

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM EDIFICAÇÕES E A CERTIFICAÇÃO LEED: O CASO DE UM EDIFÍCIO DE SERVIÇOS EM SÃO PAULO

DANIELLE MIDORY OSHIRO MARQUES DE SOUZA
FIA FUNDACAO INSTITUTO ADMINISTRACAO

LEO TADEU ROBLES

Introdução

Atualmente, 55% da população mundial vive em cidades e geram 50% dos resíduos (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Sua geração no Brasil cresceu 19% nos últimos dez anos e calcula-se que 40% tiveram destinação final inadequada e menos de 4% foi destinado para reciclagem (ABRELPE, 2020). Para atenuar o impacto dos resíduos sólidos, uma série de ações vem sendo conduzidas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, acordos setoriais de logística reversa, entre outros. Organizações vêm buscando certificações como as ISO e LEED para demonstrar aderência e credibilidade de suas práticas.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Este artigo tem como objetivos estudar a gestão de resíduos sólidos em uma edificação de serviços em São Paulo, sua relação com a certificação ambiental certificação LEED for Operations and Maintenance, compreender o cenário da gestão de resíduos sólidos no Brasil e as certificações ambientais para edificações. A metodologia consistiu em pesquisa bibliográfica e a realização de um estudo de caso de abordagem qualitativa de um edifício de serviços em São Paulo.

Fundamentação Teórica

Abordou-se os seguintes temas: Legislação sobre gestão de resíduos sólidos e logística reversa, Desafios da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Regulamentação privada sobre sustentabilidade e gestão de resíduos e Certificações de sustentabilidade de edificações, com destaque à LEED Operation and Maintenance.

Metodologia

A metodologia compreende pesquisa bibliográfica sobre certificações de sustentabilidade em edificações, em especial a LEED, sobre a legislação e situação da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil e o estudo do caso.

Análise dos Resultados

Realizado estudo de caso de condomínio de grande porte de serviços localizado no município de São Paulo, certificado na LEED desde 2021. Focou-se na sua gestão de resíduos sólidos e sua relação com a certificação, além de entrevista semiestruturada com os gestores do condomínio.

Conclusão

A gestão de resíduos sólidos é bem regulamentada no Brasil, apesar de dificuldades na adequada destinação. Na esfera privada, organizações vêm aderindo a sistemas de gestão e adotando controles adequados, interessadas no diferencial de imagem, abertura de novos mercados valorização patrimonial, etc. O estudo de caso possui gestão satisfatória e conclui-se que a LEED influenciou positivamente. Há espaço para melhoria da reciclagem.

Referências Bibliográficas

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020. BRASIL. Lei Nº12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos CUSHMAN & WAKEFIELD. Torre Nações Unidas - Processo de Certificação LEED Operação e Manutenção v4. 2021. ROBLES, L. T.; LA FUENTE, J. M. Logística reversa: um caminho para o desenvolvimento sustentável. Curitiba: InterSaberes, 2019 U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. Reference Guide for Building Operations and Maintenance. U.S. Green Building Council, Washington DC, 2019

Palavras Chave

Certificação LEED, Resíduos sólidos urbanos, Gestão de resíduos sólidos em edificações

Agradecimento a órgão de fomento

Não aplicável.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM EDIFICAÇÕES E A CERTIFICAÇÃO LEED: O CASO DE UM EDIFÍCIO DE SERVIÇOS EM SÃO PAULO

1. Introdução

Atualmente, cerca de 55% da população mundial vive em cidades com 75% do consumo de recursos naturais, 50% dos resíduos globais e cerca de 70% das emissões de gases do efeito estufa (Ellen MacArthur Foundation, 2019). As cidades se vêm à frente com desafios de consumo elevado de energia, da gestão de resíduos e outros com a expectativa do agravamento desses problemas com as mudanças climáticas, desde já, manifestas.

Destacamos a gestão de resíduos sólidos, como um dos problemas urbanos. No Brasil, seu volume cresceu 19% nos últimos dez anos e pior, temos que, em 2019, 40% tiveram destinação inadequada em “lixões” ou aterros controlados, sendo que menos de 4% foi destinado para reciclagem (ABRELPE, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), seus acordos setoriais de logística reversa, a implantação de programas de coleta seletiva em municípios e iniciativas do setor privado tem buscado redução dos impactos, com sistemas de gestão de sustentabilidade. Para tanto, as organizações têm buscado certificações, como as da série ISO (*International Organization for Standardization*) para comprovar aderência e credibilidade de suas práticas. Nesse sentido temos certificações voltadas para avaliação de edificações, como o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), foco deste estudo.

2. Problema de Pesquisa e Objetivo

A gestão de resíduos sólidos urbanos é um tema complexo e que demanda atenção por parte de todos os agentes da sociedade (ABRELPE, 2020). Em grandes centros, como São Paulo, esta questão se acentua, haja vista que áreas urbanizadas e com maior poder aquisitivo geram mais resíduos sólidos *per capita* e já apresentam escassez de terrenos para disposição final de resíduos. Nesse contexto, está a adoção voluntária de práticas socioambientais por empresas e sua certificação, como a LEED, voltada para edificações.

Este artigo estuda a gestão de resíduos sólidos a partir do caso de uma edificação de serviços em São Paulo em sua relação com a certificação ambiental - LEED for *Operations and Maintenance (O+M)*. Para tanto, analisa o cenário da gestão de resíduos sólidos no Brasil e as certificações ambientais aplicáveis para edificações. A metodologia compreende pesquisa bibliográfica sobre certificações de sustentabilidade em edificações, em especial a LEED, sobre a legislação e situação da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil e o estudo do caso.

