: Prefeitura de Cuiabá, editado pelo autor, 2023

5.7 LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO.

A seguir será disposta as fotos do terreno, mostrando a atual situação da área de intervenção, por meio do levantamento in loco é possível ter um maior entendimento dos aspectos físico e urbanísticos do terreno. Hoje o terreno encontra-se murado e com vegetação, não possui também segurança, tendo aparência um local abandonado.

Com base no levantamento, verificou-se que a Avenida Cidade do México dispõe de um maior número de circulação de veículos e mais fácil acesso ao terreno, sendo ideal para o acesso e a fachada da edificação, a rua Buenos Aires por ser uma via de menor fluxo atende melhor como um acesso de serviço.

O interior do terreno apresenta uma topografia irregular tendo seu ponto mais alto em sua área posterior e seu ponto mais baixo em sua área frontal.

Figura 18. Terreno com frente para a Av Cidade do México.

Fonte: Levantamento fotográfico realizado pelo autor, 2023



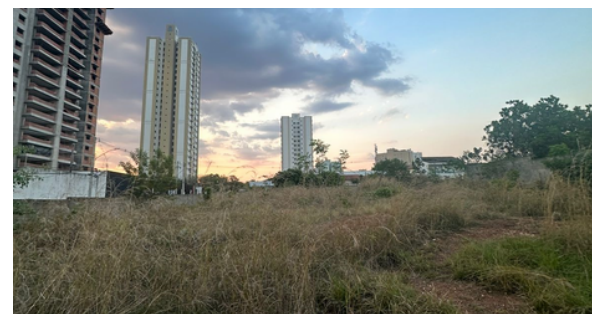
Figura 19. Terreno com frente para a rua Buenos Aires.

Fonte: Levantamento fotográfico realizado pelo autor, 2023



Figura 20. Área interna do Terreno.

Fonte: Levantamento fotográfico realizado pelo autor, 2023



06

6 PROPOSTA PROJETUAL

- 6.1 Caracterização do público alvo.
- 6.2 Processos do projeto.
- 6.3 Planta de Implantação.
- 6.4 Planta Baixa Térreo.
- 6.5 Planta Baixa 1º Pavimento G1.
- 6.6 Planta Baixa 2º Pavimento G2.
- 6.7 Planta Baixa 3º Pavimento Área Comum.
- 6.8 Planta Cobertura.
- 6.9 Planta Baixa Pavimento Tipo (1 e 2).
 - 6.9.1 Perspectivas.

6.1 PÚBLICO ALVO E PARTIDO

O público-alvo do edifício é de classe alta, e tem a estimativa de 180 moradores, sendo 6 pessoas por unidade.



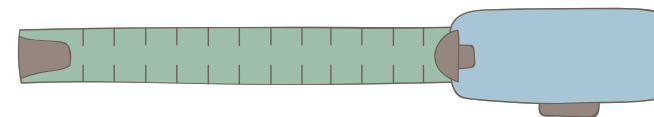
CONCEITO

Apartamento único, sustentável e moderno. A edificação propõe a sensação de morar em uma casa, com a sua própria área de lazer e jardins.



PARTIDO ARQUITETÔNICO

Um edifício multifamiliar de alto padrão, localizado em um dos melhores bairros da cidade de Cuiabá. O prédio contém uma área de lazer completa, vagas de garagem com fontes de carregamento para carros elétricos, áreas comuns com energia fotovoltaica, gerando economia aos condôminos, possui um sistema de captação e filtragem de água da chuva, para irrigação do jardim.



Um edifício moderno, imponente, com traços orgânicos, 4 elevadores, um apartamento por andar, possui sua própria área verde na sacada, permitindo ao condômino a sensação de morar em uma casa e não em um apartamento fechado, com sua própria área de lazer nas sacadas, com jardim e spa privativos.

6.2 VAGAS DE ESTACIONAMENTO

Conforme o art. 186 § 2º da lei de uso e ocupação de solo: Os empreendimentos residenciais multifamiliar deverão destinar área para no mínimo 01 (uma) vaga de estacionamento para cada 100m² (cem metros quadrados).

Conforme a lei foi calculado $15.225,00/100 = 152,25 > \mathbf{153 \text{ vagas necessárias}}$. A edificação tem 200 vagas, no qual inclui as vagas dos moradores, visitantes e funcionários.



6.3 CALCULO DE CAIXA D'ÁGUA

Segundo a NBR 562, deve se considerar o consumo de 200L por pessoa em apartamentos. A edificação possui 30 apartamentos, e estima-se 6 pessoas por unidade, totalizando 180 moradores, e um consumo de 36.000L por dia. A norma exige que o reservatório atenda as residências por 02 dias.

O edifício possui reservatório para 72.000L.

6.4 PROCESSOS DO PROJETO.

O terreno escolhido para o projeto possui uma área total de 6.188,39 m² e um desnível de 6 metros tendo ponto mais baixo com o nível de 173,60m e o ponto mais alto o nível 179,60m. Situado em uma área nobre da cidade de Cuiabá no bairro Jardim das Américas, posicionado entre as vias rua San Salvador, rua Buenos Aires e Av. Cidade do México.

Por meio das leis de uso e ocupação do solo do município de Cuiabá (2011), identifica-se os índices de urbanísticos da região e a sua hierarquia viária. Como foi dito acima as vias que cercam o terreno são todas vias locais com o PGM adequado de 12 metros, foi definido para o projeto manter as calçadas externas com as medidas de 2,50 m.

Localizado em um ZPR (zona predominantemente residencial), o terreno teria como seu potencial construtivo de 1 vez o valor do terreno, não sendo possível a construção de um edifício vertical multifamiliar com 30 andares de apartamentos. No entanto a lei de uso e ocupação do solo da cidade (Lei Complementar nº 231 e 232 de 2011), estabelece em seu art. 200, a lei da outorga onerosa do direito de construir, que permite com que o proprietário do imóvel que deseja construir além do seu potencial construtivo, entre em acordo com os órgãos responsáveis para que possa adquirir forma onerosa, um aumento do seu potencial construtivo. Esse pagamento serve para trazer melhorias para os equipamentos urbanos, transportes, parques e investimento e moradias sociais.

