

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL – ETEC ITAQUERA II

ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

NICOLAS MARTINS CALDAS
REBEKA PEREIRA SANTANA
SOFIA SOARES REIS

**CONSTRUÇÃO ECOSSUSTENTÁVEL:
Impactos de Materiais Biodegradáveis na Construção Civil**

São Paulo
2024

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL – ETEC ITAQUERA II**

CURSO: TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

NICOLAS MARTINS CALDAS

REBEKA PEREIRA SANTANA

SOFIA SOARES REIS

**CONSTRUÇÃO ECOSSUSTENTÁVEL:
Impactos de Materiais Biodegradáveis na Construção Civil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por Nicolas Martins, Rebeqa Pereira e Sofia Soares como pré-requisito para a conclusão do Ensino Médio e Técnico em **Edificações**, da Escola Técnica Estadual - **Etec Itaquera II**, elaborado sob a orientação do Prof. Lucas Andrade da Silva Bianchini.

São Paulo

2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL – ETEC ITAQUERA II

ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

Nicolas Martins Caldas, Rebeqa Pereira Santana, Sofia Soares Reis

CONSTRUÇÃO ECOSSUSTENTÁVEL:
Impactos de Materiais Biodegradáveis na Construção Civil

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

ORIENTADOR

Prof. Esp. Lucas Andrade da Silva Bianchini – Etec Itaquera II

DEDICATÓRIA

Eu, Rebeqa gostaria de dedicar esta conquista aos meus irmãos e aos meus pais. Vocês foram a base do meu crescimento e a força que me impulsionou a seguir em frente. Sua compreensão e paciência em momentos desafiadores foram fundamentais para que eu pudesse me dedicar a este trabalho. A cada dificuldade, sua presença e apoio incondicional me lembraram do quanto sou sortuda por ter uma família tão unida e amorosa. Obrigada por estarem sempre ao meu lado, acreditando em mim e me incentivando a sonhar alto.

Eu, Sofia, dedico este trabalho com imensa gratidão e carinho às minhas queridas irmãs. Desde o início da minha jornada acadêmica, vocês sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio, motivação e palavras de encorajamento nos momentos de dúvida. Vocês foram minhas maiores incentivadoras, sempre me lembrando do meu potencial e me inspirando a buscar o meu melhor. Obrigada por cada risada, cada conselho e por acreditarem em mim, mesmo quando eu mesma hesitava.

Eu, Nicolas dedico este trabalho a Deus, que me deu força e sabedoria para chegar até aqui, e à minha família, principalmente meus pais, pelo amor incondicional, apoio inabalável e pelos valores que me ensinaram. Vocês são a minha inspiração diária. Obrigado por sempre acreditarem em mim, esta conquista é tão minha quanto de vocês.

Por fim, nós dedicamos este TCC a nós, que juntos nos empenhamos na elaboração deste trabalho. Cada um trouxe suas habilidades, ideias e dedicação, formando um time que superou desafios e construiu conhecimento. Este projeto é o resultado do nosso esforço coletivo, que vai além de um simples trabalho acadêmico: é uma prova de que, com união e compromisso, conseguimos alcançar nossos objetivos. Que essa experiência nos inspire a continuar a nos apoiar e a crescer juntos em nossas futuras empreitadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos profundamente aos nossos pais, irmãos, amigos e professores, que foram pilares fundamentais ao longo desta jornada. O apoio e o amor incondicional que recebemos de vocês nos motivaram a perseverar, mesmo nos momentos mais desafiadores. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e cada conselho foram essenciais para que pudéssemos alcançar este importante marco em nossas vidas.

Gostaríamos de fazer um agradecimento especial à nossa querida amiga Renata Moreira, que sempre esteve ao nosso lado nos momentos difíceis. Sua disposição em oferecer ajuda, ouvir nossas angústias e compartilhar experiências tornou este percurso muito mais leve e enriquecedor. Renata, sua amizade e generosidade foram cruciais para nos manter firmes e motivados.

Agradecemos também à professora Bruna Veneziani, que teve um papel fundamental na realização deste trabalho. Sua orientação na escolha do tema do TCC e sua disponibilidade para tirar nossas dúvidas foram indispensáveis. A forma como a professora Bruna se dedicou a nos apoiar e guiar foi uma verdadeira inspiração, contribuindo significativamente para nossa formação como profissionais. A sua paixão pelo ensino e comprometimento com os alunos nos ensinou a importância de buscar sempre o conhecimento e a excelência.

A todos vocês, nosso sincero agradecimento. Este trabalho é resultado de uma soma de esforços e de uma rede de apoio que fez toda a diferença em nossa trajetória. Estamos imensamente gratos por cada um de vocês e levaremos suas lições e incentivo por toda a vida.

RESUMO

A construção civil é um dos setores mais interconectados com o meio ambiente, contribuindo significativamente para a exploração de recursos naturais e a geração de resíduos. Diante da crescente necessidade de práticas mais sustentáveis, este trabalho busca analisar os impactos ambientais causados pelo uso dos materiais convencionais, além de estudar a viabilidade técnica e econômica da utilização de técnicas ecossustentáveis no setor da construção civil. Para alcançar esses objetivos, a pesquisa adota uma abordagem metodológica mista, combinando revisão bibliográfica, estudos de caso e análise comparativa de materiais ecossustentáveis e convencionais. Os dados foram coletados por meio de análises de outros materiais acadêmicos voltados aos problemas abordados por esta pesquisa. O estudo dos dados mencionados acima, revelou que, embora os materiais e técnicas ecossustentáveis ainda enfrentem desafios em termos de durabilidade e custo, eles oferecem benefícios significativos a longo prazo em termos de redução de resíduos e impacto ambiental. A conclusão deste trabalho indica que o futuro da construção ecossustentável no Brasil depende da criação de políticas públicas que incentivem o uso desses materiais e práticas, visando um desenvolvimento sustentável a longo prazo no país.

