

INSERÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA SOB A ÓPTICA DA CERTIFICAÇÃO LEED

Amanda Conceição Guimarães da Silva Araújo¹
Leonardo de Jesus dos Santos Beltrão²

RESUMO

A adoção de estratégias sustentáveis na construção civil está em constante crescimento no Brasil e no mundo, no entanto, são poucas utilizadas no estado do Amapá. Nessa linha, as certificações ambientais podem ser usadas como parâmetro na elaboração de projetos arquitetônicos, pois tem como principal premissa aferir os níveis de sustentabilidade e eficiência energética de uma edificação. Assim, esta pesquisa objetivou identificar alternativas de estratégias sustentáveis presentes na Certificação LEED BD+C³, para aplicação em parâmetros na elaboração de um projeto arquitetônico para uma edificação existente na cidade de Macapá-AP. Quanto a metodologia a finalidade dessa pesquisa foi aplicada com caráter exploratório, sendo que nos procedimentos técnicos predominaram as pesquisas bibliográfica e documental. A partir da aplicação dos pressupostos básicos da Certificação LEED, revelou-se que é possível adotar soluções projetuais, de caráter construtivo ou não, que sejam condizentes com as peculiaridades locais, reduzindo os custos operacionais do edifício, resultando assim em edificações mais eficientes e valorizadas no mercado imobiliário.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Eficiência Energética. Certificação LEED.

ABSTRACT

Little explored in the State of Amapá, the adoption of sustainable strategies in civil construction is constantly growing in Brazil and worldwide. However, many designers have difficulties in certifying whether such practices are effectively sustainable, or even if they will be effective when the building is implemented. Environmental certifications can be used as a parameter in the elaboration of architectural projects, as their main premise is to measure the levels of sustainability and energy efficiency of a building. This research aimed to identify the sustainable strategies, present in the LEED BD + C Certification, for application of parameters in the elaboration of an architectural project of an existing building in, Macapá-AP. As for the methodology, the purpose was applied with an exploratory character, its technical procedures were based on bibliographic and documentary research. Based on the application of the basic assumptions of the LEED Certification, it was revealed that it is possible to adopt design solutions, whether constructive or not, that are consistent with local peculiarities, reducing the operational costs of the building, thus resulting in more efficient buildings and valued in the real estate market.

Keywords: Sustainability. Energy Efficiency. LEED certification.

¹ Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro de Ensino Superior do Amapá – CEAP. amandaguimrs@gmail.com

² Docente do Centro de Ensino Superior do Amapá. Arquiteto e Urbanista. Especialista em Docência no Ensino Superior (META) e Doutorando em Arquitetura (UTL ULisboa).

³ O termo LEED BD+C é a abreviação do termo em inglês para 'Building Design + Construction', na tradução para o português significa 'Projeto para construção + construção'.

1 INTRODUÇÃO

No cenário nacional, está emergindo a adoção de práticas sustentáveis tanto na utilização das edificações quanto na sua construção ou reforma. Costa e Moraes (2013), destacam que a pressão social exercida sobre o setor da construção civil contribuiu para a adoção de técnicas menos agressivas, por meio da adoção de certificações ambientais, visando a redução dos consumos de energia e água além de assegurar o conforto ambiental.

Contudo, muitos projetistas têm dificuldades em aplicar técnicas sustentáveis em seus projetos. Sem o embasamento sobre a efetividade da adoção das estratégias, os projetistas não conseguem convencer seus clientes sobre os investimentos e economia que obterão em médio e longo prazos. Diante deste contexto questionou-se: como utilizar-se dos parâmetros das certificações ambientais, em particular da LEED BD+C para a elaboração de projetos arquitetônicos?

A adoção total ou a adaptação de medidas presente nos pré-requisitos e créditos da Certificação LEED BD+C servirá como norteador no processo de elaboração de um projeto arquitetônico, em uma edificação nova e/ou existente, tornando-a referência em sustentabilidade no contexto local.

O objetivo geral deste trabalho foi identificar quais estratégias sustentáveis, presentes na Certificação LEED BD+C, podem ser aplicadas como parâmetros na elaboração de um projeto arquitetônico de uma edificação existente, na cidade de Macapá-AP.

Como objetivos específicos estabeleceram-se: descrever acerca da adoção da sustentabilidade na construção civil, referenciando entre outros assuntos, as certificações ambientais e a reabilitação de edifícios, além do uso sustentável de imóveis, com o *coworking*. Na sequência foram expostas as referências projetuais e por fim apresentou-se a proposta arquitetônica embasada na Certificação LEED BD+C.

No aspecto social, este trabalho evidenciou soluções que poderão auxiliar no processo de expansão urbana da cidade de Macapá, expondo novos arranjos quanto a reutilização de edificações preexistentes, possibilitando novos usos, principalmente, quando a demolição total do imóvel não é uma opção. Além de fomentar discussões quanto a importância da inserção de novas formas de pensar e usufruir dos espaços, qualificando-os por meio de soluções limpas, flexíveis e inclusivas.

Quanto a metodologia, a finalidade desta pesquisa enquadraram-se como aplicada, pois “objetivou gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20).

Do ponto de vista da abordagem utilizou-se a pesquisa qualitativa, visto que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20) “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo da pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas”.

Para a consecução deste trabalho, em relação aos procedimentos metodológicos, foram utilizadas as pesquisas bibliográfica e documental. Gil (2002) explicita que a pesquisa bibliográfica dá-se “quando elaborada a partir de material já publicado, constituído, principalmente, de livros, artigos de periódicos, eventualmente com material disponibilizado na Internet” (p. 26). Enquanto a documental, segundo este autor vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, além de analisar os documentos de “primeira mão” (documentos entidades de classe, instituições etc).

A estrutura deste artigo foi dividida em três capítulos. O primeiro é o referencial teórico, onde buscou-se fazer um retrospecto da sustentabilidade na construção civil, referenciando entre outros assuntos, as certificações ambientais e a reabilitação de edifícios, além do uso sustentável de imóveis, com o *coworking*. O segundo apresentou as referências projetuais, evidenciando em cada correlato, soluções e análises que poderiam ser replicadas na proposta projetual. O terceiro capítulo, teve foco na abordagem de estratégias projetuais presentes na Certificação Leed BD+C aplicadas ao projeto arquitetônico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PANORAMA DAS CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS E CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Os debates acerca das construções sustentáveis, começaram a ganhar força com a disseminação de fóruns e conferências sobre o desenvolvimento sustentável. Em 1987, o Relatório Brundtland⁴ tornou-se o primeiro documento a traçar um panorama mundial, acerca das dificuldades sociais, econômicas e ambientais enfrentadas até então, como a utilização desigual e desenfreada dos recursos naturais, bem como a degradação ambiental gerada pelo processo de produção vigente. Segundo o Relatório a busca pelo desenvolvimento sustentável estava relacionado à:

Um sistema político que garanta a participação efetiva dos cidadãos na tomada de decisões; um sistema econômico que seja capaz de gerar excedentes e conhecimento técnico em uma base autossuficiente e sustentada; um sistema social que forneça soluções para as tensões decorrentes do desenvolvimento desarmônico; um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica para o desenvolvimento; um sistema tecnológico que possa buscar continuamente novas soluções; um sistema internacional que promova padrões sustentáveis de comércio e finanças; e um sistema de administração flexível e com capacidade de autocorreção (BRUNDTLAND, 1987, p. 58).