3. Fundamentação Teórica: Logística Reversa, Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Certificações

3.1. Legislação sobre gestão de resíduos sólidos e logística reversa

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225 aborda o conceito de desenvolvimento sustentável ao estabelecer que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” (BRASIL, 1988) e temos outras regulamentações criadas, inclusive específicas à gestão de resíduos sólidos (ROBLES; LA FUENTE, 2019).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010) é o principal marco, instituindo a logística reversa, instrumentos inovadores, como a responsabilidade compartilhada e a inclusão social dos catadores (ROBLES; LA FUENTE, 2019). É importante também o conceito de poluidor-pagador/ protetor-recebedor e instrumentos como a coleta seletiva, os Acordos Setoriais e planos de resíduos nas esferas públicas (como os Planos Nacional, Estaduais e Municipais de Resíduos Sólidos) e privadas (Programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos). Em seu Artigo 3º, Inciso XII, define a logística reversa como:

“um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. (BRASIL, 2010).

Robles e La Fuente (2019) sintetizam que a logística reversa se inicia com o planejamento do fluxo reverso como um todo, seguido pelas etapas de coleta, separação, reprocessamento e redistribuição, com os bens retornando ao ciclo de manufatura e consumo, conforme Figura 1.

Figura 1- Etapas simplificadas da logística reversa.



Fonte: Adaptado de Robles e La Fuente (2019).

Na impossibilidade de reuso ou reciclagem, os materiais devem ter destinação final adequada, mesmo que não desejável, como a incineração (produtos perigosos e infectantes) ou disposição em aterros sanitários. Infelizmente, no Brasil, temos a incidência da destinação em locais a céu aberto, nos famigerados “lixões”, com todas suas mazelas.

A logística reversa, conforme apontam Robles e La Fuente (2019), tem como fundamental sua viabilidade financeira, no entanto, suas práticas extrapolam a questão econômica, afetando as esferas sociais e ambientais. Esses autores propõem como direcionadores (*drivers*) da gestão ambientais:

- Atendimento a regulamentações governamentais (legislação) e privadas (certificações);

- Exigências dos mercados compradores e consumidores;
- Filosofia de respeito ao meio ambiente com responsabilidades socioambientais e preservação da imagem e reputação das organizações. (ROBLES; LA FUENTE, 2019)

Na PNRS, os conceitos de poluidor-pagador e casos de desvios de conduta na logística reversa se associam à Lei Nº 9.605/1998, a Lei de Crimes Ambientais, que estabelece sanções penais e administrativas relativas a danos ao meio ambiente, responsabilizando os infratores (inclusive pessoas físicas) nas esferas civil e penal. Entre as definições de situações que se caracterizam como crimes ambientais, constam o lançamento de resíduos sólidos perigosos e não perigosos de forma irregular (Art. 54 e 56). O conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto da PNRS refere-se a:

um conjunto de atribuições dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e qualidade ambiental (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, a Lei diz sobre o estabelecimento de Acordos Setoriais para implantação da logística reversa de categorias de produtos (setores produtivos), a saber:

- I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- II - Pilhas e baterias;
- III - Pneus;
- IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Atualmente, algumas categorias têm Acordos Setoriais, quais sejam:

- Óleo lubrificante: firmado Acordo Setorial em dezembro de 2012;
- Embalagens em geral: firmado em 2015;
- Embalagens de aço: Termo de Compromisso de dezembro de 2018;
- Baterias automotivas: firmado em agosto de 2019;
- Eletroeletrônicos: firmado em outubro de 2019;
- Latas de alumínio: Termo de Compromisso em novembro de 2020;
- Medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso: Decreto Nº 10.388 publicado em 2020. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020):

Azevedo (2015), em análise sobre a PNRS, aponta que poderia ter-se aproveitado a oportunidade de seu lançamento para dispor sobre a obrigatoriedade da logística reversa para mais tipos de resíduos com regulamentos próprios para prazos para adequação. No entanto, a implantação dos acordos ocorre com dificuldades, em função de debates e negociações entre os representantes envolvidos (ROBLES, LA FUENTE, 2019).

Em 2022, foi promulgado o Decreto Nº 10.936, que instituiu o Programa Nacional de Logística Reversa, incorporando novos mecanismos aos já existentes para tornar a gestão dos resíduos sólidos mais efetiva no país (BRASIL, 2022).

3.2. Desafios da gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil

A ABRELPE (2020), em estudo sobre resíduos sólidos urbanos (RSU) informou que 85,9% do total gerado pode ser reciclado, no entanto, sua disposição inadequada é crítica no

país: cerca de 40,5% (em massa) é destinado para lixões e aterros controlados, que não possuem requisitos de impermeabilização e dispersão de gases como um aterro sanitário, ocasionando proliferação de vetores, doenças e poluindo o meio ambiente. Entre os desafios na esfera coletiva pública e privada, a ABRELPE (2020), Robles e La Fuente (2019) e Zago e Barros (2019) destacam:

- Baixa conscientização da população sobre a disposição adequada dos resíduos sólidos e sobre a importância da separação eficaz dos resíduos na fonte, viabilizando a logística reversa;
- Limitação da logística reversa apenas para produtos com mercado (preço superior aos custos de coleta e transformação);
- Falta de recursos dos órgãos controladores e de ressarcimento às Prefeituras dos custos de coleta seletiva, por parte dos governos federais e estaduais;
- A falta de abrangência da coleta seletiva nos perímetros urbanos;
- Geração de despesas para os municípios, que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, a compostagem.

Na esfera individual, a correta gestão de resíduos inicia-se no usuário. Pinto e Mondelli (2017) apontam que, mesmo em edifícios que possuem programas de coleta seletiva, a aderência é baixa (13,7% no condomínio residencial estudado). Para melhorar a conscientização da população, Pinto e Mondelli (2017) e Bringhenti *et al.* (2019), destacam a necessidade de programas de coleta seletiva estruturados, com reforço na comunicação sobre o quê reciclar, sua importância e resultados alcançados para moradores e funcionários domésticos.