Palavras-chave: Materiais Biodegradáveis, Impacto Ambiental, Construção Sustentável.

ABSTRACT

Civil construction is one of the sectors most interconnected with the environment, significantly contributing to the exploitation of natural resources and the generation of waste. In light of the growing need for more sustainable practices, this study aims to analyze the environmental impacts associated with the use of conventional materials, as well as to investigate the technical and economic feasibility of using environmentally sustainable techniques in the civil construction sector. To achieve these objectives, the research employs a mixed methodological approach, combining literature review, case studies, and comparative analysis of environmentally sustainable and conventional materials. Data were gathered through analyses of other academic works focused on the issues addressed by this research. The analysis of the aforementioned data revealed that while biodegradable materials still face challenges regarding durability and cost, they offer significant benefits in terms of waste reduction and environmental impact. The conclusion of this study indicates that the future of eco-friendly construction in Brazil relies on the development of public policies that promote the use of these materials and practices, aiming for long-term sustainable development in the country.

Keywords: Biodegradable Materials, Environmental Impact, Sustainable Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1 - Distribuição da cobertura florestal da sub-bacia nos anos de 1985 e 2010.	15
Figura 2 – Economia Circular	29

Fotos

Foto 1 - Sítio arqueológico Los Morteros - A construção de blocos de adobe mais antiga da América, com aproximadamente 5.000 anos....	16
Foto 2 - Primeira construção feita em bioplástico no mundo	17
Foto 3 - Aplicação de placas solares	23
Foto 4 - Edifício Cidade Nova-RJ.....	26
Foto 5 - Eldorado Business Tower	27

Gráficos e tabelas

Gráfico 1 - Comparação de Custos: Materiais Tradicionais e ecossustentáveis	19
Tabela 1 - Comparação de durabilidade entre materiais utilizados na construção civil	20
Gráfico 2 - Durabilidade de Materiais ecossustentáveis	21
Gráfico 3 - Durabilidade de Materiais Tradicionais	21

SUMÁRIO

1 Introdução.....	9
1.1 Contextualização do tema.....	9
1.2 Questões norteadoras.....	10
1.3 Justificativa	11
1.4 Objetivo	12
1.4.1 Objetivo geral.....	12
1.4.2 Objetivos específicos.....	12
1.5 Organização dos Capítulos.....	13
2 Desenvolvimento.....	14
2.1 Introdução ao Conceito de Construção Ecosustentável	14
2.2 Descarte irregular	14
2.3 Gestão de Resíduos	15
2.4 Comparação Entre Materiais	16
2.4.1 Custos	18
2.4.2 Durabilidade	19
2.5 Economia na Construção Ecosustentável	22
2.6 Incentivos ao Ecosustentável	23
2.7 Valorização de Imóveis LEED	25
2.8 Construções Ecosustentáveis no Brasil.....	25
2.9 O Futuro da Construção Ecosustentável	28
3 Resultados.....	31
3.1 Análise comparativa de custos	31
3.2 Durabilidade e desempenho.....	32
3.3 Impacto ambiental	33
3.4 Benefícios econômicos a longo prazo	34
3.5 Desafios e oportunidades.....	35
4 Conclusão.....	36
5 Referências.....	37

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A construção civil é um dos setores mais vitais e dinâmicos da economia mundial, sendo o responsável por criar e manter as infraestruturas que sustentam a sociedade humana. No entanto, essa mesma indústria é também uma das principais contribuintes para a degradação ambiental, consumindo vastas quantidades de recursos naturais e gerando uma quantidade significativa de resíduos. Diante das crescentes preocupações ambientais, especialmente relacionadas às mudanças climáticas e à poluição, surge a necessidade urgente de repensar os materiais utilizados nas construções.

Os materiais biodegradáveis, compostos por substâncias que podem se decompor naturalmente no meio ambiente, apresentam-se como uma alternativa promissora para mitigar os impactos ambientais da construção civil. Esses materiais, ao contrário dos convencionais, oferecem o potencial de reduzir a geração de resíduos e a poluição, além de promover o uso mais eficiente de recursos naturais.

A relevância desta pesquisa se dá pela necessidade de alinhar o setor da construção brasileiro com as metas globais de sustentabilidade, buscando soluções que não apenas atendam às exigências técnicas e econômicas dos consumidores, mas que também contribuam para a preservação ambiental. Este estudo, portanto, justifica-se pela urgência em compreender como a adoção de materiais e técnicas ecossustentáveis podem influenciar o futuro da construção civil brasileira, promovendo práticas mais responsáveis e sustentáveis. A análise busca, ainda, contribuir para o avanço do conhecimento na área, incentivando o desenvolvimento de políticas públicas e práticas que integrem a sustentabilidade como pilar fundamental da construção civil moderna.