Na visão de Araújo (2008, p.01) o conceito moderno de construção sustentável está pautado em “um modelo de desenvolvimento que enfrente e proponha soluções aos principais problemas ambientais de sua época, sem renunciar os recursos tecnológicos e à criação de edificações que atendam às necessidades de seus

⁴ Também chamado de ‘Nosso Futuro Comum’, foi um relatório desenvolvido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e

Desenvolvimento das Nações Unidas – ONU, sobre o Desenvolvimento Sustentável.

usuários”.

Valente (2009) aborda que a construção sustentável tem como princípio adotar uma metodologia de projeto que integre todos os seus processos ligados à arquitetura, como o conforto ambiental e a iluminação, analisando desde o emprego correto dos materiais até o controle da qualidade do ar interno, na fase de ocupação do edifício.

Nessa linha, com as primeiras tentativas de sistematizar os métodos de avaliação da sustentabilidade nos edifícios, surgiu o termo *Green Building* (Construção Verde) que ajudariam na afirmação destas ações. Segundo Silva (2003) a expressão *Green Building* era utilizada para todas as iniciativas dedicadas à criação de construções que utilizassem recursos de maneira eficiente e, em edificações que adaptavam-se às mudanças de necessidades dos usuários, permitindo a desmontagem de seus elementos no final do ciclo de vida do edifício, aumentando a vida útil dos componentes por meio da reutilização ou reciclagem.

Após a concepção dos ideais de construções sustentáveis, houve a necessidade de mensurar os níveis de sustentabilidade nas edificações. “Já havia um consenso entre investigadores e agências governamentais de que a classificação de desempenho criava mecanismos eficientes de demonstração de melhoria contínua quando associadas a sistemas de certificação” (COSTA; MORAES, 2013, p. 165).

Silva (2003) destacou que na década de 90, surgiram na Europa, Estados Unidos e Canadá as primeiras tentativas de sistematizar a sustentabilidade nas construções, por meio de ferramentas e/ou métodos. Esses mecanismos produziam avaliações ora detalhadas, para o diagnóstico de eventuais necessidades de intervenção de elementos preexistentes, ora simplificadas, para orientar os projetistas.

Hernandez (2006) evidencia que o primeiro sistema de avaliação internacional que obteve êxito foi o *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM) criado em 1990 no Reino Unido, este modelo focava no interior da edificação, entorno próximo e meio ambiente. A partir de então, vieram outros, seguindo uma ordem cronológica crescente, as principais no âmbito internacional são: 1993 - *Building Environmental Performance Assessment Criteria* (BEPAC), Canadá; 1994 - *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), nos Estados Unidos; também em 1998 - *National Australian Building Environment Rating Scheme* (NABERS), na Austrália; 2002 - *Comprehensive Assessment System For Building Environmental Efficiency* (CASBEE), Japão; 2007 - *Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen* (DGNB), Alemanha; e em 2009 - *Hong Kong Building Environmental Assessment Method* (HK-BEAM), Hong Kong.

No âmbito nacional, o primeiro sistema de avaliação de edificações sustentáveis, desenvolvido no Brasil foi o Procel Edifica - Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações, desenvolvido em 2003, pelo Ministério de Minas e Energia e das Cidades em parceria

com algumas Universidades e Centros de Pesquisas. O *site* SustenArqui (2020) apresenta outras certificações que destacam-se no cenário nacional: 2007 – AQUA (Alta Qualidade Ambiental do Empreendimento) foi adaptado da metodologia francesa (HQE – *Haute Qualité Environnementale*) pela Fundação Vanzolini e professores da Escola Politécnica da USP; 2008 – Selo Casa Azul, criada pela Caixa Econômica Federal; 2012 – Qualiverde (Legislação de Incentivo às Construções Sustentáveis) elaborada pela Prefeitura do Rio de Janeiro em parceria com o Conselho Municipal de Política Urbana (COMPUR) (COSTA; MORAES, 2013).

Para Costa e Moraes (2013) um processo de certificação necessita criar padrões e referenciais que irão estabelecer critérios para verificar se o empreendimento atingiu os requisitos estabelecidos pelo Selo. A avaliação deve estabelecer-se com itens de caráter obrigatório e outros classificatórios, abordando questões sobre os impactos do edifício no meio ambiente, saúde e conforto do usuário e a gestão de recursos.

2.3 CERTIFICAÇÃO LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (LEED)

Segundo o USGBC (2020), em abril de 1993, Rick Fedrizzi, David Gottfried e Mike Italiano reuniram-se no Instituto Americano de Arquitetos para tratar da fundação do *United States Green Building Council*, ouvindo representantes de 60 empresas e várias organizações sem fins lucrativos. No ano seguinte, lançaram o LEED⁵ como proposta para criar um sistema de avaliação de construções verdes, que abrangesse toda a indústria da construção, nos Estados Unidos.

O USGBC (2020) criou o LEED para ressignificar os conceitos de construção verde, fornecendo um roteiro para o desenvolvimento de construções sustentáveis. Estabeleceram uma linha de base - um sistema holístico universalmente aceito para reduzir o impacto ambiental.

Em 2000, a Certificação LEED começou a ganhar forças e o formato que tem hoje, com a inserção de categorias e créditos como parâmetros para a aferição dos níveis de sustentabilidade. Atualmente, é um modelo mundialmente difundido, está presente em mais de 165 países e territórios, por meio de projetos de certificados.

No Brasil, a Certificação Leed chegou oficialmente em 2007, administrada pela Organização *Green Building Council* Brasil (GBC Brasil). Por tratar-se de um modelo internacional, passou por adequações para adaptar-se à realidade brasileira. Contudo, já haviam alguns empreendimentos com selo LEED no país, certificados pelo USGBC, como o Centro de Pesquisas (CENPES II), da Petrobras. “O processo de certificação LEED foi protocolado em 2004, sendo este o primeiro projeto brasileiro registrado no sistema.” (FIGUEREIDO; SILVA, 2012, p. 109).

⁵ Sigla em inglês para ‘Leadership in Energy and Environmental Design’, na tradução para o português significa ‘Liderança em Energia e Design Ambiental’

2.3.1 Tipologias da Certificação LEED

Ao submeter o edifício a certificação, deve ser feita a análise do empreendimento em função das tipologias. Segundo o GBC Brasil (2020) as Certificações LEED são divididas em quatro tipologias: 1) *Building Design + Construction – BC+C*; 2) *Interior Design +Construction - ID+C*; 3) *Operation & Maintenance - O+M*; E 4) *Neighborhood – ND*, as quais serão descritas a seguir de acordo com o GBC Brasil (2020):

- O *BD+C (Building Design + Construction)* “Projeto de Construção + Construção”, é destinado para novas construções e grandes reformas, fornece parâmetros para a construção que considere a sustentabilidade de maneira mais ampla, atendendo aos requisitos desde a fase pré- projetual até a pós ocupação, maximizando seus benefícios;

- *ID+C (Interior Design +Construction)* “Design de Interiores + Construção”, proporciona às equipes de projeto, que não tem controle sobre a operação do edifício inteiro, a oportunidade de criar espaços internos mais saudáveis, gerando bem-estar aos funcionários e consequentemente maior produtividade e rentabilidade da empresa, é uma tipologia específica para o setor de varejo;

- *O+M (Operation & Maintenance)* “Operação e Manutenção”, visa empreendimentos existentes, explora as potencialidades dos edifícios antigos, buscando inclusive, a equiparação aos novos edifícios com as mesmas propostas de sustentabilidade;

- *ND (Neighborhood)* “Bairros”, foi desenvolvido para inspirar e ajudar na criar bairros melhores, mais sustentáveis e melhor conectados. Pensando além da escala dos edifícios, considerando as comunidades presentes. Está disponível para projetos com escala de bairro em qualquer fase de planejamento e projeto, ou até 75% construído.