Em edificações comerciais e de serviços, a adesão a práticas ambientais impacta positivamente a imagem das empresas sediadas nestas edificações e, se o edifício possuir certificação ambiental, há correlação de que o imóvel é mais rentável para os investidores e que o valor do aluguel pode ser de 4% a 8% maior (TIEGHI, 2022).

3.3. Regulamentação privada sobre sustentabilidade e gestão de resíduos

Não basta um sistema de gestão ambiental (SGA) da organização *ser* adequado, ele deve *parecer* adequado, com evidências reconhecidas e organizações que desejem atestar que suas práticas têm buscado sua certificação. Colares *et al.* (2015) *apud* Robles e La Fuente (2019) apresentam as seguintes justificativas para tal:

- Melhora na sua reputação e imagem, influenciando maior participação no mercado, inclusive em preços;
- Exigências de clientes, como condição *sine qua non* para participação em concorrências e licitações;
- Relacionamento com partes intervenientes, facilitando negociações com entidades ambientais, organizações da sociedade civil, clientes e empregados.

Além destes fatores, a busca por certificações pode ser influenciada por organismos financeiros para obtenção de capital e financiamentos em condições favoráveis pela demonstração do engajamento estratégico da empresa com a sustentabilidade.

3.3.1. Certificações de sustentabilidade de edificações

Estudo da *Global Sustainable Investment Alliance* (2018) levantou que um terço de todos os ativos imobiliários (com exceção das propriedades de pessoas físicas) na Europa, Estados Unidos, Canadá, Japão e Austrália seguem princípios de investimento sustentável. Leskinen *et al.* (2020) afirmam que investidores imobiliários, ao adotar princípios de responsabilidade socioambiental estão interessados, principalmente, no desempenho financeiro dos ativos e como a sustentabilidade contribui com a garantia de renda e valorização do capital imobiliário.

Falkenbach *et al.* (2010) *apud* Leskinen *et al.* (2020), bem como Darko *et al.* (2017) identificam que investidores imobiliários buscam práticas sustentáveis nas edificações, pois, elas aumentam a receita e diminuem riscos e custos operacionais, valorizam o ativo imobiliário, diminuem o índice de vacância e possibilitam melhores condições de acesso a capitais. Identificam também fatores externos como regulamentações públicas e privadas, aumento da educação e consciência ambiental da população e clientes com crescente número de ferramentas para a sustentabilidade, como as certificações.

Leskinen *et al.* (2020) afirmam que a sustentabilidade das edificações pode ser medida por selos de edificações “verdes” e por certificados de eficiência energética. O Quadro 1 apresenta as principais certificações, indicando que a BREEAM é uma das mais difundidas globalmente. A LEED possui maior abrangência nas Américas (Estados Unidos e Brasil). Outra certificação bastante difundida no Brasil é a AQUA, adaptada ao contexto brasileiro. Há também certificações 100% brasileiras, como o Selo Casa Azul e o Procel Edificações.

Quadro 1 - Resumo das principais certificações de sustentabilidade de edificações.

Certificação	Organismo responsável	Abrangência	Resumo
BREEAM / (Método de Avaliação Ambiental do BRE)	<i>BRE - Building Research Establishment</i>	Principalmente internacional.	Desenvolvido em 1990 no Reino Unido, foi o primeiro sistema de avaliação da sustentabilidade na construção a oferecer um selo ambiental para edifícios (JLL, 2020). Presente em 77 países, em mais de 500 mil edifícios (SEBRAE, 2022).
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design.	<i>GBC - Green Building Council</i>	Internacional, mas bastante presente no Brasil.	Desenvolvido em 1998 nos Estados Unidos, presente em 167 países, é o mais presente nos Estados Unidos e com 1.734 projetos certificados no Brasil (GBC BRASIL, 2022)
AQUA-HQE	<i>Démarche HQE / e Fundação Vanzolini</i>	Internacional, mas bastante presente no Brasil.	Criado em 2013 na França e adaptado ao Brasil pela Fundação Vanzolini. São mais de 230 mil projetos certificados, sendo 749 no país (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2022).
WELL	<i>GBC - Green Building Council e WELL Building Institute</i>	Principalmente internacional.	Criada em 2014, tem as pessoas como peça central, monitorando os impactos dos empreendimentos na saúde e bem-estar de seus ocupantes. Conta com mais de 35 mil projetos certificados no mundo e 96 no Brasil (WELL, 2022).
Selo Casa Azul	Caixa Econômica Federal	Brasil	Focado em edificações residenciais, foi criado em 2009 e é a primeira certificação de edifícios criada para a construção brasileira (GRUNBERG ET AL., 2014) e possui 79 edificações certificadas (CAIXA, 2022).
Selo PROCEL Edificações	Programa Nacional de	Brasil	Criado em 2014, é focado na sustentabilidade energética das edificações. Possui 63 edifícios

Conservação de Energia Elétrica - PROCEL	comerciais, de serviços e públicos certificados (PROCEL, 2022).
--	---

Fonte: Elaboração própria.

3.3.2. A Certificação LEED

O sistema de Certificação LEED foi criado pelo *United States Green Building Council* (USGBC) em 1988 e significa *Leadership in Energy and Environmental Design* (GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021). É um sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações e se baseia na análise de oito áreas socioambientais consideradas as mais relevantes para edificações, como sua localização e meios de transporte utilizados pelos ocupantes, eficiência hídrica, energética, aquisição de materiais sustentáveis e gestão de resíduos.

Para cada área, são estabelecidos pré-requisitos e créditos. Os pré-requisitos são exigências básicas que todo projeto deve atender em sua totalidade. Os créditos referem-se ao atendimento de práticas em nível mais avançado e são facultativos. Cada pré-requisito e crédito possui pontuação específica, sendo sua somatória igual a 110 pontos. De acordo com a pontuação total obtida pelo postulante, um nível de certificação é obtido: Prata, Ouro e Platina. É pré-requisito que o postulante desenvolva objetivos e metas de sustentabilidade, métricas, formas de acompanhamento, procedimentos e estratégias para sua implantação.