ZONA	COEFICIENTE DE OCUPAÇÃO	COBERTURA VEGETAL	COBERTURA ARBÓREA	COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE	POTENCIAL CONSTRUTIVO	LIMITE DE ADENSAMENTO	POTENCIAL CONSTRUTIVO EXCEDENTE	GABARITO DE ALTURA
ZCTR2	0,75	0,20	0,05	0,25	3,00	6,00	3,00	-
ZCTR2	4.641,29	1.357,67	309,41	1.547,09	18.565,17	37.130,34	18.565,17	-

ÁREA DO TERRENO= 6.188,39 MP - 191 VAGAS DE ESTACIONAMENTO
GRAMA= 2.374,61MP E ARVORES=309,41MP

Quadro 1. Cálculo de índices urbanísticos.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.5 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO.

O edifício multifamiliar American Green Tower foi implantado no terreno, considerando diversos fatores, sendo eles: fluxo de veículos, insolação, PGM, entre outros. O acesso tanto de veículos quanto de pedestres ocorre através da Rua Av. Cidade do México pelo fato de possuir um acesso mais direto, facilitando a entrada e saída dos mesmos. A fachada principal se localiza também na Av. Cidade do México pelos seguintes fatores: essa fachada fica a leste, ou seja, a incidência solar será apenas na parte da manhã, outro fator é que tem uma melhor visualização do edifício podendo exibir todo seu esplendor e grandiosidade sem ficar escondido por um outro edifício existente.

A entrada de serviço se dá pela parte lateral do terreno, onde se encontra a fachada direcionada para a rua Buenos Aires, essa fachada fica ao sul, e sua área comum o grande jardim e a área de esporte do edifício estão voltados para o norte recebendo assim maior incidência solar, dessa forma foi colocado uma grande massa arbórea para conter a grande quantidade de raios solares no edifício.

O edifício contém dois níveis de estacionamentos, que foram de pensados de um modo a evitar um grande movimento de terras com escavações e aterros, foi aproveitado o desnível natural do terreno, com foi possível manter o pavimento comum de lazer no mesmo nível da área comum externa.

QUADRO DE ÁREAS		
Descrição	m²	
Área do terreno	6.188,39m²	
ÁREAS À CONSTRUIR		
Área total à construir - Térreo:	2.769,37m²	
Área total à Construir - Pavimento G1:	2.738,34m²	
Área total à Construir - Pavimento G2:	2.598,29m²	
Área total à Construir - Área Comum (L):	779,89m²	
Área total à Construir - Área Apto. 507,50m² (30 unidades)	15.225,00m²	
Área total à Construir - Calçadas:	1.044,41m²	
Área total à Construir:	24.110,89m²	
Área coberta	2.769,37m²	
Área total ocupada	3.813,78m²	
ÁREA PERMEÁVEL		
Área Permeável paisagística (grama)	2.374,61m²	38,37%
Área Permeável paisagística (Árvore)	620,05m²	10,01%
COEFICIENTES		
Porcentagem permeável total	2.374,61m²	38,37%
Porcentagem área construída	24.110,89m²	389,61%
Coefficiente de aproveitamento total	3.813,78m²	61,63%

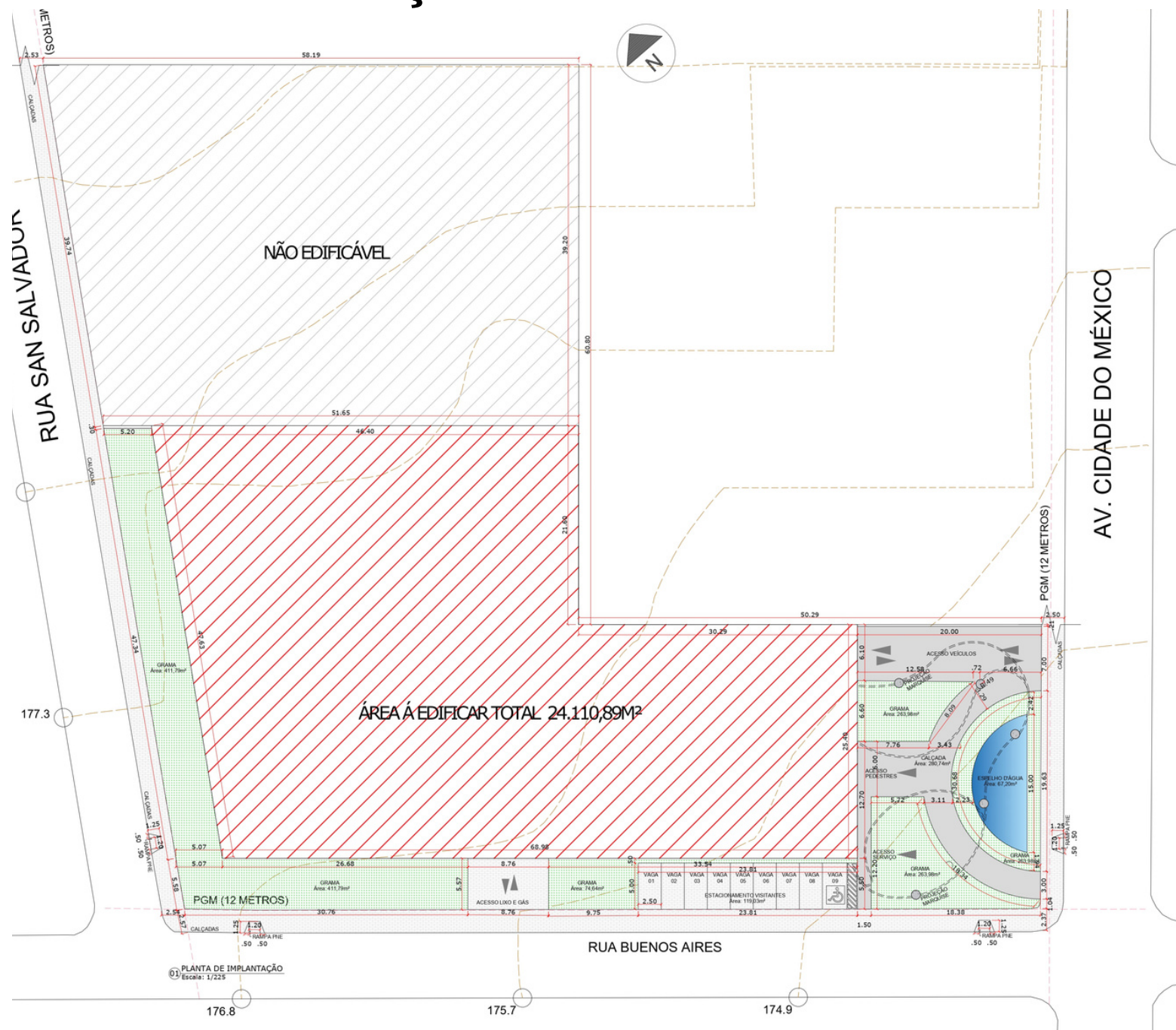
Quadro 2. Tabelas de área da Implantação.

Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.5 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO.

Figura 21. Implantação do Edifício American Green Tower.

Fonte: Realizado pelo autor, 2023



6.6 PLANTA DE BAIXA TÉRREO.

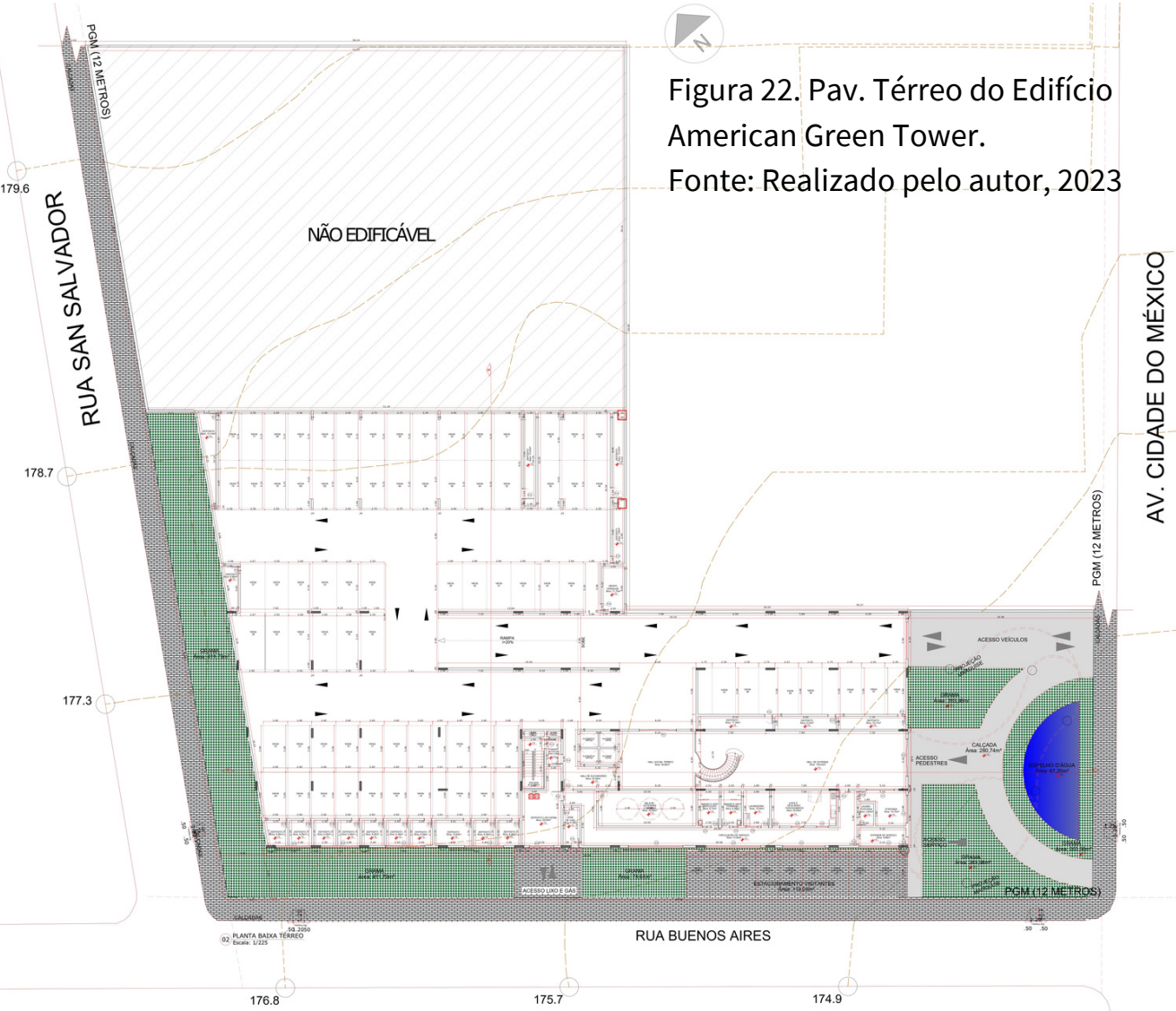


Figura 22. Pav. Térreo do Edifício American Green Tower.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

O acesso do edifício se dá por meio do pavimento térreo, todos acessos de veículos, pedestre e serviço. No térreo ainda possui um imponente Hall de entrada com portaria 24 horas, no térreo também é onde está localizado todo o setor de serviço do edifício como: sala de cisternas de armazenamento de água da chuva. Depósito de lixo com separação e coleta seletiva.

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO TÉRREO - PORTA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA	QUANTID.
P01	4.00 X 2.50	02
P02	1.00 X 2.10	05
P03	0.80 X 2.10	28
P04	1.00 X 2.10	02
P05	2.00 X 2.50	01

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO TÉRREO - JANELA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA X PEITORIL	QUANTID.
J01	3.00 X 1.40 X 1.10	02
J02	4.30 X 1.40 X 1.10	04
J03	1.30 X 1.40 X 1.10	03
J04	0.50 X 0.80 X 1.70	02

Quadro 3. Tabelas de esquadrias Térreo.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.7 PLANTA DE BAIXA 1º PAVIMENTO G1.



Figura 23. Pavimento G1 do Edifício American Green Tower.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

No 1º pavimento além de dar continuidade as vagas de estacionamento, ainda conta um amplo salão para festas, com cozinha industrial e área de funcionários, possui sala de jogos com pista de boliche, uma sala de reuniões, e saída para o amplo jardim, com pista de caminhada e espaço Pet.

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO G1 - PORTA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA	QUANTID.
P01	4.00 X 2.50	-
P02	1.00 X 2.10	13
P03	0.80 X 2.10	08
P04	1.00 X 2.10	02
P05	2.00 X 2.50	-
P06	4.00 X 2.50	02

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO G1 - JANELA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA X PEITORIL	QUANTID.
J01	3.00 X 1.40 X 1.10	02
J02	4.30 X 1.40 X 1.10	13
J03	1.30 X 1.40 X 1.10	02
J04	0.50 X 0.80 X 1.70	02
J05	4.60 X 2.50 X 1.40	04

Quadro 4. Tabelas de esquadrias 1º pavimento.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.8 PLANTA DE BAIXA 2º PAVIMENTO G2.