1.2 QUESTÕES NORTEADORAS

A introdução de práticas ecossustentáveis na construção civil levanta uma série de questões cruciais que guiam a investigação sobre os impactos ambientais, econômicos e sociais dessas práticas. As questões norteadoras que constituem o trabalho apresentado são:

- 1. Qual é a eficácia dos materiais ecossustentáveis em comparação aos materiais tradicionais na construção civil?**
- 2. Quais são os impactos ambientais decorrentes do uso de materiais ecossustentáveis na construção civil?**
- 3. Qual é o custo-benefício de utilizar materiais ecossustentáveis em projetos de construção civil?**
- 4. Como o uso de práticas ecossustentáveis influencia o mercado da construção civil e a cadeia produtiva?**
- 5. Quais são os desafios e oportunidades para a popularização do uso de materiais ecossustentáveis na construção civil?**
- 6. Qual é o impacto social da utilização de materiais ecossustentáveis na construção civil?**

1.3 JUSTIFICATIVA

Os materiais ecossustentáveis na construção civil apresentam uma eficácia promissora, especialmente em aplicações não estruturais, embora ainda enfrentem desafios em comparação aos materiais tradicionais quanto à resistência e durabilidade em certas situações. Ambientalmente, esses materiais contribuem para a redução de resíduos e menor emissão de gases de efeito estufa, já que são produzidos a partir de recursos renováveis e se decompõem naturalmente. No entanto, o impacto ambiental total depende do ciclo de vida dos materiais e da infraestrutura disponível para sua decomposição adequada.

Em termos de custo-benefício, embora os materiais ecossustentáveis possam ter um custo inicial mais alto, eles também oferecem vantagens econômicas a longo prazo, como redução de custos com descarte de resíduos e manutenção. Além disso, esses materiais podem aumentar o valor de mercado de projetos sustentáveis e atrair incentivos fiscais.

A adoção de práticas ecossustentáveis está transformando o mercado da construção civil, estimulando a inovação, alterando a cadeia produtiva e exigindo novas competências. Essa mudança também pode influenciar normas e regulamentos do setor. No entanto, desafios como o custo, a falta de padronização e a necessidade de adaptação de técnicas construtivas tradicionais ainda limitam sua popularização. Por outro lado, há oportunidades significativas, como incentivos governamentais, avanços tecnológicos e a crescente demanda por sustentabilidade.

O impacto social da utilização de materiais ecossustentáveis é amplamente positivo, promovendo práticas que beneficiam tanto o meio ambiente quanto as comunidades locais. Isso inclui a criação de empregos verdes, a redução da poluição urbana e a melhoria da qualidade de vida por meio de construções mais saudáveis e sustentáveis.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo geral

O trabalho visa abordar os impactos ambientais causados pelos materiais de construção civil atualmente utilizados, destacando a negligência na reutilização de materiais descartados; bem como mostrar como a implementação de técnicas ecossustentáveis pode beneficiar o mercado da construção civil sem comprometer a resistência e durabilidade que dão confiabilidade aos materiais convencionais.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analisar os impactos ambientais dos materiais de construção convencionais: Avaliar os impactos ambientais causados pelo uso dos materiais convencionais;
- Estudar a viabilidade técnica e econômica da implementação de práticas ecossustentáveis: Explorar a possibilidade e viabilidade de utilizar técnicas ecossustentáveis;
- Pesquisar testes comparativos entre materiais convencionais e ecossustentáveis: Garantir que os novos materiais atendam aos padrões exigidos no setor da construção civil.

1.5 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

No capítulo 1, Introdução, o tema do trabalho é contextualizado, questionado e respondido com hipóteses, além de apresentar o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

No Capítulo 2, Desenvolvimento, são apresentadas as bases de trabalho e as principais referências que permitiram dar encaminhamento ao estudo por meio de tópicos que variam desde introduzir o conceito de construção ecossustentável até o seu futuro no Brasil, avaliando sua necessidade em ser implementada e sua viabilidade econômica.

No Capítulo 3, Resultados, os dados e descobertas da pesquisa são apresentados e analisados, oferecendo uma discussão aprofundada sobre o desempenho dos materiais ecossustentáveis em relação aos convencionais. O capítulo fundamenta as hipóteses levantadas inicialmente, explorando aspectos como durabilidade, custo e impacto ambiental.

No Capítulo 5, Considerações Finais, são sintetizadas as principais conclusões, destacando a relevância dos materiais biodegradáveis para o futuro da construção civil. Este capítulo também discute os desafios e as oportunidades para a adoção de práticas ecossustentáveis, sugerindo direções para pesquisas futuras e implementação no setor.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Introdução ao Conceito de Construção Ecosystema

Na indústria da construção civil, existe uma elevada correlação entre economia, ambiente e sociedade. Um termo que representa plenamente essa conexão é “Construção Ecosystema”, que se refere a um meio de se construir edificações de todos os tipos, porém, alinhando-as ao meio ambiente desde o planejamento até a execução de projetos; buscando reduzir os efeitos ambientais causados pela fabricação e descarte de materiais não biodegradáveis.

Uma das principais abordagens da construção ecosystema é a utilização de materiais como blocos de terra comprimida, bioconcreto e tintas à base de água, diminuindo os impactos ambientais que ocorrem durante qualquer obra. Além disso, um de seus aspectos cruciais é a eficiência energética das edificações, sendo elas projetadas para maximizar o uso de recursos naturais enquanto minimizam o consumo de energia; isso inclui o uso de sistemas de iluminação natural, painéis solares e isolamento térmico eficiente.