GBC Brasil (2021) indica que a adoção do LEED em empreendimentos certificados proporcionou ganhos ambientais, como redução de 40% no consumo de água, 30% no consumo de energia, 35% nas emissões de CO₂ e 65% na geração de resíduos sólidos.

Bueno (2010), em análise à Certificação LEED, apontou a necessidade de adaptações das certificações internacionais para aplicação no Brasil, devido a questões geográficas, climáticas, culturais e normativas, mas, afirma que, apesar disso, elas apresentam uma série de itens avaliativos plenamente aplicável a edifícios brasileiros.

3.3.3. LEED O+M: *Operation and Maintenance - Existing Buildings*

Edwards (2008) *apud* Grunberg *et al.* (2014) destaca que uma edificação ao longo de sua vida útil (por padrão, 50 anos) apresenta custos com operação, manutenção e reparos cinco vezes maiores que o de projeto e construção. Ueda e Takewaka (2007) *apud* Grunberg *et al.* (2014) indicam que os gastos, somente com manutenção e reparo das edificações, podem representar a totalidade do valor investido na fase de projeto e construção da edificação.

Para edificações existentes, não inicialmente projetadas e construídas seguindo padrões de sustentabilidade, a adoção de certificações verdes pode trazer os benefícios de valorização patrimonial e diminuição da vacância e no período de operação e manutenção, tem-se a vantagem de economia de recursos como água, energia, manutenções e o aumento da vida útil da edificação.

Nesse sentido, o LEED possui modalidades de certificação para diferentes fases e tipologias de empreendimentos, sendo a O+M – *Operation and Maintenance* aplicável para a fase de operação de edifícios existentes, ainda que não tenham incorporado os conceitos de sustentabilidade em seu projeto e construção. Aplica-se também para empreendimentos que já com práticas LEED na fase de projeto e construção (LEED BD+C - *Building Design and Construction*) e que desejem manter sua certificação após a conclusão da obra.

Os critérios da Certificação LEED O+M estão na publicação *LEED v4 for Building Operations and Maintenance*, da *Green Building Council* (2014), agrupados em oito

categorias (Quadro 2), que mostra que o total de pontos máximos em cada categoria, sendo a energia e atmosfera de maior peso (38 pontos). O Quadro 2 informa também se a categoria é composta por critérios de atendimento obrigatórios (pré-requisitos) ou facultativos (créditos).

Quadro 2 - Critérios e Pontuação LEED O+M.

Categorias de critérios LEED O+M	Pontos	Pré-requisitos (P) ou Créditos (C)
Localização e Transporte	15	C
Terrenos Sustentáveis	10	P / C
Eficiência Hídrica	12	P / C
Energia e Atmosfera	38	P / C
Materiais e Recursos	8	P / C
Qualidade do Ambiente Interno	17	P / C
Inovação	6	P / C
Prioridade Regional	4	C
Total de pontos	110	-

Fonte: *Green Building Council* (2014).

Green Building Council (2014) considera o critério LEED O+M mais significativo o desempenho energético. Para resíduos sólidos urbanos, a certificação tem critérios específicos de incentivo às boas práticas de gestão, nas categorias Terrenos Sustentáveis e Materiais e Recursos e critérios livres em Inovação, como segue:

Na categoria Terrenos Sustentáveis, destacam-se:

- Criação de política de gerenciamento de terreno que empregue melhores práticas para redução de resíduos sólidos orgânicos devolvidos ao local ou desviados de aterros sanitários (pré-requisito);
- Desviar 100% dos resíduos de vegetação de aterros sanitários (crédito);

A categoria Materiais e Recursos se refere à redução de impactos ambientais dos materiais comprados, usados e descartados na edificação. Dentre seus critérios mínimos (pré-requisitos), destacam-se as seguintes obrigações:

- Criação de política de compras ecologicamente responsável para os bens de aquisição recorrente e os bens duráveis, como mobiliário e eletroeletrônicos;
- Criação de programa de gerenciamento dos resíduos sólidos baseado em reuso, reciclagem e compostagem dos resíduos recorrentes, dos bens duráveis e perigosos;
- Criação de política de gerenciamento e correto armazenamento de resíduos de manutenção e reformas, buscando sua reciclagem e a redução do seu envio para aterros.

A categoria estabelece créditos extras para os edifícios que possuem práticas de gestão de resíduos que vão além do mínimo obrigatório e atendam os seguintes critérios:

- Garantir que pelo menos 50% dos resíduos recorrentes ou pelo menos 75% dos resíduos de bens duráveis sejam reutilizados, reciclados ou compostados;
- Assegurar destinação adequada de 100% dos resíduos perigosos de baterias e lâmpadas com mercúrio;
- Desviar pelo menos 70% do resíduo gerado por atividades de manutenção e reforma de aterros sanitários e incineradores (crédito).

Além dessas categorias, a de Inovação também aborda o tema de gestão de resíduos sólidos, de forma ampla e deixa ao critério do postulante adotar qualquer outra estratégia que não utilizada nos demais critérios LEED.

4. Estudo de Caso

O caso estudado é um composto por uma torre única de 18 pavimentos, com área locável de 22.697 m² e edifício anexo de dois pavimentos e área locável de 5.055m². Construído em 1985, passou por reforma completa, tem fluxo diário de aproximadamente 2.000 pessoas e comporta, basicamente, atividades administrativas de escritórios. Nosso levantamento de informações e entrevistas foram feitas em três meses no início do ano de 2022.

A administradora do imóvel iniciou a preparação para atendimento dos requisitos LEED O+M em 2017, se registrando na LEED em 2018 e obtendo a certificação em nível Prata (53 pontos) em setembro de 2021 (CUSHMAN & WAKEFIELD, 2021). A preparação e atendimento aos requisitos foram apoiadas por consultoria, que a partir de diagnóstico da situação da propriedade, traçou uma estratégia de ação para implantação de adequações.