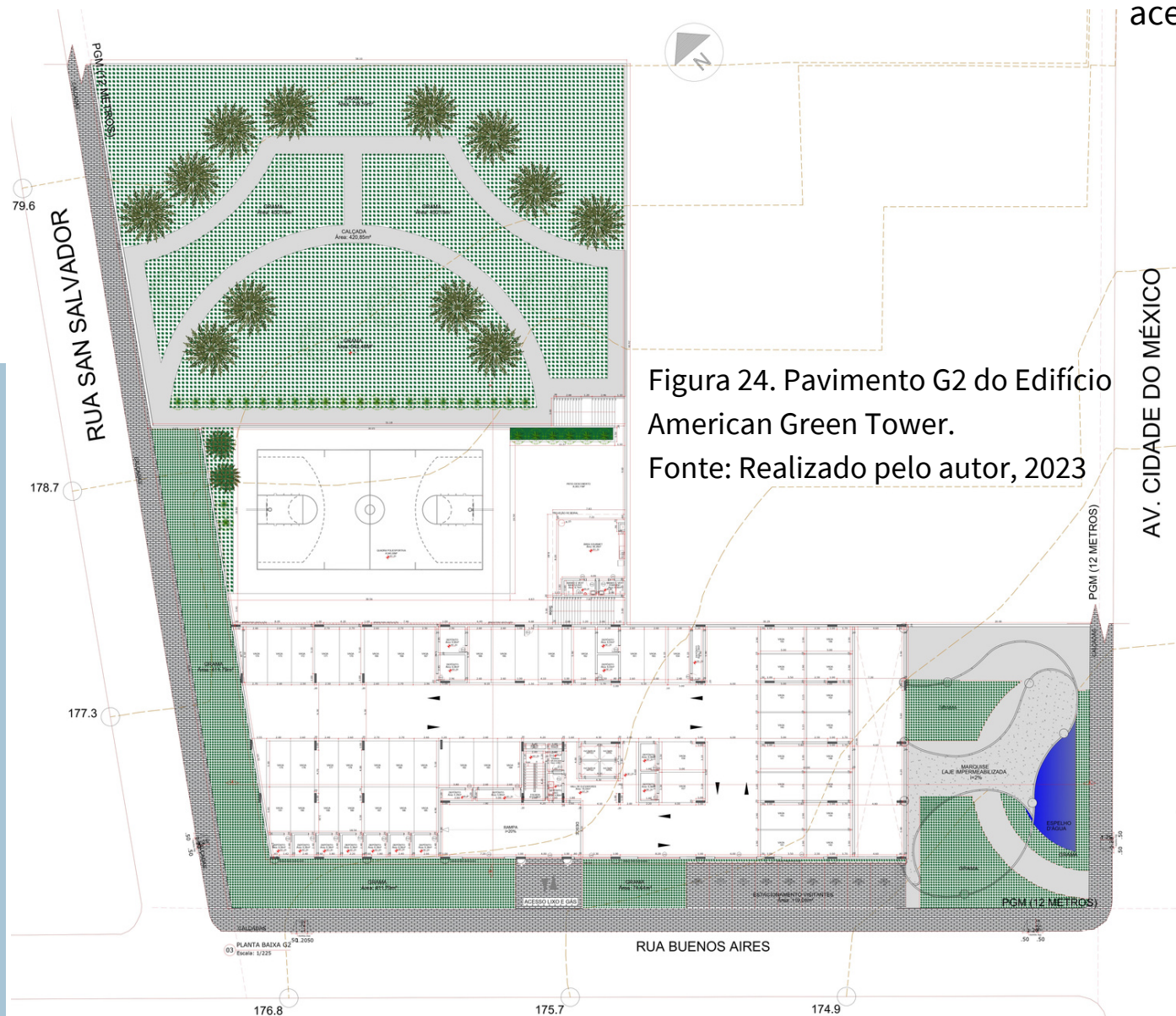


Figura 24. Pavimento G2 do Edifício American Green Tower.

Fonte: Realizado pelo autor, 2023

No 2º pavimento, além das vagas de garagem, temos um pátio a céu aberto, com quadra poliesportiva e quiosque com churrasqueira, também possui acesso ao jardim.