Há ainda, duas tipologias que foram desenvolvidas pelo GBC Brasil (2020), o LEED Casa e Condomínio voltado a edificações residenciais e o *Zero Energy* voltado para o edifício que comprova que o consumo de energia local da operação anual é zerado por uma combinação de alta eficiência energética e geração de energia por fontes renováveis.

2.3.2 Sistema de Avaliação

A classificação das edificações dá-se por meio de pontuações, que são atribuídas conforme os pré-requisitos (itens obrigatórios para qualquer empreendimento que busca a certificação, descumprindo um dos pré-requisitos, impossibilita a obtenção da certificação) e os créditos (são ações que o LEED sugere, focados na performance de desempenho da edificação, a cada medida tomada recebe uma pontuação) (GBC Brasil 2020).

Para a classificação, parte-se de uma pontuação mínima de 40-49 pontos para a Certificação Básica; 50-59 pontos: Certificação Prata; 60-79 pontos: Certificação Ouro e a máxima de 80-110 pontos: Certificação Platina (GBC Brasil, 2020)

Quanto aos trâmites e valores para a obtenção da certificação, de acordo com a GBC Brasil (2020) começa

pela escolha da tipologia, seguido pelo registro do projeto (entorno de US\$1500), auditoria documental (projeto), auditoria documental (obra), apelação dos créditos (opcional- créditos simples: US\$800, créditos complexos US\$500 e as regras de interpretação de crédito US\$220) chegando na Certificação. Há também, custos adicionais com certificados extras, placas e acessórios. (Figura 01).

Figura 01 – Acessórios



Fonte: Curso GBC Brasil (2020) “Como ser um profissional LEED AP BD+C”, p.12

Caso algum item submetido não atenda corretamente as especificações, o documento retorna e para ser reavaliado são aplicadas taxas que variam em função do metro quadrado (m²) do empreendimento (Tabela 01).

Tabela 01 – Valores das revisões documentais em função da área

Área Construída (sem contar garagem) Até 23.225 m ²	Revisão de Projeto		Revisão da Construção	
	Taxa	Mínimo	Taxa	Mínimo
de 23.224 a 46.451 m ²	USD 0,592/m ²	USD 2,740	USD 0,181/m ²	USD 910
de 46.452 a 69.677 m ²	USD 0,570/m ²	USD 13,760	USD 0,181/m ²	USD 4,585
de 69.678 a 110.000 m ²	USD 0,527/m ²	USD 26,625	USD 0,172/m ²	USD 8,875
Acima de 69.677 m ²	Consultar GBCI		Consultar GBCI	

Fonte: Curso “Como ser um profissional LEED AP BD+C”, p.12
(Adaptado pela autora)

Quanto as categorias, são analisadas nove áreas: Processo Integrado, Localização e Transporte, Terrenos Sustentáveis, Eficiência Hídrica, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade do Ambiente Interno, Inovação e Prioridade Regional.

A categoria Materiais e Recursos presente na *Certificação LEED BD+C*, aborda a importância da reutilização de edificações existentes. Viabilizando a atribuição de novos usos para estas edificações, especialmente, em áreas onde há escassez de imóveis comerciais, abrindo caminhos para a introdução de novos empreendimentos e consequentemente qualificando estas áreas.

2.4 ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO PARA USO COMERCIAL

Uma das maiores problemáticas dos centros urbanos é a falta de espaços para os novos empreendimentos, uma solução possível seria a readequação de edificações abandonadas ou subutilizadas, reestabelecendo a função social da propriedade. Visto que a demolição e/ou construção de uma nova estrutura pode gerar sérios

danos ambientais, fato este observado pelo GBC Brasil (2020):

Podemos demorar até 80 anos para remediar os impactos ambientais gerados pela demolição de um edifício existente e construção de um novo, mesmo se o novo for extremamente eficiente. (...) O edifício mais sustentável é aquele que já está construído (GBC BRASIL, 2020).

Em relação a conversão de uma edificação de uso residencial, para atender as atividades comerciais, precisa-se compreender os meios e respaldos técnicos para tornar este objetivo possível, identificando os processos para os condicionar aos novos usos, sem descaracterizá-lo nesse processo.

2.4.1 Reabilitação de Edifícios

De acordo com Jesus (2008, p. 18) o termo reabilitação de edifícios pode ser compreendido “por ações que reestabeleçam, as funcionalidades da edificação, através de intervenções e atualizações dos seus sistemas, deixando apto para uma ocupação segura, alterando ou não o seu uso original”.

Jesus (2008) ainda classifica a reabilitação de edifícios em três níveis: 1º) remoção, reutilização ou aplicação de novos materiais aos elementos ou equipamentos do edifício; 2º) alterações que incluem a reconfiguração dos espaços ou de qualquer subsistema do edifício e o 3º) alterações que ocorram em mais de 50% da área total do edifício.

A *Secretary of interior's Standards for Rehabilitation* (2006) define o termo “*rehabilitation*”⁶ como sendo “o ato ou processo que possibilita um uso eficiente e compatível de uma propriedade por meio de recuperações, alterações e acréscimos, preservando, ao mesmo tempo, as partes ou características que transmitem os seus valores históricos, culturais e arquitetônicos”.

Contudo, antes de proporcionar os meios físicos para receber alguma atividade comercial, é necessário identificar a tipologia do empreendimento, público alvo e tipos de atividades e serviços que ali serão ofertados, pois, dependendo do tipo de negócio, demandas diferentes ocorrerão. Neste sentido, será proposto um escritório de *Coworking*⁷, que na maioria dos casos, é compatível com a adaptação de um imóvel residencial e de suas necessidades, sem demandar grandes alterações.

2.4.2 Coworking

É complexo identificar o exato momento em que em que as atividades e espaços ligados ao *coworking* iniciaram. Fato relatado por Jackson (2013), apontando que o termo foi difundido por Brad Neuberg, um programador de software, que em 2005 abriu um espaço para trabalhar com outros programadores que não tinham um lugar de trabalho fixo, propondo um espaço estruturado, com rotatividade de pessoas, senso de comunidade e a sensação de bem estar dos seus ocupantes.

O site Coworking Brasil (2020), o descreve como um espaço para profissionais independentes que procuram um lugar para desenvolver seus projetos, sem o isolamento do *home office* ou as distrações de espaços públicos, agregando pessoas de diversas áreas e muito *networking*.

Um espaço de Coworking é um local que reúne a estrutura necessária para que outras pessoas ou até empresas se juntem a eles e desenvolvam seus negócios. Estes espaços podem ter fins comerciais ou não, e contam com toda estrutura que um escritório tradicional teria, porém, compartilhada por todos os integrantes do espaço. (SITE COWORKING BRASIL, 2020).

No censo realizado pelo site *Coworking* Brasil (2020), em 2019, o país contava com 1.497 espaços. Com exceção de Roraima, todos os Estados e o Distrito Federal possuíam pelo menos um *Coworking* ativo, sendo que Macapá-AP contava com quatro desses espaços. Existe perspectivas de crescimento e fortalecimento destes empreendimentos para os próximos anos, em todas as regiões do país.

3 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

As referências projetuais são guias valiosos para a elaboração de uma proposta arquitetônica, pois mostram na prática como adotar as melhores soluções projetuais que, até então, estão no campo das ideias, exemplificando o funcionamento e aplicabilidade de diferentes estratégias antes da execução do projeto.