2.2 Descarte irregular

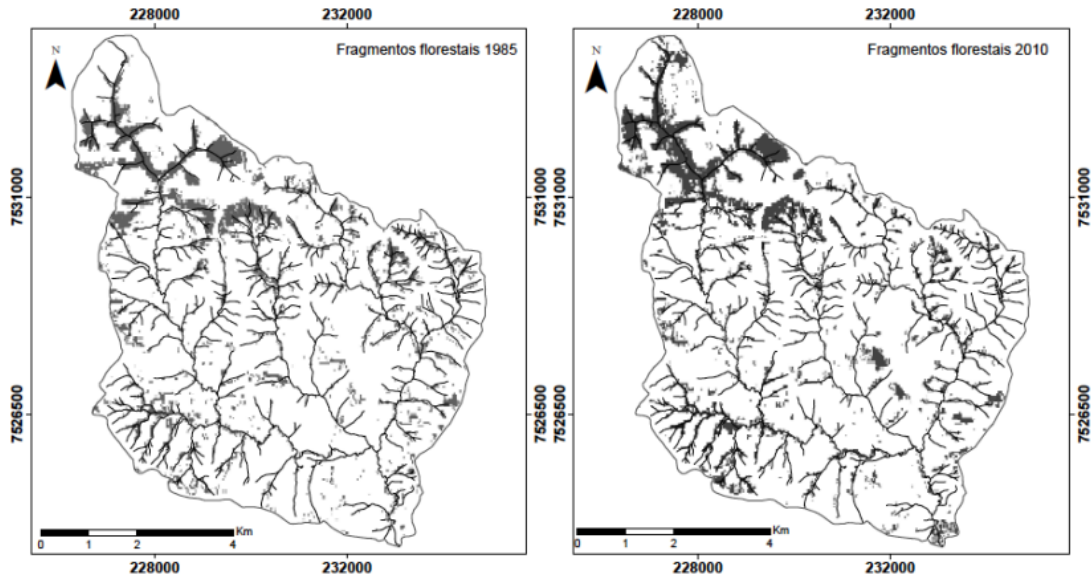
Um exemplo de produção e descarte que se torna extremamente danoso a natureza é o da cerâmica vermelha, em que a matéria prima é encontrada na natureza e sua extração excessiva causa desequilíbrio ambiental.

“Os principais impactos detectados foram: abertura de cavas em locais de várzea, formação de lagos em cavas abandonadas, modificação da paisagem, falta de ações de recuperação de áreas lavradas e corte de vegetação nativa.” (Jheyne Scalco e Gilda Ferreira, 2013, p. 760)

O estudo realizado pelas mestras em geociência e meio ambiente, Jheyne Pereira Scalco e Gilda Carneiro Ferreira, indicou que a extração de argila na Sub-bacia do Ribeirão Jacutinga trouxe impactos aos meios físico e a comunidade biótica da região; na data em que a análise foi realizada os rios estavam expostos aos efeitos da erosão, com a área vulnerável a maiores danos. Em 2021 a engenheira ambiental Maria Christina Andrade, voltou a realizar estudos sobre índice de degradação da bacia, onde foi constatado que o local permanece muito desgastado.

“[...] foram considerados prioritários pelo fato de apresentarem índice de degradação hídrica acima da média. ” (Maria Andrade, 2021 p.37)

Figura 1 - Distribuição da cobertura florestal da sub-bacia nos anos de 1985 e 2010.



Fonte: SCALCO, J., FERREIRA, G. (2013)

2.3 Gestão de Resíduos

Os resíduos da construção civil têm diversas categorias como: Recicláveis, perigosos (tóxicos), não recicláveis etc. Cada um contendo o seu lugar apropriado para descarte como forma de preservação da natureza.

Acerca do descarte dos materiais tóxicos presentes na construção civil, um dos materiais mais tóxicos usados nas obras são: tintas, solventes e vernizes que se descartados de forma incorreta pode acarretar a contaminação da água, lençóis freáticos e solos, prejudicando animais e moradores próximos a áreas infectadas, o descarte incorreto além de poder prejudicar a fauna pode causar explosões com pontos de incêndios, então para evitar tais problemas esses materiais são descartados em aterros sanitários próprios, e como forma de prevenção também foram desenvolvidas tintas ecossustentáveis menos nocivas ao meio ambiente.

A Bild Desenvolvimento Imobiliário, construtora fundada em 2007 na cidade de Ribeirão Preto – SP declarou que todos os dias aproximadamente 51,74 gramas de resíduos são descartados por funcionário da obra; o que totaliza cerca de 9 kg/dia quando leva-se em conta os mais de 170 trabalhadores.

“[...] Embora seja possível reduzir a quantidade de resíduos gerados da produção até o pós-consumo, estes sempre serão criados. O desenvolvimento sustentável requer uma redução do consumo de matérias primas naturais não renováveis de forma a minimizar os impactos ambientais. ” (Claudio Felipe Boer Cavalcante e Antonio Claret Pereira de Miranda, 2011 p.3)

Em um artigo de 2011 feito por estudantes do Centro Universitário de Maringá, vemos que, por mais que existam diversos materiais sustentáveis, por diversos motivos os materiais não biodegradáveis continuam tendo maior procura, porém, alguns aspectos podem influenciar a escolha do consumidor em relação a origem do material. Uma preocupação muito frequente é de que os materiais produzidos a partir de insumos reciclados não tenham a mesma durabilidade e resistência que os tradicionais, mas através de análises é possível perceber que os materiais ecossustentáveis possuem vida útil de tempo igual ou até maior que os líderes da indústria construtora.