No relatório sobre a certificação do imóvel, os responsáveis pela administração do condomínio explicam que o processo foi desafiador, pois o edifício foi construído em 1985, sem preocupações com critérios de sustentabilidade e tiveram que adaptá-lo. Para certificação, buscaram realizar as melhorias na redução do consumo de energia, água, emissões de CO₂ e geração de resíduos, além do compromisso da gestora imobiliária com objetivos e valores ESG (ambientais, sociais e de governança).

4.1. Gerenciamento de resíduos sólidos

A administradora possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), parte do pré-requisito LEED e obrigação legal. O PGRS, conforme a PNRS, deve conter o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados, sua origem, volume e sua caracterização, a explicitação dos responsáveis por cada etapa da gestão, definição dos procedimentos operacionais, de ações preventivas e corretivas, as metas e procedimentos para redução da sua geração e medidas saneadoras dos eventuais passivos ambientais.

O levantamento do PGRS da administradora indicou, conforme mostra a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, que o tipo de resíduo gerado em maior quantidade foi o orgânico não reciclável, seguindo pelos recicláveis (papel e papelão, de plástico e outros materiais como vidro e sucata), compostáveis (podas e borras de café), resíduos perigosos (Classe II) e infectantes. Em uma comparação sobre a geração de resíduos entre 2020 e 2021 (até novembro), observa-se que, proporcionalmente, houve uma redução, em massa, dos resíduos destinados para aterros (de 74% para 68%) e um aumento de 21% para 24% da parcela reciclável. A parcela de resíduos compostáveis aumentou significativamente, de 5% para 9% do total gerado. Na comparação com indicação do estudo da ABRELPE (2020), os dados do caso estudado sugerem que parcela significativa dos seus resíduos não recicláveis não foi corretamente segregada para reciclagem e compostagem, apesar da evolução entre 2020 e 2021.

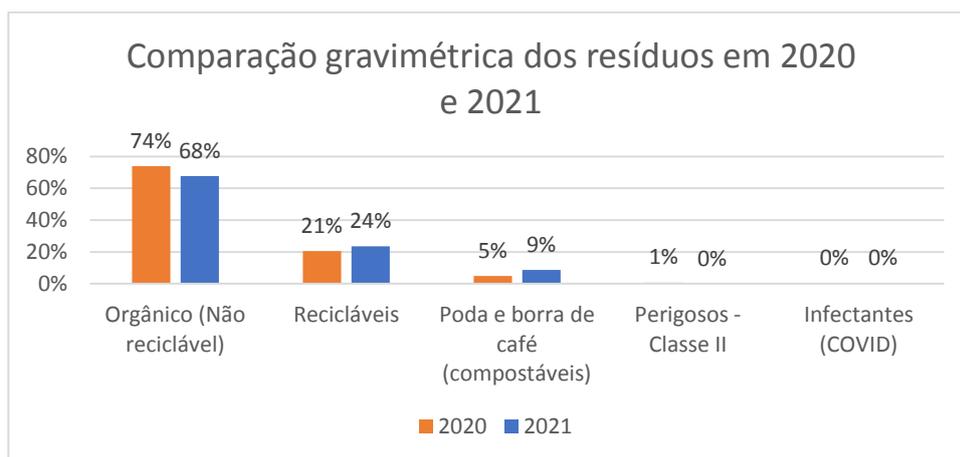
Foi identificado como base do PGRS a educação ambiental. A assessoria de gestão de resíduos promove visitas regulares, prestando consultoria e educação ambiental, participando de palestras sobre reciclagem e apoiando os condôminos a implementarem seus programas de coleta seletiva.

Entre as ações realizadas, há a orientação para que os condôminos segreguem seus resíduos em coletores de não recicláveis, recicláveis (gerais) e papel, facilitando o processo da triagem e aproveitamento de material pela cooperativa (é indicado que o papel fique separado, para que não molhe ou se contamine, inviabilizando seu reaproveitamento). Também são orientados a adotar esquema de cores para os sacos plásticos de resíduos: marrom e preto (não recicláveis de copa e sanitários, respectivamente), vermelho (recicláveis em geral) e azul (somente papel), auxiliando o processo de identificação e triagem na cooperativa. Para evitar risco de contaminação da equipe que manuseia resíduos, qualquer material que estiver contido em saco marrom ou preto vai diretamente para destinação final em aterro sanitário. Desta forma, a etapa de segregação inicial feita pelos usuários e a colaboração das empresas condôminas na adoção de coletores e sacos específicos para reciclagem se apresenta como fundamental, caso contrário, resíduos com potencial de reciclagem serão encaminhados para destinação final.

Para o armazenamento temporário dos resíduos, a administração possui em seu subsolo área específica, composta de três coletores de 500 l (um para resíduos não recicláveis, um para recicláveis e um para orgânico), três coletores de 200 l para borra de café e copos de mandioca, um coletor de 200 l para luvas e máscaras descartáveis não infectadas, uma lixeira de 50 l para cápsulas de café, uma baia para resíduos perigosos (lâmpadas e baterias) e uma sala de 1 m² para armazenamento de resíduo de saúde infectante (decorrente de realização de testes de Covid19).

O processo de coleta, transporte e destinação é registrado em manifestos de transporte de resíduos, certificados de destinação, relatórios mensais e acompanhamento das autorizações ambientais necessárias (Cadastro Técnico Federal do IBAMA – CTF, Certificado de movimentação de resíduos de interesse ambiental – CADRI e licenças ambientais de operação ou certificado de dispensa).

Figura 2- Comparação gravimétrica dos resíduos em 2020 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

4.2. Gerenciamento de resíduos sólidos e a Certificação LEED

A gestão dos resíduos sólidos no caso estudado é estabelecida e monitorada com base em seu programa PGRS, prática já adotada antes da certificação. Para obtenção da Certificação LEED O+M, esta gestão buscou aumentar a taxa de reciclagem, alcançando seus pré-requisitos.