3.1 CENTRO DE CULTURA MAX FEFFER

Localizado na cidade de Pardinho-SP, o Centro De Cultura Max Feffer foi primeira edificação a receber a certificação LEED Gold, na América Latina. Um dos motivos pelos quais este projeto está sendo referenciado, deve-se ao reaproveitamento da estrutura existente (Figura 02) na construção. Um dos marcos desta edificação é o uso de materiais sustentáveis na sua estrutura, como o bambu e o eucalipto, que quando tratados adequadamente (seladores, colas, tintas e vernizes à base de água), tornam-se resistentes, duráveis e econômicos.

Figura 02 – Utilização de edificações preexistentes



Fonte: Site ArcoWeb (2020)

⁶ Termo em inglês para ‘Reabilitação’

⁷ Expressão em inglês para ‘local de trabalho compartilhado’

No projeto de paisagismo a adoção duas medidas foram muito importantes, em 63% do terreno utilizaram plantas nativas, que estavam adaptadas ao local, ocasionando na redução do consumo de água potável, além da redução dos efeitos da ‘ilha de calor’ e a criação de drenos para o escoamento da água das chuvas e o aumento da permeabilidade do terreno.

3.2 OSMOSE COWORKING

Localizado na zona sul de São Paulo, foi adaptado a uma residência da década de 1960, sofreu uma série de adaptações, realizada pelos arquitetos da ‘Casa 100’, para tornar-se um escritório colaborativo (Figura 03) que abrigaria empreendedores e startups.

Segundo os autores do projeto, eles optaram em aproveitar o máximo possível da disposição original dos ambientes em função dos novos usos, por exemplo, a sala de estar que era o cômodo mais próximo da entrada principal tornou-se a recepção “a” do escritório. Como tratava-se de edificação antiga, a atualização das instalações elétricas deu-se pela sobreposição dos componentes elétricos “b”, reduzindo a geração de resíduos.

Figura 03 – Escritório Osmose Coworking



Fonte: Site ArcoWeb (2019)

Outro fator que chama a atenção neste projeto, são soluções dadas à integração dos espaços internos e externos “c”, como a expansão de algumas aberturas para maximizar as áreas de trabalho, ocasionando no aumento da área útil da edificação e também proporcionou maior aproveitamento da luz natural nos ambientes internos.

3.3 STUDIO SOL

Este projeto foi uma parceria entre o escritório ‘Todos Arquitetura’ e o Arquiteto Guto Requena, que juntos atingiram a certificação nível Prata. O Sol Studio (figura 04) é uma empresa de tecnologia, situado em Belo Horizonte. Foi desenvolvido para ser a segunda casa dos funcionários, pois passariam muitas horas nesse ambiente, atribuindo neste projeto uma área para descompressão “a” formada por uma área de jogos com sofá, televisão, poltrona e equipamentos musicais, cozinha e, uma copa com longas mesas com bancos e cadeiras, que ora teriam a sua função principal, ora seria usada como estação de trabalho.

Figura 04 – Studio sol



Fonte: Site ArchDaily (2020)

Alguns pontos do programa de necessidades do ‘Sol Studio’, assemelham-se ao de um escritório de Coworking, como as estações de trabalho compartilhado “b” e salas para até três ocupantes “c”, além de salas para reuniões, que mesmo integrada ao ambiente pelo uso do vidro, pode tornar-se mais reservada “d” com o uso de cortinas.

4 PARÂMETROS DA CERTIFICAÇÃO LEED BD+C APLICADOS NO ESCRITÓRIO DE COWORKING

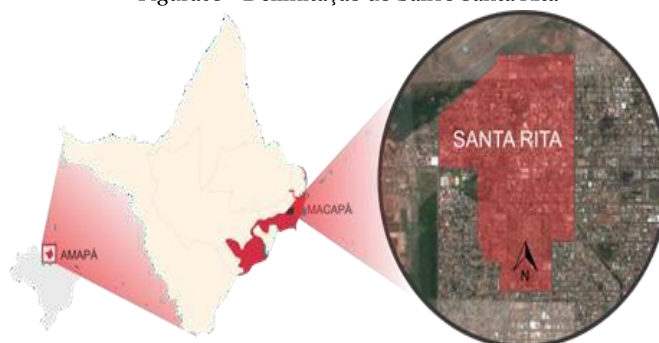
Precedente às condicionantes projetuais, a análise das condicionantes locais são fundamentais para a elaboração do projeto arquitetônico. Na categoria Localização e Transporte da Certificação LEED BD+C, os estudos sobre a caracterização da área de intervenção e as condicionantes climáticas e locais, são essenciais para a designação de ações que solucione e/ou otimize as características expressar nestes estudos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Macapá é um município brasileiro, capital do estado do Amapá, situado no sudeste do estado e na região norte do país. Sua população, segundo estimativas de 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é de aproximadamente 564.000 habitantes.

A área de intervenção encontra-se no bairro Santa Rita (Figura 05) na Av. Mendonça Furtado, entre as ruas Santos Dumont e Hamilton Silva. O bairro está distribuído em uma área total de 2,2 km² e sua consolidação teve início entre as décadas de 1950 e 1960. Está inserido na porção central da cidade, conta com infraestrutura pública como abastecimento de água e energia, iluminação e coleta de lixo e esgoto. Além de conectar-se com várias áreas da cidade, através de linhas de transporte coletivo e importantes vias que passam ao longo do bairro.

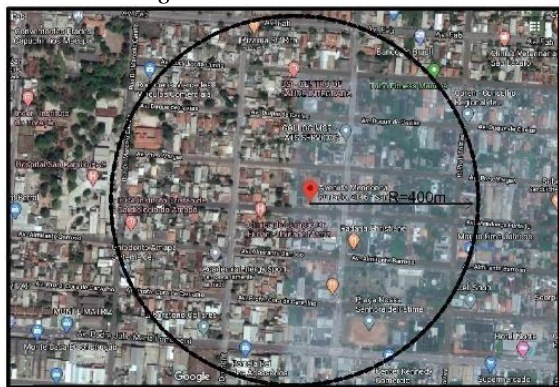
Figura05 – Delimitação do bairro Santa Rita



Fonte: Produzido pela autora (2020)

Para analisar a área de entorno, foi traçado um raio de 400 metros (Figura 06), da entrada principal da edificação escolhida para o estudo, onde foi possível identificar vários empreendimentos, de diversos setores, como um hospital, instituições de ensino, órgãos públicos, clínicas, restaurantes, lojas, academias etc. Ocasionalmente na redução de deslocamento para áreas mais distantes pelos ocupantes da edificação, incentivando práticas saudáveis como a caminhada e a de fomentação do mercado local.

Figura06 – Análise de entorno



Fonte: Google Maps (2020) (Adaptado pela autora)

Também está próximo de um marco muito importante no bairro Santa Rita, a Praça Nossa Sra. de Fátima, que é referência para práticas esportivas, pois conta com quadras de esporte e pistas de caminhada. Possui uma gama de serviços diversificados na oferta de alimentação, sendo também um local para o lazer e atividades familiares.

4.2 CONDICIONANTES LEGAIS

Segundo o Plano Diretor de Macapá (2014, p.54), a área de intervenção, embora excluída do quadrante estabelecido pelo artigo 140 (a- Rua Independência; b- Av. Ernestino Borges; c- Rua Hamilton Silva; d- Av. Feliciano Coelho), sofre influência direta da Área de Interesse Comercial – AIC. O artigo 139 define a AIC como “áreas destinadas prioritariamente para o estímulo às atividades de comércio e serviço atendendo as diretrizes e normas da lei de uso do solo”.

Em concordância com a Lei Complementar nº 115/2017 de Macapá, referente à Lei de Uso e Ocupação do Solo 029/2004, a área de intervenção está situada no Setor Misto 3 (SM3), que estabelece atividades comerciais e de serviços compatibilizados com o uso residencial, atividades controladas de comércios e serviços especializados.