2.4 Comparação Entre Materiais

O Bloco de Adobe é o material de construção mais antigo do mundo, popularmente conhecido como terra crua, ele está presente desde os primeiros assentamentos da humanidade.

Foto 1 - Sítio arqueológico Los Morteros - A construção de blocos de adobe mais antiga da América, com aproximadamente 5.000 anos.



Fonte: DÁVILA, L. (2023)

“Um grupo de pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica do Peru (PUCP) realizava uma escavação no sítio arqueológico Los Morteros, no Vale do Chao, costa norte do Peru, no ano de 2012,

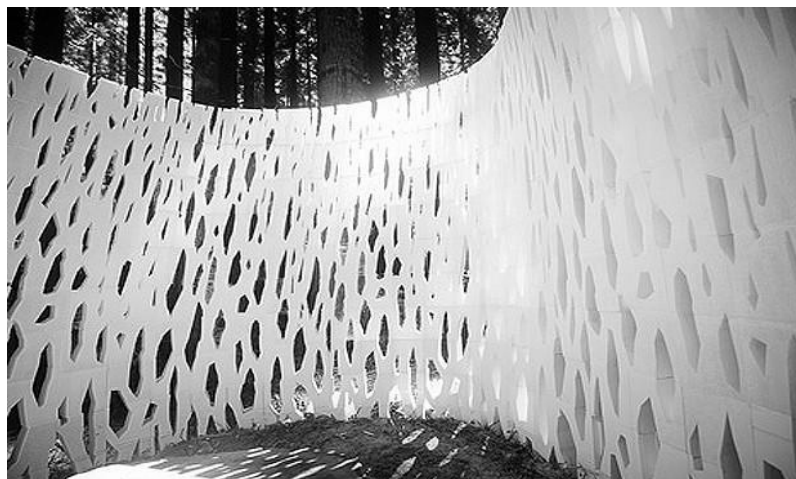
quando localizou uma evidente estrutura linear de tijolos de barros do tipo adobe, características dos Andes ao longo de milhares dos anos, feita com argila natural criada por inundações.” (Wallacy Ferrari, 2021)

Tendo sido utilizado, inclusive, na construção da muralha da china; reafirmando que a tecnologia ecossustentável não é abordada apenas no século XXI. Quando executada corretamente, a construção feita de adobe é extremamente resistente, além de proporcionar uma edificação fresca, economicamente acessível e de grande disponibilidade.

Outro exemplo de material de construção ecossustentáveis que possui grande resistência é o bioplástico, um termo que se refere a diversos tipos de plásticos que são produzidos a partir de matérias primas biológicas e renováveis, como cascas de frutas, amido de milho, cana-de-açúcar e óleo vegetal.

“[...] no contexto atual de preocupação crescente com o ambiente, tem-se o bioplástico, um material produzido a partir de matéria-prima renovável [...] pode ser fabricado a partir do bagaço da cana-de-açúcar, espécie vegetal largamente cultivada e explorada não só na região de Jaboticabal como em todo o Brasil. ” (Mariana Robiati Telles, Luciana Maria Saran e Sandra Helena Unêda-Trevisolli, 2011)

Foto 2 - Primeira construção feita em bioplástico no mundo



Fonte: ESCOBAR, D. (2015)

No entanto, desafios relacionados à sua produção, custo e descarte ainda precisam ser superados para que eles possam substituir efetivamente os plásticos tradicionais em uma ampla gama de aplicações. O principal ponto que impede a adesão ao bioplástico é a sua concorrência com os alimentos, uma vez que no mercado brasileiro atual, é mais lucrativo vender os produtos agrícolas para os outros

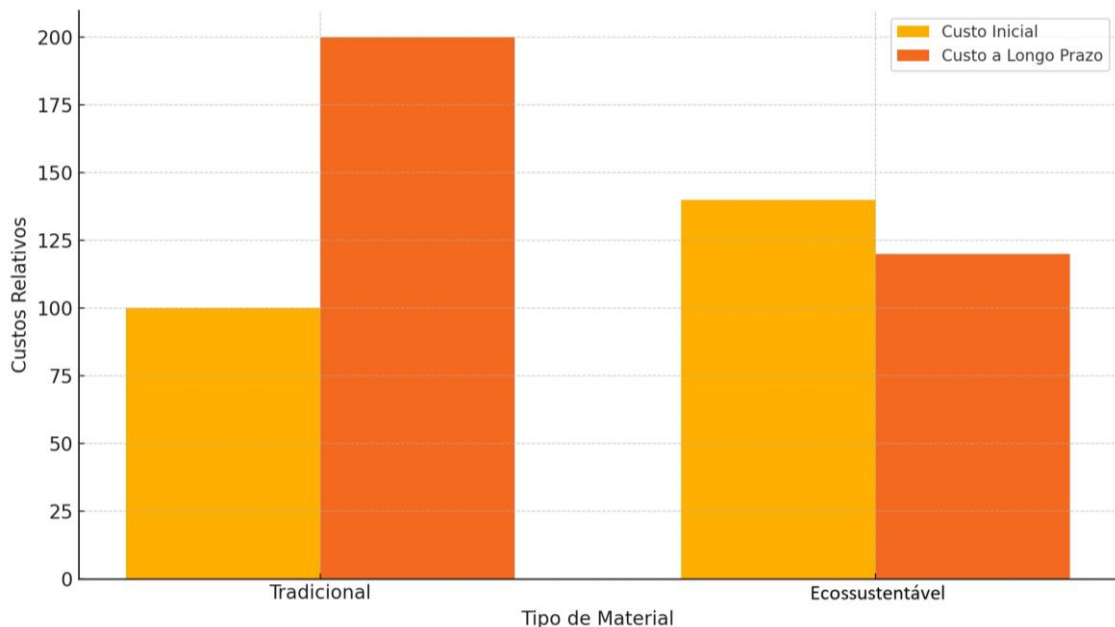
países do que processá-los em outros produtos, resultando em um custo elevado para a obtenção do Bioplástico, além da falta de leis para com o seu descarte apropriado.