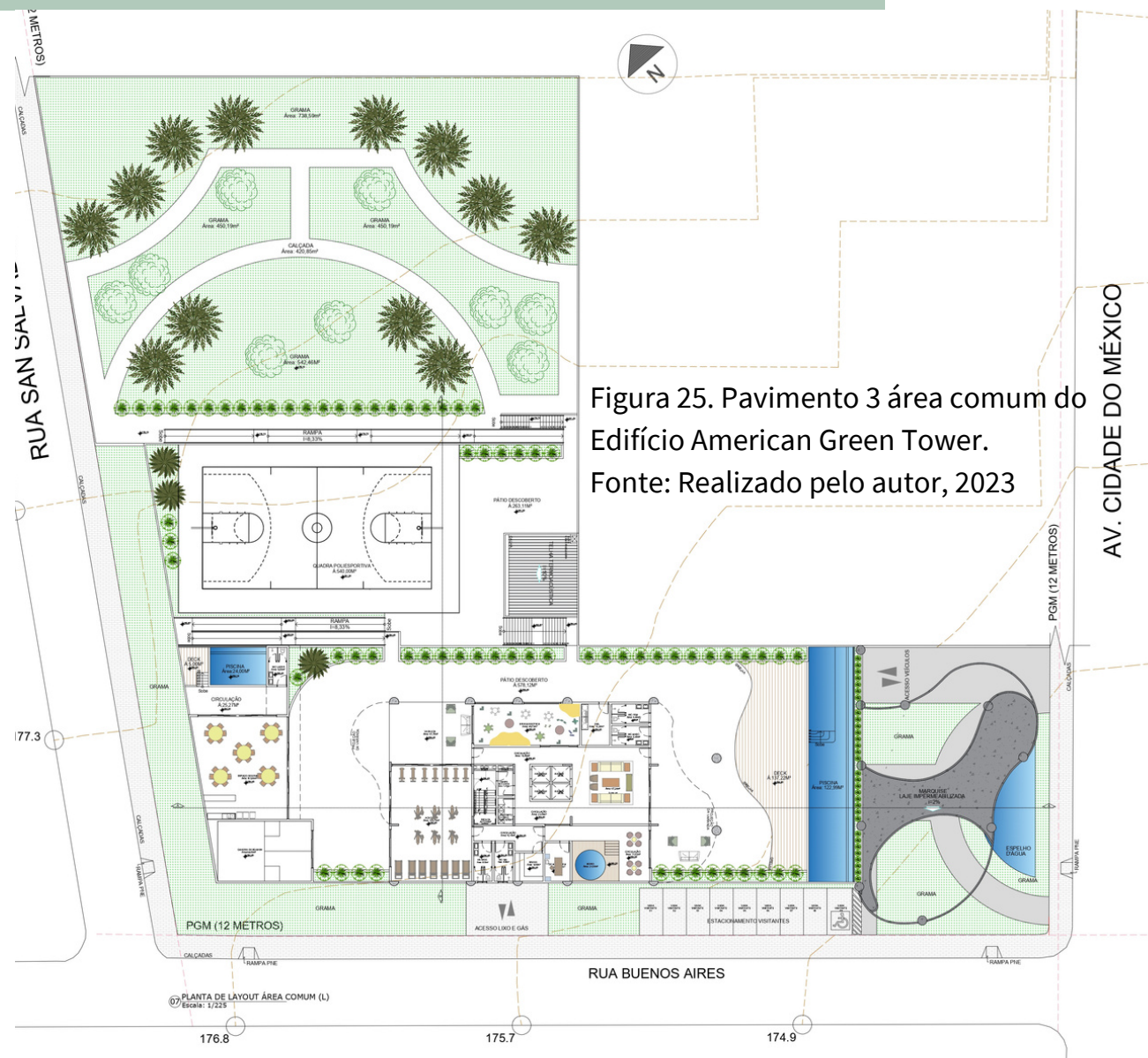
TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO G2 - PORTA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA	QUANTID.
P01	4.00 X 2.50	-
P02	1.00 X 2.10	04
P03	0.80 X 2.10	15
P04	1.00 X 2.10	02
P05	2.00 X 2.50	-
P06	4.00 X 2.50	-

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO G2 - JANELA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA X PEITORIL	QUANTID.
J01	3.00 X 1.40 X 1.10	-
J02	4.30 X 1.40 X 1.10	08
J03	1.30 X 1.40 X 1.10	-
J04	0.50 X 0.80 X 1.70	02
J05	4.60 X 2.50 X 0.40	04
J06	4.00 X 2.50 X 0.40	02

Quadro 5. Tabelas de esquadrias 2º pavimento.

Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.9 PLANTA DE BAIXA 3º PAVIMENTO ÁREA COMUM (L).



3º pavimento, uma área de lazer completa, com uma grande piscina com raia para natação, Spa com piscina aquecida coberta, sauna, sala de massagem, academia, brinquedoteca, quadra de Squash, espaço gourmet climatizado com piscina e banheiro privativo.

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO ÁREA COMUM L - PORTA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA	QUANTID.
P01	4.00 X 2.50	-
P02	1.00 X 2.10	08
P03	0.80 X 2.10	11
P04	1.00 X 2.10	02
P05	2.00 X 2.50	-
P06	4.00 X 2.50	05
P07	1.00 X 2.10	01
P08	5.60 X 2.50	02
P09	8.40 X 2.50	01
P10	11.00 X 2.50	01

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO ÁREA COMUM L - JANELA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA X PEITORIL	QUANTID.
J01	3.00 X 1.40 X 1.10	-
J02	4.30 X 1.40 X 1.10	-
J03	1.30 X 1.40 X 1.10	-
J04	0.50 X 0.80 X 1.70	-
J05	4.60 X 2.50 X 0.40	-
J06	4.00 X 2.50 X 0.40	02
J07	0.70 X 0.80 X 1.70	02

Quadro 6. Tabelas de esquadrias 3º pavimento.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023.

6.10 PLANTA DE COBERTURA.

Na cobertura do prédio, possui estrutura para instalação de placas solares para usina fotovoltaica, que gerarão energia para as áreas comuns de edifício.

No pátio, e cobertura, possui um sistema de captação de água da chuva, com filtragem, que ficará armazenada nas sisternas no térreo, para irrigação dos jardins.