Os usos permitidos são de residencial uni e multifamiliar; comercial níveis 1, 2, 3 e 4 (no nível 4 há exceção de depósitos ou posto de revenda de gás); serviços níveis 1, 2, 3 (exceto agência de locação de veículos de grande porte com garagem), 4 (exceto garagem geral) e 5 (somente hospitais). Quanto ao quadro de parâmetros para destinação de áreas de uso público, prevê a destinação de 15% para equipamentos comunitários e urbanos, além de 4% para áreas verdes.

4.3 CONDICIONANTES CLIMÁTICAS

A cidade de Macapá tem um clima quente e úmido, possui em média temperatura de 30° e umidade relativa do ar de 80%. Apresenta altos níveis pluviométricos entre os meses de dezembro (249mm) e maio (435mm) e há uma baixa nestes índices entre os meses de junho (193mm) e novembro(5mm). Na rosa dos ventos da cidade, a predominancias dos ventos durante o dia é no sentido nordeste (NE) e a noite noroeste (NO).

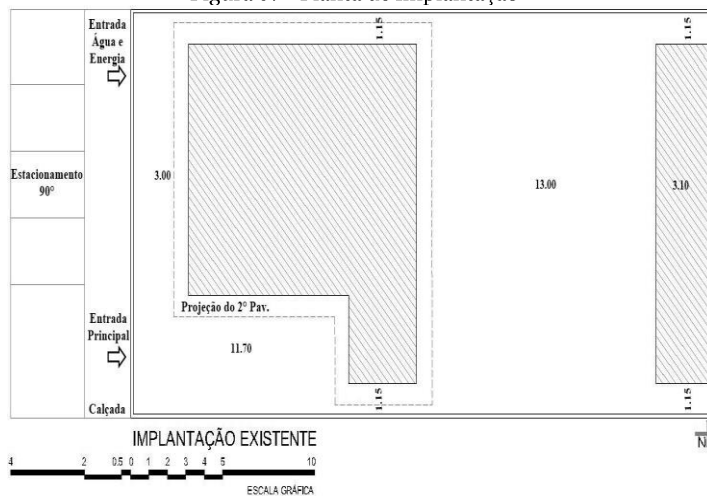
4.4 CONDICIONANTES PROJETUAIS

Vários fatores influenciam na elaboração de uma proposta arquitetônica, tratando-se de intervenções que visam manter a construção existente, como o levantamento de dados do estado atual desta edificação quanto a apresentação de diagramas sobre as novas funcionalidades são indispensáveis para uma proposta coerente e satisfatória.

4.4.1 Análise do terreno e da edificação existente

O terreno está alocado em uma área plana, possui formato retangular medindo 15x30m, resultando uma área total de 450m². A maior área utilizada concentra-se na parte frontal do lote, com acesso ao passeio público, restando nos fundos, uma de 240m² sendo subutilizada. (Figura 07)

Figura 07 – Planta de Implantação



Fonte: Produzido em AutoCad pela autora (2020)

A edificação principal (Figura 08) dispõe de uma cor clara que contrasta com a madeira escura nas esquadrias e os metais da varanda e do muro “a”. Apresenta grande potencial para expansão na parte posterior do terreno “b”, visto que na configuração atual é pouco utilizado, possui um depósito aberto e muita vegetação empregada de maneira desordenada, causando uma aglomerado em algumas partes, podendo resultar na proliferação de insetos.

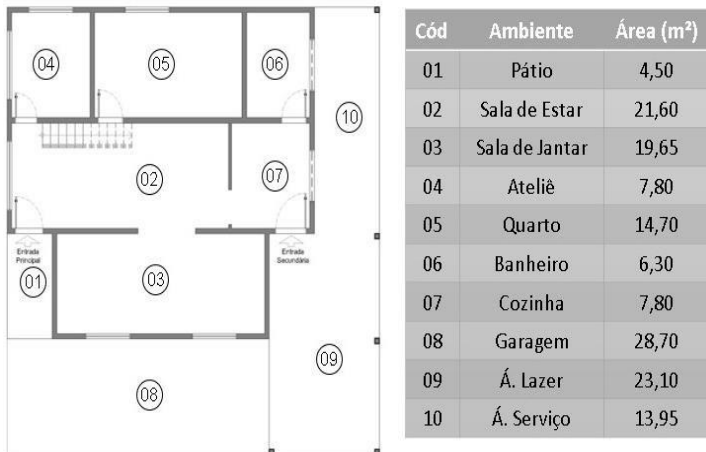
Figura 08 – Edificação objeto de estudo



Fonte: Acervo Pessoal (2020)

A edificação principal é composta de dois pavimentos, o andar térreo da edificação principal (Figura 09), estrutura-se em garagem, pátio, sala de estar, ateliê, cozinha, banheiro social, área de serviço e área de lazer. Por apresentar cômodos espaçosos permite experimentação de novos layouts e usos. Contudo, há pouca iluminação natural entrando nos ambientes internos, dependendo da atividade que será realizada, faz-se necessário o uso de luz artificial, mesmo durante o dia.

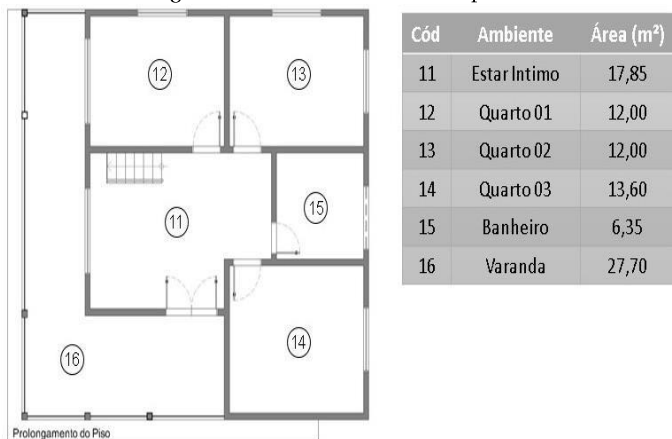
Figura 09 – Planta Baixa – Térreo



Fonte: Produzido em AutoCad pela autora (2020)

A versatilidade do pavimento térreo repete-se no pavimento superior (Figura 10), pois sem a presença de suítes, não haverá custos adicionais para redirecionar o sistema hidráulico, convertendo facilmente os três quartos disponíveis neste pavimento em espaços de trabalho.

Figura 10 – Planta Baixa – Pav. Superior



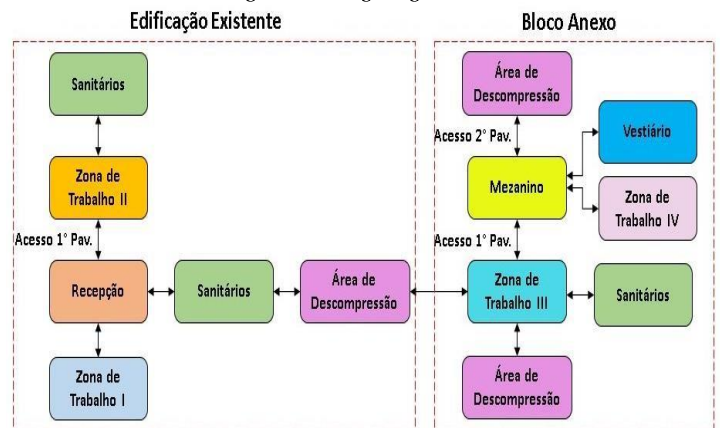
Fonte: Produzido em AutoCad pela autora (2020)

Assim como os quartos, a varanda tem grande potencial para a conversão em área útil de trabalho. Além disso, deve-se ter atenção com a escada, pois ela é muito íngreme e os espelhos medem 29 cm.