2.4.1 Custos

De acordo com o Ranking do USGBC (Conselho Americano de Edificações Sustentáveis), o Brasil é o quarto país em construção sustentável. O USGBC é uma instituição que classifica países que fazem avanços na área. Ao contrário do que se pensa, a construção ecossustentável vai além da implementação de materiais biodegradáveis; ela deve transitar em todas as áreas do projeto, incluindo a utilização de tecnologias como painéis solares e sistema de captação de água.

Apesar da escolha de materiais ecossustentáveis ser tão importante, em muitos casos é notável a preferência por materiais tradicionais, já que os ecossustentáveis apresentam um custo inicial elevado. Entretanto, esse custo será compensado pelo tempo, gerando economia de gastos e redução de desperdícios. Em projetos bem elaborados o desperdício pode ser reduzido em 5%. Ao optar pela escolha de materiais ecossustentáveis o intervalo entre a manutenção do edifício também aumenta, já que tais materiais possuem maior eficiência a longo prazo.

Gráfico 1 - Comparação de Custos: Materiais Tradicionais e ecossustentáveis



Fonte: O próprio autor.

O gráfico evidencia como o custo inicial elevado dos materiais ecossustentáveis é compensado com o passar do tempo.

2.4.2 Durabilidade

Quanto maior for a durabilidade de um material, maior será a sua vida útil e conseqüentemente menor será o seu impacto ambiental. A durabilidade de um material de construção desempenha um papel importantíssimo na sustentabilidade por vários motivos. Em primeiro lugar porque materiais duráveis exigem menos manutenções e substituições, o que reduz o consumo de recursos naturais e a produção de resíduos. Isso é crucial para minimizar o impacto ambiental em uma construção.

Além disso, materiais com maior durabilidade diminuem a necessidade de fabricação e transporte de novos materiais, o que irá reduzir a emissão de gases do efeito estufa e o consumo de energia associados a essas atividades. Outro aspecto é que estruturas duráveis podem ser reutilizadas ao invés de serem demolidas e substituídas, promovendo a economia circular.

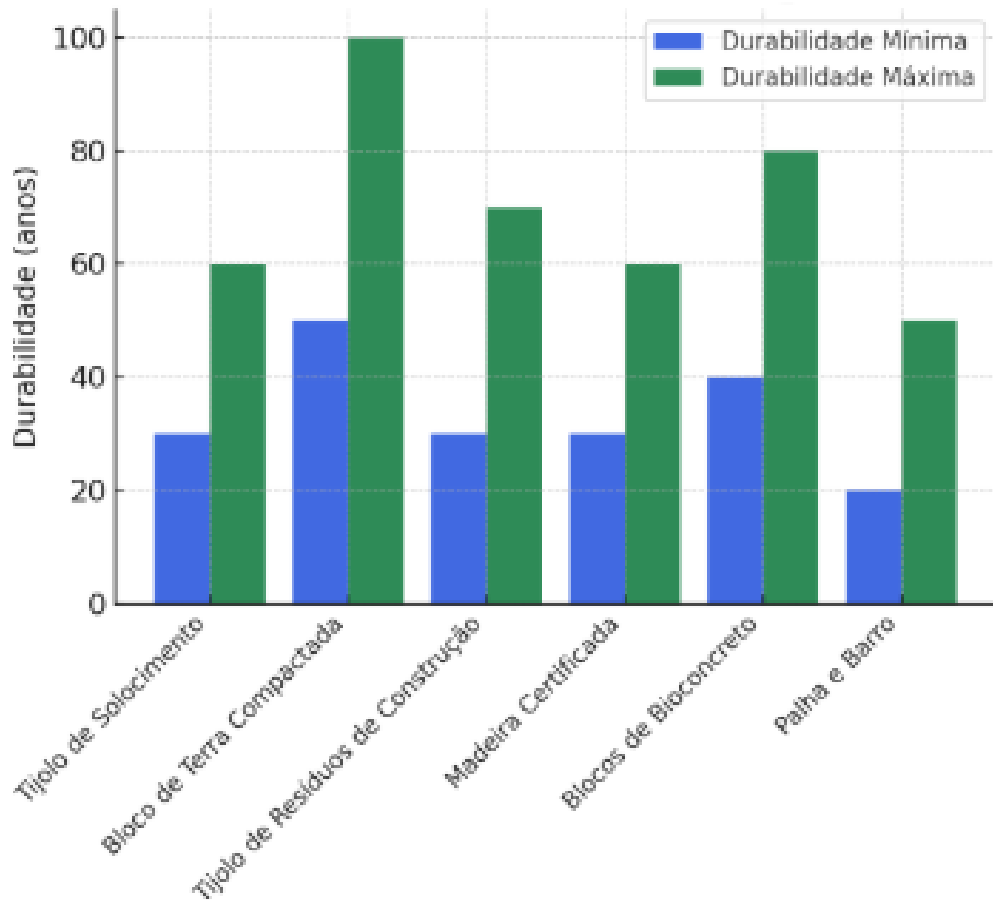
Tabela 1 - Comparação de durabilidade entre materiais utilizados na construção civil