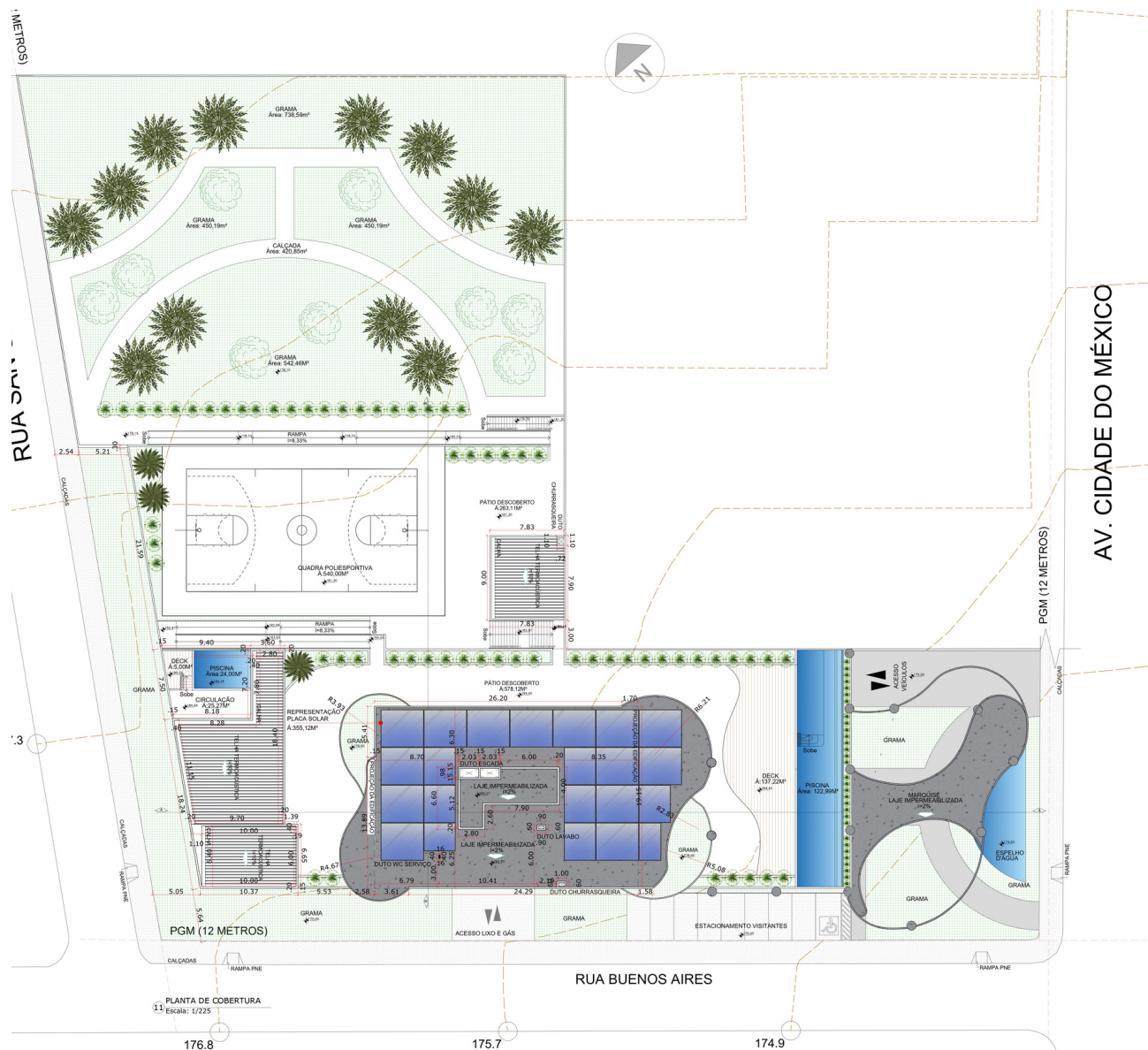


Figura 26. Planta de cobertura do Edifício American Green Tower.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.11 PLANTA DE BAIXA PAVIMENTO TIPO (1 E 2).

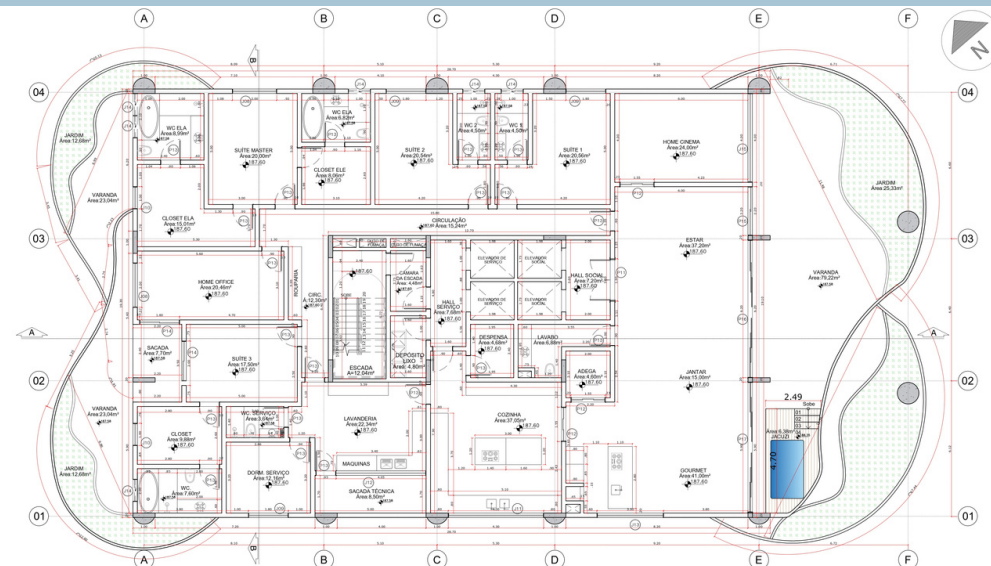
Cada apartamento, com seus 507 metros quadrados, linda vista com sol da manhã para a praça do bairro, possui 5 suítes, sendo a master com 2 closets e 2 banheiros. Uma ampla sala de estar, para 4 ambientes, com espaço gourmet integrado, com churrasqueira elétrica ou a carvão, uma adega climatizada, Home cinema, Home office, ampla cozinha com despensa, 2 sacadas contendo jardins privativos e Spa com hidro, ampla área de serviço com dependências. Possui 4 elevadores, sendo 2 de serviço e 2 sociais. Cada apartamento possui 6 vagas de garagem sendo 2 com fontes de carregamentos para carros elétricos ligado a energia comum do edifício, e seu próprio box de depósito.

TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO APTO TIPO - PORTA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA	QUANTID.
P11	1.90 X 2.20	01
P12	1.55 X 2.10	02
P13	1.00 X 2.20	17
P14	1.80 X 2.20	02
P15	2.20 X 2.20	01
P16	6.20 X 2.20	01
P17	5.90 X 2.20	01

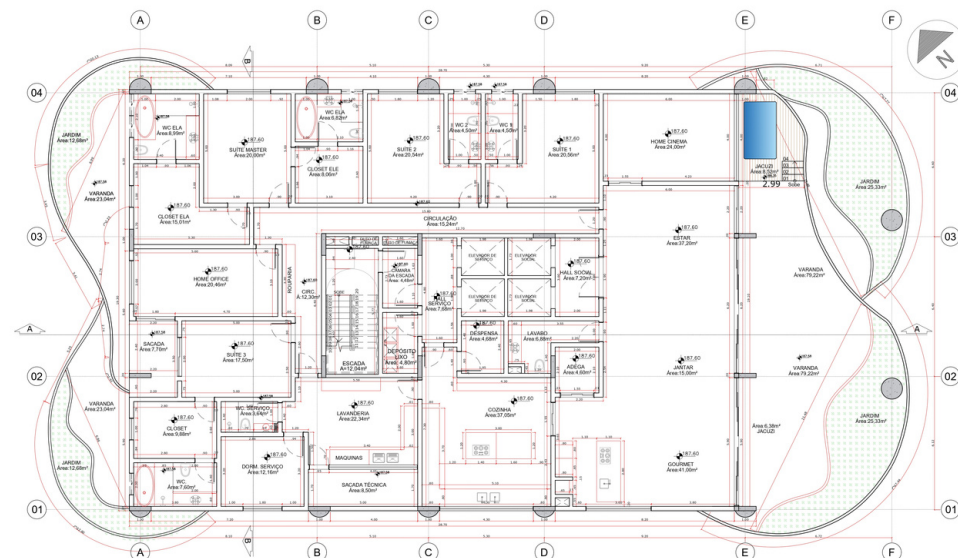
TABELA DE ESQUADRIAS		
PAVIMENTO APTO TIPO - JANELA		
SIMBOLOGIA	MEDIDAS LARGURA X ALTURA X PEITORIL	QUANTID.
J08	2.00 X 1.00 X 1.10	02
J09	1.80 X 1.00 X 1.10	03
J10	1.00 X 1.00 X 1.10	02
J11	4.30 X 1.00 X 1.10	01
J12	4.05 X 1.00 X 1.10	01
J13	3.00 X 1.00 X 1.10	01
J14	1.00 X 0.80 X 1.70	06
J15	4.00 X 1.00 X 1.10	01