A implantação de um programa de gestão de resíduos exige o acompanhamento de seu andamento, especificando-se as quantidades geradas de cada tipo e suas destinações. Nesse sentido, a administração já possuía um serviço específico de uma cooperativa, que realiza toda a triagem dos resíduos para a edificação, de forma individual, sem misturar com demais clientes, para que seus dados sejam mensurados e gerenciados separadamente. Nesta mensuração exclusiva, o condomínio conseguiu comprovar que desviou 75% de seus resíduos duráveis de aterros, obtendo um crédito extra da Certificação LEED.

Outro requisito LEED adotado pelo condomínio e que influenciou positivamente a gestão dos resíduos foi a adoção de política de compras sustentáveis, por exemplo, substituição dos copos plásticos descartáveis por copos de mandioca destinados para compostagem.

Na categoria Inovação da LEED, o condomínio ganhou um ponto extra ao estabelecer um programa de educação ambiental para visitantes e usuários, englobando, entre outras ações, informações mensais sobre gestão de resíduos, indicadores de reciclagem e benefícios socioambientais do processo.

4.3. Entrevista com os responsáveis pela Certificação LEED e a gestão de resíduos

Entrevista semiestruturada com a equipe administradora: gerente predial e analista ambiental. Podemos identificar aspectos da gestão condominial, incluindo o processo da Certificação LEED e a gestão de resíduos do edifício de sua responsabilidade, como segue.

1. Por que e quem tomou a decisão de buscar a Certificação?

A proprietária do imóvel tomou a decisão de buscar a Certificação LEED, por entender que ela traz benefícios para sua propriedade, como a valorização patrimonial.

2. Quais os critérios de opção pela LEED em relação a outras certificações?

Optamos pela Certificação LEED Operação e Manutenção por ser uma das mais reconhecidas no Brasil e por atender a tipologia da edificação (já existente, em operação), visto que as demais são mais focadas na etapa de projeto e construção. A proprietária optou também por adotar outras certificações, como a WELL, voltada para a saúde e bem-estar dos ocupantes, alcançada em 2021. Iniciamos também o processo para a obtenção da certificação de acessibilidade da edificação, realizando melhorias para portadores de necessidades especiais.

3. Por quanto tempo o Condomínio se preparou para obter a Certificação LEED e quais foram as principais mudanças na gestão para obtê-la?

O Condomínio se preparou por aproximadamente quatro anos, sendo dez meses para levantamento das adequações necessárias, análise e aprovação com a proprietária. Na sequência, fizemos a inscrição na LEED e iniciamos o informe de dados à *Green Building Council (GBC)*. Depois, em três anos fizemos as adequações, informando a GBC, conforme eram realizadas. Os critérios de “performance”, (etapa prévia à certificação, entre três a 24 meses, utilizada para medição de desempenho das melhorias adotadas) requerem evidência mensal de atendimento contínuo, como gestão de resíduos, consumo de água e energia. Por fim, aguardou-se em torno de sete meses para análise da LEED e obtenção da certificação. As mudanças mais estruturais e que exigiram maior esforço para adequação à certificação foram:

- Criação de sistema de captação e reaproveitamento de águas pluviais em toda a área impermeabilizada do conjunto, que foi um desafio devido à sua extensão;

- Redução das ilhas de calor, com pintura de toda a cobertura com tinta branca especial, com alto índice de refletância e a manutenção com lavagens periódicas;
- Redução do consumo energético, com troca da central de água gelada (do sistema de ar-condicionado central), que era da década de 80, por um sistema moderno e eficiente e troca das lâmpadas à base de mercúrio por LEDs.
- Redução da poluição luminosa com troca de todo o sistema de iluminação externo (postes, luminárias, arandelas, focos de luz) para unidades que não projetem iluminação para o céu.

Além destas medidas estruturais, outro desafio foi e continua sendo influenciar os condôminos a adotarem práticas mais sustentáveis. Por exemplo, elaboramos laudo técnico sobre o consumo energético de cada locatário, buscando influenciar para que eles se conscientizassem e reduzissem seu consumo com automação predial, troca por equipamentos mais eficientes e mudança de hábitos (como desligar alguns equipamentos fora do horário de operação). Conseguimos obter a Certificação LEED, principalmente, com medidas relacionadas às áreas comuns, sob nossa responsabilidade, visto que sobre as áreas privativas, não temos o poder de mudança e sim apenas de influência.

4. *Quanto tempo se passou desde a postulação até a obtenção da certificação?*

Conforme já mencionado, foram dispendidos dez meses para o início do projeto e a decisão de postular à certificação. Após essa fase, levou-se cerca de três anos, desde a inscrição inicial, o tempo para adequações e análise da LEED.

5. *Como é o processo da certificação? Apresentam um relatório? Contrataram consultoria?*

Contratamos uma consultoria, que nos apoiou com um diagnóstico do edifício e para traçar a meta para a certificação. Após a definição de quais intervenções seriam feitas, iniciamos o período de implantação dos itens de pré-requisitos e os créditos escolhidos. Todos os projetos foram pensados com as equipes envolvidas (*Facilities*, Automação, HVAC, Luminotécnica, Comissionamento) com orientações da consultoria para, não apenas, atender as metas de certificação, mas também termos um edifício operando com mais eficiência e inovação nas categorias de energia, água, gestão de resíduos, escolha de materiais e na operação como um todo. Após todos os requisitos terem sido atendidos, iniciamos o período de *Performance* para registrarmos o desempenho e submeter ao órgão certificador, comprovando o atendimento aos itens da certificação. Todos os documentos submetidos passam por um processo de auditoria e revisões para, por fim, receber o certificado de edifício *LEED O+M Existing Building*. Após a certificação foi emitido um relatório com o resumo de todo o processo realizado.