4.4.2 Organograma, Fluxograma e o Programa de Necessidades

Para compreender as configurações do escritório de Coworking, foi elaborado um organograma (Figura 11), demonstrando a setorização da edificação existente e do anexo proposto. A edificação existente foi dividida em seis setores, sendo que no andar térreo está a recepção (rosa), zona de trabalho I (azul), sanitários (verde) e área de descompressão (roxo); no segundo pavimento a zona de trabalho IV (laranja). No anexo, locado na parte posterior do terreno, no térreo está a zona de trabalho III (ciano), sanitários (verde) e área de descompressão (roxo). No segundo pavimento, mezanino (amarelo), zona de trabalho IV (vermelho) e sanitários (verde) e no segundo pavimento uma área de descompressão (roxo).

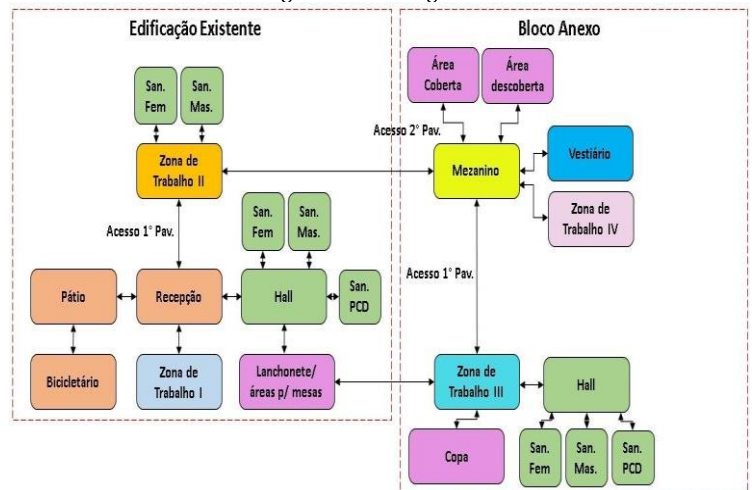
Figura 11 – Organograma



Fonte: Produzido pela autora (2020)

O fluxograma (Figura 12) vem como complemento do organograma, dividindo os ambientes com as cores correspondentes ao setor que está vinculado, demonstrando como ocorrerão os fluxos e a comunicação entre as edificações (setas duplas), auxiliando inclusive, na compreensão da disposição das novas áreas.

Figura 12 – Fluxograma



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

O programa de necessidades (Quadro 1) do escritório de coworking visa, principalmente, a disposição de zonas de trabalho, respeitando ao máximo as configurações originais da edificação existente. E fornecer condições necessárias, para a permanência e conforto de seus ocupantes.

Quadro 1 – Programa de Necessidades

	Edificação Principal	Anexo
Pavimento Térreo	Pátio, bicicletário, recepção, reprografia, estação de trabalho, sanitários (1-masc. 1-fem. 1-PCD) lanchonete e área para mesas.	Estações de trabalho compartilhado e individual, sanitários (1-masc. 1-fem. 1-PCD), copa e Hall para elevador e escada.
1º Pavimento	Estações de trabalho compartilhado, sala multiuso, sanitários (1-masc. e 1-fem.) e copa.	Mezanino, Hall para elevador e escada, vestiários (1-masc. e 1-fem.) e sala multiuso.
2º Pavimento		Terraço, com uma área coberta e uma área descoberta.

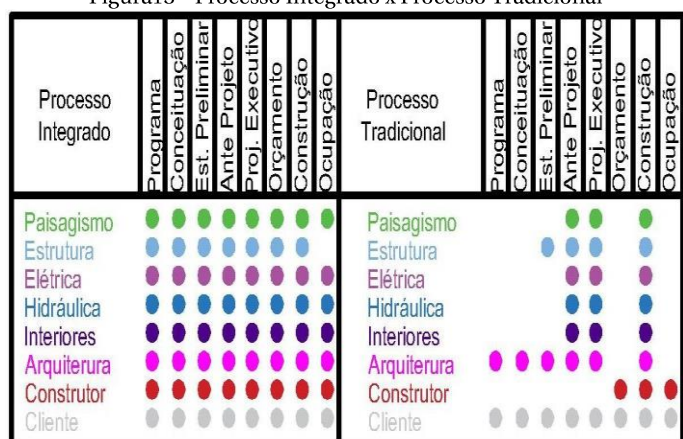
Fonte: Elaborado pela autora (2020)

4.4.3 Proposta Arquitetônica e Soluções Projetuais

Para nortear a elaboração da proposta deste escritório de Coworking, serão apresentados alguns pré-requisitos e créditos, presentes nas nove categorias avaliadas na *Certificação LEEDBD+C*, extraído de cada categoria de avaliação, as recomendações que melhor se encaixam ou podem ser adaptadas para as peculiaridades locais.

O **Processo Integrado** é a primeira etapa que deve constar no processo de elaboração do projeto. Destacando-se do modelo de projeto convencional (Figura 13), propondo um processo colaborativo, que otimiza as habilidades de todos os seus participantes, promovendo a compatibilização projetual e identificando possíveis obstáculos, até mesmo na fase de estudo preliminar.

Figura13 – Processo Integrado x Processo Tradicional



Fonte: Elaborado pela autora em AutoCad (2020)

Localização e Transporte é o próximo tópico a ser analisado. Ele reconhece que os dados referentes à localização, transporte e o projeto e planejamento do bairro (apresentados nos itens 4.1, 4.2 e 4.3) são essenciais na implantação de um empreendimento. Outro ponto desta categoria é a logística de deslocamentos, onde se prioriza as áreas próximas à pontos de transporte coletivo e/ou ciclos faixas, prevendo a redução da projeção do estacionamento, dá preferência de vagas para veículos verdes (redução da

poluição) e veículos de carona solidária (com duas ou mais pessoas). No projeto foi inserido um bicicletário com cobertura e instalações verticais otimizando o espaço (Figura 14), para incentivar práticas e condutas saudáveis pelos ocupantes da edificação.

Figura 14 – Bicicletário



Fonte: Elaborado pela autora em Sketchup (2020)

No tópico de **Terrenos Sustentáveis**, pode-se explorar muitas potencialidades no projeto, como avaliar as condições do local antes da criação da proposta projetual (item 4.4.1); a gestão da água de chuva, com a inserção de drenos incluídos por meio de projeto de paisagismo. Ainda foi criado um espaço exterior aberto com áreas vegetadas (grama não conta como vegetação) incentivando a interatividade social. A abordagem deste item deu-se pela proposta de um terraço (Figura 15) como zona de decompressão para os ocupantes do escritório. As estratégias de paisagismo ajudam na redução das ilhas de calor, bem como uma iluminação pensada especificamente para o espaço reduz a poluição luminosa, amenizando a quantidade de luz excedente do edifício durante a noite.