Material de Construção	Tipo	Durabilidade Estimada	Manutenção	Impacto Ambiental
Tijolo Convencional (Cerâmico)	Tradicional	50-100 anos	Baixa e média	Alta (extração de argila, emissão de CO ₂)
Concreto	Tradicional	50-100 anos	Média (fissuras podem ocorrer)	Alta (produção de cimento gera CO ₂)
Aço	Tradicional	50-150 anos (dependendo da proteção)	Média (propenso à corrosão)	Alta (extração de minério, produção de CO ₂)
Madeira Tratada	Tradicional	40-70 anos	Alta (necessidade de tratamentos)	Moderada (dependendo da fonte de madeira)
Tijolo de Solo-cimento	Ecossustentáveis	30-60 anos	Baixa (resistente à água)	Moderado (menos energia na produção)
Bloco de Terra Compactada	Ecossustentáveis	50-100 anos	Média (exige proteção contra chuva)	Baixo (baixo consumo energético e recursos)

Tijolo de Resíduos de Construção	Ecosustentáveis	30-70 anos	Média (pode precisar de reforços)	Baixo (reutiliza materiais, reduz descarte)
Madeira Certificada (de manejo sustentável)	Ecosustentáveis	30-60 anos	Alta (precisa de tratamentos)	Baixo (origem sustentável, se bem manejada)
Bloco de Bioconcreto	Ecosustentáveis	40-80 anos	Baixa (autorreparo de pequenas fissuras)	Baixo (biomateriais com captura de CO2)
Palha e Barro (Construção com Terra Crua)	Ecosustentáveis	20-50 anos	Alta (exige manutenção regular)	Muito Baixo (materiais locais e biodegradáveis)

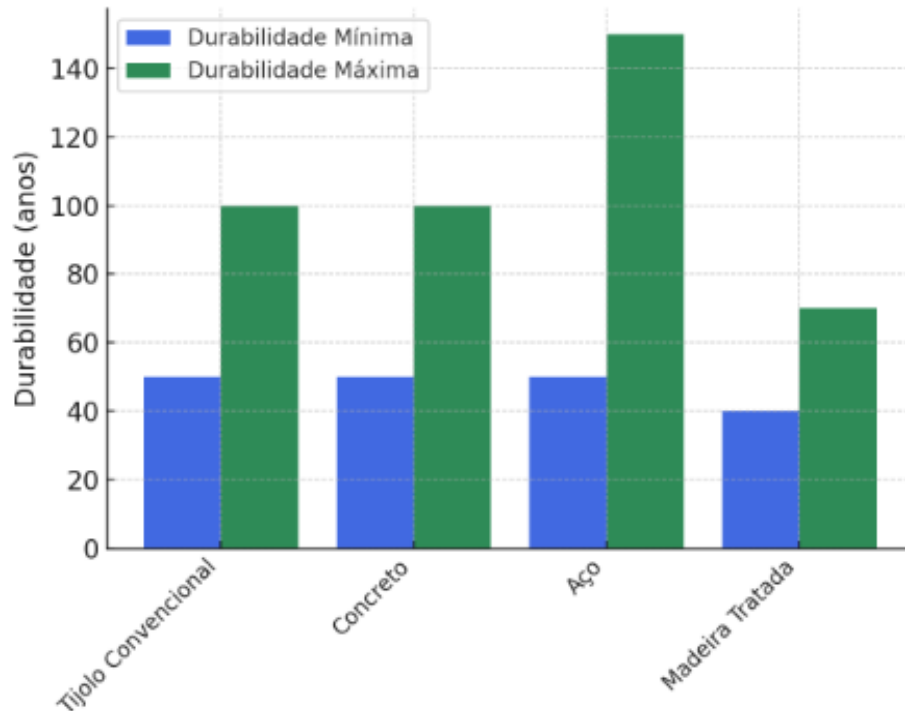
Fonte: O próprio autor.

Gráfico 2 - Durabilidade de Materiais ecossustentáveis



Fonte: O próprio autor.

Gráfico 3 - Durabilidade de Materiais Tradicionais



Fonte: O próprio autor.

A tabela e gráficos acima demonstram como os materiais ecossustentáveis tem durabilidade equiparável aos materiais tradicionais, além de terem menor impacto ambiental devido ao uso de recursos renováveis, materiais reciclados ou técnicas de baixa emissão de carbono.

2.5 Economia na Construção Ecossustentável

Investir em uma obra ecossustentável traz economias durante a vida útil da edificação. Os pontos responsáveis pela redução de custos na construção ecossustentável são: durabilidade e manutenção, materiais ecossustentáveis são mais duráveis e demandam menos de manutenção com gestão de resíduos, os materiais sustentáveis por serem reciclados diminuem o custo de descarte e transporte, entre outros.

A vida útil dos materiais ecossustentáveis é de extrema importância, pois, enquanto um tijolo convencional duro de 25 a 50 anos dependendo da manutenção e uso, o tijolo de solo-cimento pode durar mais de 100 anos.