Quadro 7: Tabelas de esquadrias Pavimento tipo.

Fonte: Realizado pelo autor, 2023



08 PLANTA BAIXA TIPO 1
Escala: 1/125



09 PLANTA BAIXA TIPO 2

Figura 27. Planta baixa pavimento tipo
(1 e 2) Edifício American Green Tower.

Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.12 PLANTA DE LAYOU TIPO 01

A planta de layout tipo 01, demonstra as possibilidades de um apartamento de 507m², funcional, moderno, amplo e flexível.

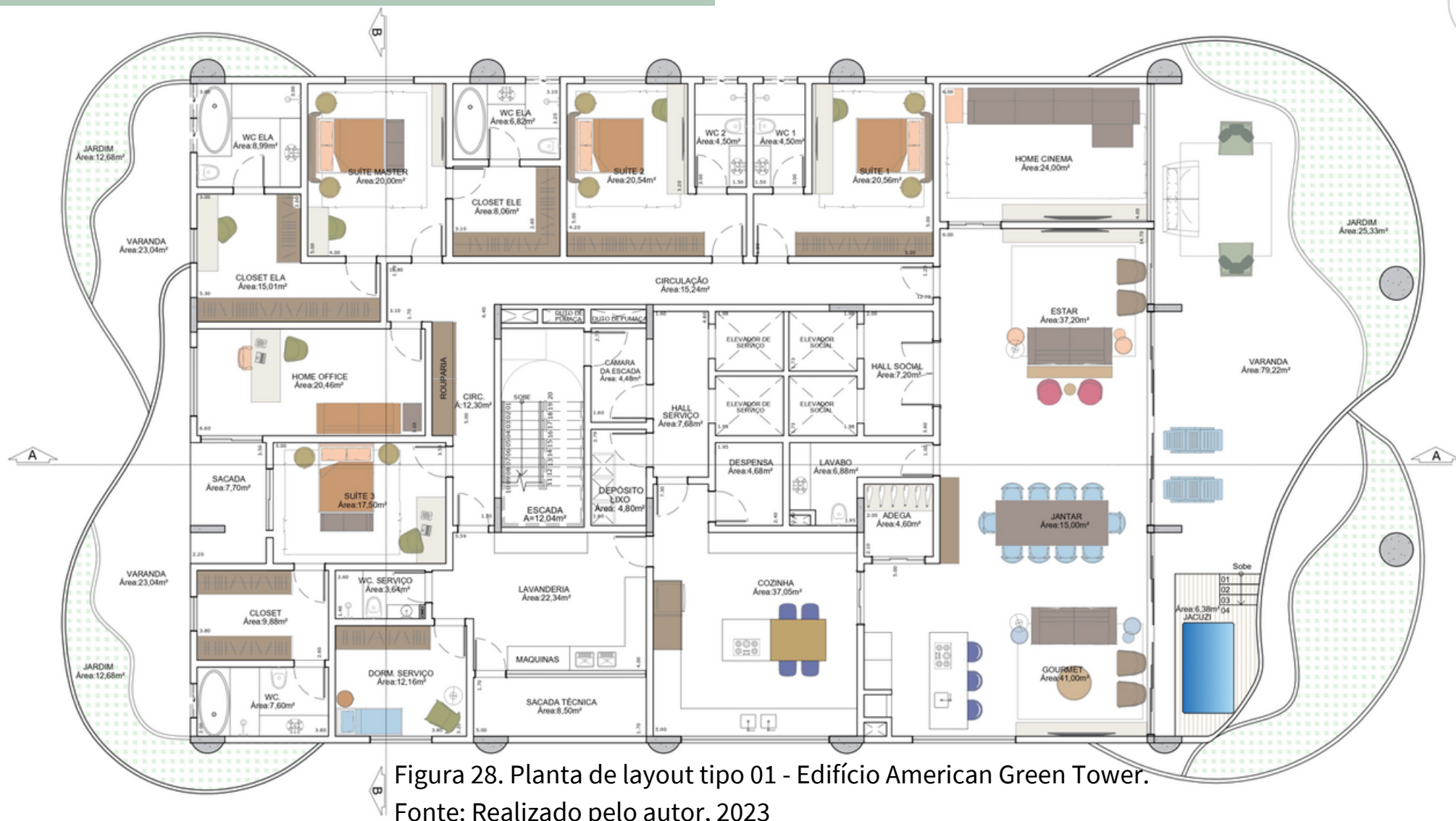


Figura 28. Planta de layout tipo 01 - Edifício American Green Tower.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.13 PERSPECTIVAS



Figura 29: Perspectiva Fachada lateral.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023



Figura 30: Perspectiva Fachada Frontal.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.9.1 PERSPECTIVAS



Figura 31: Perspectiva Fachada lateral.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023



Figura 32: Perspectiva Fachada Frontal.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.13 PERSPECTIVAS



Figura 33: Perspectiva vista superior do edifício.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023



Figura 34: Perspectiva área interna do edifício.
Fonte: Realizado pelo autor, 2023

6.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do trabalho escrito e o projeto arquitetônico, foram essenciais para compreender as necessidades de uma edificação multifamiliar com certificação LEED, e considera-se um projeto referencia para a cidade.

A finalidade do projeto foi propor um edifício multifamiliar de alto padrão, localizado em um dos melhores bairro da cidade de Cuiabá. O edifício possui uma área de lazer completa, vagas de garagem com fontes de carregamento para carros elétricos, áreas comuns com energia fotovoltaica, gerando economia aos condôminos, possui um sistema de captação e filtragem de água da chuva, para irrigação do jardim.



REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2020.

ALBERTO, R. N. **Análise da Certificação Ambiental LEED em edifícios em uso. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso Especialização em Gestão Ambiental.** Setor de Ciências Agrárias. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017.

ALTHOFF, Fernanda. **Edifício multifuncional proposta de qualificação do bairro Estreito.** Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/12457/1/MONOGRAFIA%20TCC1.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto. **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos: entre conquistas e desafios.** Porto Alegre: Letral, 2016.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental.** 16 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

APARECIDO, Matheus; LEITE, Rocha. **Habitação de interesse social: Residencial Nilza Rocha.** 54f. Monografia. Rondonópolis: Universidade de Cuiabá, 2021.

ARAÚJO, Débora Cristina. **A Qualidade de vida na habitação social verticalizada a partir da avaliação pós-ocupação: o caso do Conjunto Habitacional Cidade Verde.** Disponível em: <https://morahabitacao.files.wordpress.com/2015/10/dissertacao-completa-30-08-pos-banca.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

BARROS, Felipe Maciel Pinheiro. **Regularização Fundiária & Direito à Moradia - Instrumentos Jurídicos e o Papel dos Municípios.** Curitiba: Juruá, 2014.

BERTOLINI, Daniele. **Viabilidade de implantação de certificação LEED – categoria energia e atmosfera em uma agroindústria do Oeste do Paraná.** Disponível em: https://www5.unioeste.br/portalunioeste/arq/files/PPGEA/Dissertacao_Daniele.Bertolini.pdf. Acesso em: 22 nov. 2022.

BRASIL, República Federativa do. Casa Civil. **Lei nº. 4.504, de 30 de novembro de 1964.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL, República Federativa do. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL, República Federativa do. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL, República Federativa do. **Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL, República Federativa do. **Lei nº 13.777, de 20 de dezembro de 2018.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13777.htm. Acesso em: 11 out. 2022.

CAVALCANTE, Arthur Lacerda. **Qualidade bioclimática para conjuntos de habitação de interesse social multifamiliares: uma ferramenta para o projeto no clima quente úmido em baixas latitudes.** 150 f. Dissertação de Mestrado. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2018.

CUIABÁ, Prefeitura Municipal de. **Lei Complementar nº 231 e 232, de 03 de setembro de 2011.** Disponível em: https://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/LUOUS_Lei_de_Uso_Ocupacao_Urbanizacao_do_Solo.pdf. Acesso em: 11 out. 2022.

CUIABÁ, Prefeitura Municipal de. **Lei Complementar nº 389, de 03 de novembro de 2015.** Disponível em: http://www.smades.cuiaba.mt.gov.br/storage/app/media/LC_389_de_2015_Uso_e_ocupacao_do_solo.pdf. Acesso em: 11 out. 2022.

CUIABÁ, Prefeitura Municipal de. **Lei Complementar nº 516, de 18 de julho de 2022.** Disponível em: <http://www.smades.cuiaba.mt.gov.br/storage/app/media/lc-5162022-com-anexos.pdf>. Acesso em: 21 de novembro de 2023.

CUNHA, Belinda Pereira da, AUGUSTIN, Sérgio. **Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais**. Dados Eletrônicos Caxias do Sul, RS: EducS, 2014.

EGUINO, Huascar; ADLER, Verónica. **Desarrollo urbano en Uruguay: Aportes para el diálogo sectorial**. Disponível em: <https://otu.opp.gub.uy/sites/default/files/docsBiblioteca/28.%20DesUrbano%20BID.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

FERRAIUOLO JUNIOR, Carlos Alberto. **Gestão e Sustentabilidade Corporativa**. Curitiba: Juruá, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Ciênc. saúde coletiva. 2012, vol.17, n. 6. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 11 out. 2022.

MARTINEZ, Wladimir Novaes. **Direito Condominiário Horizontal**. Curitiba: Juruá, 2020.

MATO GROSSO, Câmara de Cuiabá. **Lei nº 4.947, de 05 de janeiro de 2007**. Disponível em: <https://legislativo.camaracuiaba.mt.gov.br/Arquivo/Documentos/legislacao/html/L49472007.html#a27>. Acesso em: 11 out. 2022.

MATO GROSSO, Câmara de Cuiabá. **Lei Complementar nº 516, de 18 de julho de 2022**. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=434243>. Acesso em: 11 out. 2022.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão do ambiente em foco**. 8 ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

OLIVEIRA, Flávia Bernardes de. **Direito à Moradia sobre Áreas Ocupadas**. Curitiba: Juruá, 2017.

PALETTA, Francisco Carlos. **Sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Rede Sirius; OUERJ, 2015.

PARTICELLI, T. **Aspectos práticos da Certificação LEED: Exemplo de aplicação em unidade multifamiliar.** 102 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

REZENDE, Jaqueline Oliveira. **Energia Elétrica e Sustentabilidade.** Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

RODRIGUES, M. S.; et al. **Certificação LEED: A reforma sustentável do estádio Mineirão e suas vantagens.** Revista Teccen, Vassouras, v. 12, n. 2, p. 30-38, jul./dez. 2019.

SANTOS, Victor Bento dos. **Eficiência energética aplicada a um condomínio residencial de pequeno porte: estudo de caso.** 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Santa Catarina: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2018.

SARETTO, Cristie Signor. **Acessibilidade e Ergonomia em Mobiliários Urbanos.** XII Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação. SEPesq, Porto Alegre, 2016.

SOUTO, Lucas de Moraes. **Habitação multifamiliar sob o escopo do desempenho.** 66f. Trabalho de Conclusão de Curso. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2018.

TEIXEIRA, A. C. C.; DUARTE, A. **Avaliação do desempenho ambiental de edifícios residenciais multifamiliares certificados LEED no Brasil.** Ambiente Construído, 2019, 19(4), 21-37.

TOMAZ, Monyque Holanda. **Avaliação das expectativas e desafios na implantação da certificação LEED e posteriores práticas sustentáveis: estudo de caso com um empreendimento habitacional de alto padrão da construtora C. Rolim Engenharia.** 104 f. Monografia. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2020.

ZOLHOF, L. R. **Certificação LEED em edifícios residenciais multifamiliares: Estudo de caso de um empreendimento em Curitiba.** Dissertação de mestrado Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.