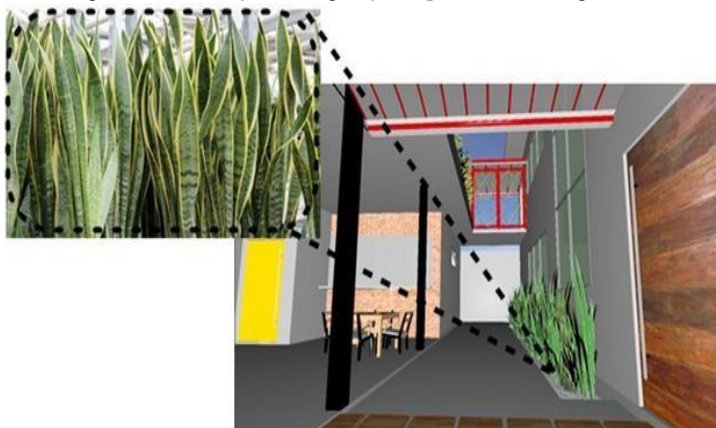
Figura 15 – 2º Pavimento do anexo: área de decompressão



Fonte: Elaborado pela autora em AutoCad e Sketchup (2020)

O principal fator em **Eficiência Hídrica** é a redução do consumo de água tanto no exterior quanto no interior da edificação. O consumo interno pode ser reduzido por meio da utilização de dispositivos que reduzam a vazão de água em torneiras, caixas de descarga e mictórios. No exterior, foi proposto o desenvolvimento de um projeto de paisagismo (Figura 16) com vegetação que precisará de pouca irrigação e adaptado ao clima local.

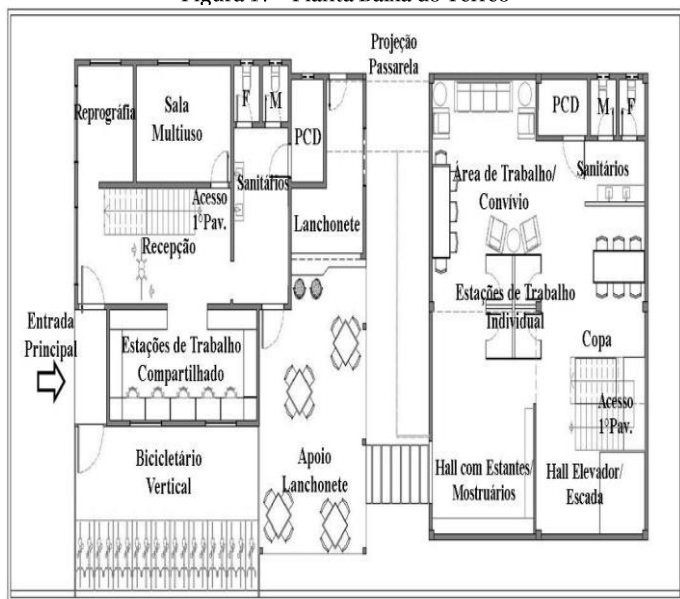
Figura 16– Utilização da vegetação espada de São Jorge



Fonte: Elaborado pela autora em Sketchup (2020)

O tópico **Materiais e Recursos** é mais importante na análise deste trabalho, pois aborda a reutilização de edificações. Uma das opções para possibilitar este reuso, seria a preservação de no mínimo 50% (por m²) das superfícies do edifício existente (Figura 17), considerando: fachadas, vedação, estrutura e elementos estruturais internos. As alterações mais significativas no térreo foi a mudança de sentido da escada, para adequá-la às normas, pois além de possuir espelhos de 30 cm, era muito estreita e ingreme. A cozinha virou um hall para os sanitários, que foram desmembrados em um sanitário masculino e outro feminino e foi acrescido um banheiro para pessoas com deficiência (PCD).

Figura 17 – Planta Baixa do Térreo

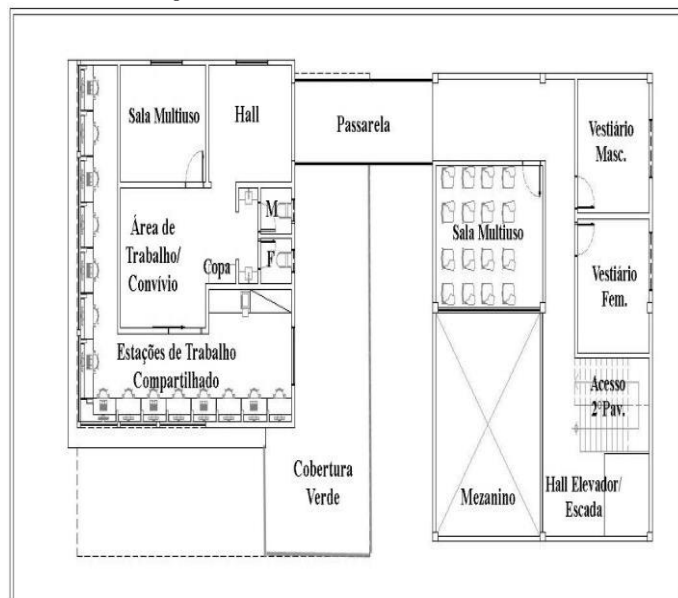


PLANTA BAIXA TÉRREO
0 1 2 3 4 5 10
ESCALA GRÁFICA

Fonte: Elaborado pela autora em AutoCad (2020)

No projeto proposto a maior parte da estrutura existente foi mantida. A potencialização de uso do terreno e do futuro empreendimento, deu-se pela elaboração de um bloco anexo (Figura 18), que designará maior funcionalidade as atividades que ali serão implantadas e áreas de trabalho que estarão disponíveis para uso.

Figura 18 – Planta Baixa do 1º Pavimento



PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO
0 1 2 3 4 5 10
ESCALA GRÁFICA

Fonte: Elaborado pela autora em AutoCad (2020)

Para possibilitar maior conectividade e acessibilidade entre as edificações, foram feitas alterações no primeiro pavimento da edificação existente, sendo que a parede externa de um quarto foi removida para a inserção de uma passarela (Figura 19), destacando-se na paisagem pela utilização de cores vibrantes e elementos vazados.

Figura 19 – Passarela conectando as edificações



Fonte: Elaborado pela autora em Sketchup (2020)

Energia e Atmosfera, visa reduzir as necessidades totais de energia na edificação, com medidas construtivas e a adoção de métodos que otimize o sistema energético. Na proposta arquitetônica da edificação existente (Figura 20), a varanda será incorporada a área útil de trabalho sendo vedada com janelas de alta eficiência e brises na fachada “a” para aumentar o desempenho luminoso e térmico do ambiente.

Figura 20– Utilização de Brises na edificação existente

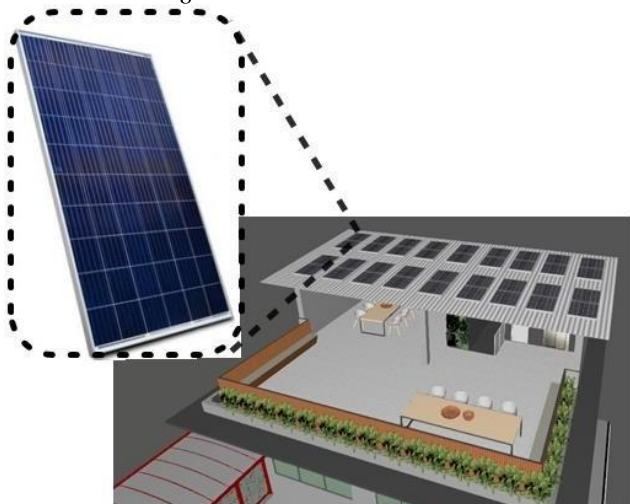


Fonte: Elaborado pela autora em Sketchup (2020)

Todas as janelas seriam cuidadosamente removidas (para serem reaproveitadas em outros projetos) e substituídas por esquadrias com vidros de alta performance com baixo fator solar, que seriam capazes de barrar a entrada do calor nos ambientes em mais de 70%, sem bloquear a entrada de luz natural, esta medida seria replicada no bloco anexo “b”. Estas novas esquadrias, poderão ser operadas pelos ocupantes, propiciando quando necessário, ventilação natural.