6. *Como é realizado o monitoramento do atendimento aos requisitos LEED? Os relatórios são preparados e por quem? Existe uma discussão/apresentação interna em relação ao fornecimento de dados? Existem indicadores para monitorar a eficácia das ações?*

O atendimento aos requisitos *LEED* é monitorado por meio de indicadores específicos. Este monitoramento se iniciou na fase de *Performance*, com dados reportados mensalmente para a GBC. Após a obtenção da certificação, o monitoramento é feito por nossa equipe e pretendemos voltar a reportá-lo para a GBC. Desta forma, o processo de evidências já estaria pronto quando chegar a data da recertificação (em cinco anos), agilizando o processo.

7. *Especificamente em relação à gestão de resíduos sólidos, o quanto você avalia que a preparação para obtenção da Certificação LEED influenciou?*

A gestão de resíduos é um dos pilares da Certificação LEED O+M e já adotávamos a maior parte das práticas relacionadas a esta categoria, como a implantação do PGRS e parceria com assessoria ambiental. A Certificação LEED influenciou, principalmente, para buscarmos aumentar nossa taxa de reciclagem de resíduos, que é um desafio. Outro ponto exigido pela certificação é a redução da utilização de lâmpadas a base de mercúrio, o que foi feito pela substituição por lâmpadas LED e, desta forma, também, diminuimos a geração de resíduos perigosos. Durante o processo de certificação, iniciamos o envio das bitucas de cigarro para compostagem, em parceria com uma cooperativa que realiza o transporte por bicicleta, contribuindo para a redução da emissão de CO₂ de sua atividade.

8. *Quais foram os principais desafios para adequação aos requisitos LEED em relação à gestão de resíduos?*

Um dos principais desafios foi atingir os índices de reciclagem e desvio de aterros dos resíduos exigidos pela LEED. No cálculo do índice de reciclagem, a certificação permite que sejam descontados os resíduos provenientes de copa e sanitários, sem possibilidade de reciclagem. Para fazer essa segregação, estabelecemos a utilização de sacos de lixo com cores diferentes, sendo marrom para copa e preto para sanitários para induzir a correta segregação e contabilização dos resíduos com potencial de reciclagem. Até distribuimos eventualmente, os sacos coloridos para os condôminos, os maiores responsáveis pela geração de resíduos, mas dependemos da sua adesão em aplicar e divulgar a coleta seletiva. Nem todos os condôminos adotam a prática de sacos coloridos e, mesmo, em relação aos que utilizam, se verifica uma parcela de disposição inadequada do lixo pelos usuários finais, descartando como reciclável o que não é e vice-versa.

9. *Possuem a intenção em manter a certificação ou postular um grau acima (LEED Ouro)?*

Pretendemos manter as adequações e boas práticas realizadas para obtenção da LEED Prata e renovar nossa certificação. Estamos avaliando, em conjunto com a proprietária, a postulação para a categoria Ouro, visto que, para obtenção de mais pontos no sistema LEED, seriam necessárias mais adequações e, conseqüentemente, mais investimentos.

Consideramos a receptividade dos entrevistados e da administração do edifício estudado como muito boas, inclusive, pela clareza e assertividade das respostas, que atenderam os objetivos propostos para o artigo.

5. Conclusões e recomendações

A gestão de resíduos sólidos é bem regulamentada no Brasil, em especial pela PNRS, que instituiu a logística reversa, a responsabilidade compartilhada e o conceito de poluidor-pagador. É importante o enquadramento de desvios de conduta ambiental na Lei de Crimes Ambientais. O estado e município de São Paulo também possuem legislação própria sobre o tema. Apesar disso, autores como Robles e La Fuente (2019) e a ABRELPE (2020) evidenciam as dificuldades e carências na destinação dos resíduos sólidos urbanos para locais ambientalmente adequados e para o incentivo das práticas de coleta seletiva no Brasil.

Na esfera privada, observamos que as organizações vêm aderindo a sistemas de gestão como a ISO 14.001 e certificações de sustentabilidade, como a LEED, adotando controles

adequados da sua gestão de resíduos como requisito destas certificações. Verificamos nas referências identificadas, o interesse das organizações certificações de sustentabilidade como diferencial de imagem, abertura de novos mercados (clientes, concorrências), valorização patrimonial de ativos e economias nas questões energética, hídrica e manutenções, entre outras.

O caso estudado demonstrou um processo que pode ser considerado satisfatório na gestão de resíduos. Da mesma forma, seu PGRS e o controle das destinações finais dos resíduos por rastreamentos (manifestos e certificados de destinação de resíduos), assegurando sua disposição para fornecedores ambientalmente adequados e autorizados pelos órgãos ambientais. Outro fator positivo é a atuação de consultoria especializada para apoiar ações de educação ambiental com a realização de campanhas e materiais informativos.

No entanto, observamos a oportunidade de melhorias conscientização na segregação dos resíduos pelos usuários e, conseqüentemente, redução de resíduos enviados para aterros.

Os dados da ABRELPE (2020) comparados à condição do caso permitem perceber expressiva quantidade de resíduos segregados como não recicláveis, sendo uma parte poderia ser destinada a reciclagem ou para compostagem. Esta hipótese é reforçada com a comparação da gravimetria entre 2020 e 2021, com redução de 6% dos resíduos não recicláveis e um aumento de 3% e 4% de recicláveis e compostáveis, respectivamente, em uma evolução do processo de gerenciamento de resíduos. Durante as entrevistas, os responsáveis apontaram a segregação dos resíduos recicláveis e não recicláveis como um desafio.

Podemos concluir que, se os usuários melhorarem a triagem inicial de seu descarte de resíduos, a eficácia do programa de coleta seletiva aumentará. Pinto e Mondelli (2017) e Bringhenti *et al.* (2019) apontaram, em seus estudos de casos, que para a reciclagem em edificações multipavimentos é fundamental a correta segregação na fonte para que os resíduos passem ao ciclo reverso, caso contrário, serão destinados para disposição final.