Outras ações para a redução dos custos no consumo de energia, pode ser a produção de energias renováveis no terreno, com a implantação de painéis fotovoltaicos no lado leste da cobertura da edificação principal e em toda cobertura do segundo pavimento do anexo (Figura 21). Além de otimizar o sistema de iluminação com a substituição das lâmpadas fluorescentes pelo *led*, aliando à outros recursos como sensores, dimerização e automação.

Figura 21 – Painéis Fotovoltaicos



Fonte: Elaborado pela autora em Sketchup (2020)

Edifícios bem planejados possuem boa qualidade ambiental interna, focando em recursos para aumentar a qualidade interna do ar, conforto térmico, acústico e visual, entregando ambientes de qualidade, aumentando a produtividade, saúde e conforto aos seus ocupantes.

⁸ Traduzido para o português: AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado, refere-se à funções básicas e primordiais dos sistemas de climatização.

Será utilizado no piso da edificação existente o revestimento vinílico, pois pode ser instalado rapidamente sob o piso atual sem a geração de resíduos, além do custo benefício, possuindo alto desempenho acústico eliminando os ruídos indesejáveis pelos calçados.

Em uma região com o clima quente, como o de Macapá, faz-se necessário o uso de refrigeração mecânica, a certificação recomenda o uso do Sistema HVAC⁸, que promove a estabilização e controle do ar, proporcionando filtragem do ar, renovação do ar ambiente retenção de partículas de poeira, minimização de fungos e bactérias, conforto térmico e acústico (redução de ruídos) e a diminuição de casos de doenças alérgicas e respiratórias.

A paisagem externa influencia na qualidade e produtividade dos indivíduos no interior da edificação, a certificação designa que se deve propiciar aos ocupantes do edifício uma conexão ao ambiente externo natural oferecendo vistas de qualidade. Esta ação deu-se pela implantação de uma telhado verde, para contemplação e melhorar o conforto térmico na edificação (Figura 22).

Figura 22 – Telhado verde



Fonte: Elaborado pela autora em Sketchup (2020)

No crédito de **Inovação** espera-se das equipes de projetos desempenhos exemplares das estratégias estabelecidas pelo LEED, ações inovadoras em projetos e/ou categorias que até então não foram atendidas pela certificação. Na mesma medida, apoia e incentiva a integração do processo de projeto e aperfeiçoamento dos profissionais, bonificando projetos que tenham pelo menos um LEED AP⁹ participando da equipe principal do projeto.

Os créditos para **Prioridade Regional** foram desenvolvidos para reconhecer que diferentes regiões geográficas possuem necessidades diferentes, estes são listados por Estado e por CEP, no site do USGBC. Das quatro estratégias indicadas para Macapá, três foram abordadas no projeto: i) localização e transporte, com o a locação da edificação em áreas com infraestrutura existente; ii) qualidade ambiental interna, promovendo conforto térmico aos ocupantes e iii) terrenos sustentáveis, por meio da gestão da água da chuva.

⁹ AP sigla para ‘Accredited Professional’, na tradução para o português significa ‘Profissional Credenciado’

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias identificadas e aplicadas na proposta projetual abordada neste artigo, possibilitou a apresentação de conceitos e práticas presentes na Certificação LEED BD+C como parâmetro norteador para a elaboração de projetos arquitetônicos, inserindo a sustentabilidade e eficiência energética na construção civil.

Evidenciaram-se soluções que poderão auxiliar no processo de expansão urbana e “verticalização” da cidade de Macapá, focando este estudo em uma já área consolidada, o bairro Santa Rita, localizado na porção central da cidade, onde há maior escassez de imóveis em relação as demais áreas do município.

Contudo, vale ressaltar que o objetivo deste artigo não foi desenvolver uma proposta de projeto para pleitear uma Certificação LEED. E sim, demonstrar como valer-se dos pré-requisitos e créditos disponíveis na tipologia abordada neste trabalho, para a requalificação de uma edificação existente, tornando-a apta para receber as atividades de um escritório de Coworking.

Neste sentido, por meio deste artigo vislumbra-se despertar para a elaboração de propostas de certificação ambiental visando alcançar as construções sustentáveis na cidade de Macapá, que atuaria em conjunto com as condicionantes legais vigentes do município; elegendo as melhores estratégias que seriam adotadas de acordo com as condicionantes locais.

Porém, para se tornar viável teria que haver o incentivo de entidades como o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Amapá e de Órgãos municipais por meio de contrapartidas como, por exemplo, cursos para capacitar os profissionais sobre eficiência e sustentabilidade na construção civil além da concessão de incentivos fiscais como descontos e/ou isenção de tributos, que poderiam garantir uma adesão significativa da certificação por partes dos usuários, projetistas e construtoras.

REFERÊNCIAS

- ARCHDAILY. **Projetos**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/879499/studio-sol-todos-arquitetura-plus-estudio-guto-requena>. Acesso em: 05 de jun. 2020
- ARCOWEB. **Arquitetura**. Disponível em: <https://www.arcoweb.com.br/noticias/arquitetura/cas-a-100-arquitetura-escritorio-coletivo-sp>. Acesso: 05 de jun. 2020
- ARCOWEB. **Tecnologia**. Disponível em: <https://www.arcoweb.com.br/finestra/tecnologia/selo-leed-centro-cultural-max-feffer> Acesso: 05 de jun. 2020
- BARRETO, G.; FERRAZ, F.T. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE COWORKING SPACES** – Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção v.14, n. B3, p. 24-53. 2014. P.29. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2014.

COSTA, E.D; MORAES, C.S.B. **Construção Civil e a Certificação Ambiental**: análise comparativa das certificações leed (leadership in energy and environmental design) e aqua (alta qualidade ambiental). Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 10. n. 3. p. 160-169. 2013

COWORKING BRASIL. **Censo 2019**. Disponível em: <https://coworkingbrasil.org/censo/2019/> Acesso: 01 de jun. 2020.

FIGUEIREDO, Francisco Gitahy de; SILVA, Vanessa Gomes da. Processo de Projeto Integrado e desempenho ambiental de edificações: os casos do SAP Labs Brazil e da Ampliação do CENPES Petrobras. **Ambient. constr.**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 97-119, jun. 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL - GBC Brasil. **Certificações**. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>. Acesso: 01 de jun. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL - GBC Brasil. **Como se tornar um profissional LEED AP BD+C**. 2020. 214p

HERNANDES, T. Z.; **LEE NC como sistema de avaliação de sustentabilidade: uma perspectiva nacional?**. 2006. 134f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.

JESUS, C.R.M.; **Ánalyse de custos para reabilitação de edifícios para habitação**, 2008. 128p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2008.

MACAPÁ, Prefeitura Municipal. **Lei de Uso e Ocupação do Solo de Macapá: Lei Complementar no N° 029/2004**. Macapá, P.M.M. – SEMPLA, IBAM. 2004. 46p.

MACAPÁ, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de desenvolvimento urbano e Ambiental de Macapá: Lei complementar nº 026/2004**. Macapá, P.M.M. – SEMPLA, IBAM, 04 de fevereiro de 2004. 81p.

SILVA, E.L; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SILVA, T.B.; **DIRETRIZES PARA CERTIFICAÇÃO LEED: O estudo de caso da Escola SESI de Ensino Médio**. 2016. 88f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Leopoldo, RS. 2016.

SILVA, V. G. **AValiação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: Diretrizes e base Metodológica**. 2003. 210f. Tese

(Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.

SUSTENARQUI. **Selos e Certificações**. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/selos-para-construcao-sustentavel/>. Acesso em: 30 de maio. 2020.

UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL - USGBC. **LEED**. Disponível em: <https://www.usgbc.org/leed>. Acesso: 03 de jun.2020.