Constatamos, nesse caso prático que a Certificação LEED O+M pode melhorar a gestão dos resíduos sólidos das edificações ao estabelecer pré-requisitos mínimos, como políticas de compras ecologicamente responsáveis e programas de gerenciamento de resíduos, com conseqüente redução do seu envio para aterros.

Antes da certificação, o condomínio estudado já contava com PGRS e parceria com a assessoria para orientação técnica e educacional, sendo responsável pela triagem e destinação dos resíduos, fornecendo dados individualizados do condomínio, indicando de antemão, uma preocupação com questões ambientais. Essas ações possibilitaram que os requisitos LEED fossem atendidos de forma mais rápida.

Para atendimento de outros requisitos e créditos LEED, foi implantada política de compras ecologicamente responsáveis, o programa de educação ambiental e a troca das lâmpadas com mercúrio. Além disso, foi aumentada a taxa de reciclagem por meio de ações de conscientização junto aos condôminos.

Desta forma, concluímos que a Certificação LEED contribuiu positivamente na gestão de resíduos sólidos do caso estudado, que ao aprimorar essa gestão, vai além do atendimento dos requisitos legais. No entanto, identificamos que há espaço para melhoria de seu programa de reciclagem, especialmente, na segregação inicial dos resíduos realizada pelos usuários.

Por fim, há de se ressaltar que os esforços e investimentos realizados na gestão de resíduos do edifício, objetivando a Certificação LEED não foram triviais e que as práticas adotadas estão em um nível muito superior em relação a destinação para locais

ambientalmente adequados, taxas de reciclagem e reutilização, normalmente verificadas no país. Dessa forma, recomendamos a extensão do estudo de caso para outros edifícios da cidade e mesmo para outras cidades com a identificação do estágio de implantação das edificações, ou seja, como projeto, construção, entrega, ocupação e efetiva operação.

6. Referências

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020.
- AZEVEDO, J. L. A economia circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. Rio de Janeiro: XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2015.
- BRASIL. Casa Civil. Sancionado decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e cria o Programa Nacional de Logística Reversa. 13 de janeiro de 2022.
- _____. Lei Nº12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- _____. Ministério do Meio Ambiente, 2020. Consultas Públicas. Disponível em: <<http://consultaspublicas.mma.gov.br/>>. Acesso em 22 de novembro de 2020.
- BRINGHENTI, J. R.; BASSANI, P. D.; LAIGNIER, I. T. R.; BRAGA, F. S.; GÜNTHER, W. M. R. Coleta seletiva em condomínios residenciais verticalizados do município de Vitória (ES): características operacionais e de participação social. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (online)* 2019., Vol. 11, e20170223.
- CAIXA. Selo Casa Azul + CAIXA. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.
- CUSHMAN & WAKEFIELD. Torre Nações Unidas - Processo de Certificação LEED Operação e Manutenção v4. 2021.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Economia Circular em Cidades: Guia do Projeto, 2019. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Economia-Circular-em-Cidades-Guia-do-Projeto.pdf>>. Acesso em 23 de novembro de 2020.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI, AQUA-HQE™. 2022. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/>>. Acesso em 3 de fevereiro de 2022.
- GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT ALLIANCE. Global Sustainable Investment Review. 2018. Disponível em: <[https://www.ussif.org/files/GSIR_Review2018F\(1\).pdf](https://www.ussif.org/files/GSIR_Review2018F(1).pdf)>. Acesso em 13 de fevereiro de 2022.
- GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial de construções sustentáveis certificadas pela ferramenta internacional LEED. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/brasil-ocupa-o-4o-lugar-no-ranking-mundial-de-construcoes-sustentaveis-certificadas-pela-ferramenta-internacional-leed/>>. Acesso em 3 de fevereiro de 2022.
- _____. Compreenda o LEED. 2021. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Compreenda-o-LEED-1.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro de 2021.
- _____. Empreendimentos LEED. 2022. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/empreendimentos/>>. Acesso em 3 de fevereiro de 2022.
- GRUNBERG, P. R. M.; MEDEIROS M. H. F.; TAVARES, S. F. Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, 2014. v. XVII, n. 2 n p. 195-214 n abr.-jun. 2014

JLL. Jones Lang La Salle. O que é o certificado BREEAM? 29 de outubro de 2020. Disponível em: <<https://www.jll.pt/pt/estudos-e-tendencias/espacos-de-trabalho/o-que-e-o-certificado-breeam>>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2022.

PINTO, R. A. F. R.; MONDELLI, G. Potencial de recuperação de recicláveis em um condomínio residencial de grande porte de São Caetano do Sul. Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]. 2017, v. 22, n. 04, pp. 647-656. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522017146383>>. Acesso em: 27 Janeiro 2022

PROCEL. Conheça as edificações comerciais, de serviços e públicas contempladas com o Selo Procel. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID={DD6044B6-C05A-43DC-BCF6-5326A0918464}&ServiceInstUID={46764F02-4164-4748-9A41-C8E7309F80E1}>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2022.

ROBLES, L. T.; LA FUENTE, J. M. Logística reversa: um caminho para o desenvolvimento sustentável. Curitiba: InterSaberes, 2019

SEBRAE. Para saber mais sobre a Certificação BREEAM e o Centro Sebrae de Sustentabilidade. 2022. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/asn/Estados/NA/Anexos/InfosCSSeBREEAM.pdf>>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2022.

TIEGHI, A. L. Selos de compromisso ambiental valorizam edifícios. Folha de São Paulo, 22 de janeiro de 2022.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. Reference Guide for Building Operations and Maintenance. U.S. Green Building Council, Washington DC, 2019.

WELL. Well Projects. 2022. Disponível em: <<https://account.wellcertified.com/directories/projects>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2022.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T.V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]. 2019, v. 24, n. 02, pp. 219-228.