“[...] Então, apurou-se uma economia de custos que comparada com os investimentos realizados, resultou dentro de uma produção de escala, um ponto de equilíbrio. Assim, evidenciou-se, por meio de instrumentos da contabilidade, a viabilidade de investimentos no processo de reciclagem.” (REA-Revista Eletrônica de Administração 4 (1), 2011)

Outra forma de economizar com uma construção ecossustentável é através de placas solares, porque elas convertem a luz solar em energia elétrica através do efeito fotovoltaico, porém, assim como outras tecnologias ecossustentáveis, placas solares podem ter um custo elevado no início, mas haverá uma queda nos custos de energia, além de não causar nenhum impacto ambiental e possuir baixo custo de manutenção.

Foto 3 - Aplicação de placas solares



Fonte: Mobuss Construção. (2022)

2.6 Incentivos ao Ecosustentável

Sabendo da importância de promover a harmonia entre o mercado da construção civil, o meio ambiente e as dificuldades para que isso aconteça, alguns recursos podem ser abordados para promover a construção ecossustentável. Em um cenário global com degradação ambiental cada vez mais acelerada e escassez de recursos, incentivar práticas sustentáveis no setor da construção civil se torna imprescindível. Tais incentivos podem surgir de várias formas; como isenções fiscais, subsídios governamentais e certificados para empresas que se comprometem com uma produção sustentável.

Em primeiro momento, os incentivos fiscais e subsídios são os métodos mais eficientes para alavancar o projeto de obras mais verdes. Como alguns métodos de construção sustentável podem ser mais caros, devido ao uso de novas tecnologias e materiais, a redução de impostos e a adesão de subsídios podem equilibrar custos. Oferecendo apoio, o governo e outras instituições incentivam investidores e empresas do setor a trazer soluções ambientais sem afetar o orçamento da obra. Isso não só aumentaria a atratividade econômica nos edifícios desenvolvidos, como também traria maiores oportunidades de desenvolvimento sustentável.

Além disso, também existem certificações ambientais que fornecem grandes incentivos para que empresas busquem métodos de construção ecossustentáveis. Um grande exemplo é o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), um sistema criado em 1993 que avalia o projeto do edifício desde o início até a construção final e eventuais manutenções. Ele leva em conta o uso racional da água no prédio, a eficiência energética, qualidade ambiental interna, a seleção dos materiais usados na construção e outros fatores. As construções que obtêm o certificado recebem diversos benefícios, como o aumento do valor do imóvel e o acesso a incentivos e subsídios.

No Brasil já existem algumas medidas de incentivo a construções ecossustentáveis, a PLS 252/2014 de autoria da Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa determina que a utilização de práticas sustentáveis de construção será incluída como diretriz da política urbana prevista no Estatuto das Cidades na Lei 10.257/2001 sancionada pelo presidente da República Fernando Henrique Cardoso. O projeto traria incentivos fiscais a construções que promovessem a eficiência energética e a redução no consumo de água. O projeto de lei foi aprovado em março de 2018. Em 2022 também entrou em vigor a PEC do IPTU Verde 13/2019 de autoria do Senador Plínio Valério (PSDB-AM), que permite que municípios reduzam o valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para incentivar a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade. O texto insere, entre as possibilidades de alíquotas diferenciadas de IPTU a serem cobradas dos usuários, o aproveitamento de águas pluviais, o reuso da água servida, o tratamento local das águas residuais, a recarga do aquífero, a utilização de telhados verdes, o grau de permeabilização do solo e a utilização de energia renovável no imóvel. Ou seja, cada cidade poderá decidir se quer adotar o IPTU Verde. Contudo, o texto torna obrigatória a não incidência do imposto de imóveis cobertos por vegetações nativas e estabelece prazo de 180 dias para que os municípios instituíam essa isenção.

“[...] O que se quer de verdade é que se preserve a vegetação, parte dela, um pouco dela ou o total dela. Que as pessoas tenham incentivo para fazer o que todo mundo quer que se faça no mundo inteiro, que é preservar o verde, cuidar do verde, cuidar do meio ambiente.” (Plínio Valério).

Diversos municípios já adotam a política pública do IPTU Verde, entre elas destacam-se Araraquara (SP), Balneário Camboriú (SC), Florianópolis (SC), Guarulhos (SP), Maringá (PR), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), Santa Maria (RS), Uberaba (MG) e Vila Velha (ES). Esses municípios se mostram comprometidos com desenvolvimento sustentável e fortalecem a responsabilidade socioambiental por parte do Estado.

Em suma, os incentivos à construção verde são necessários para iniciar uma nova etapa de comprometimento entre uma indústria eficiente e uma sociedade envolvida com questões ambientais. Tais incentivos formam um ambiente onde a sustentabilidade deixa de ser uma opção e se torna um imperativo. Ao implementar práticas sustentáveis estamos criando um futuro em que o mercado e a proteção ambiental andam lado a lado.

2.7 Construções Ecosustentáveis no Brasil

Nos últimos anos uma grande onda de preocupações ambientais vem impulsionando mudanças no setor da construção civil. No Brasil, tais mudanças também são refletidas, uma vez que é possível encontrar diversos edifícios construídos e certificados por aplicarem adequadamente tecnologias ecosustentáveis.

Um exemplo é o Edifício Cidade Nova, localizado no centro do Rio de Janeiro. Foi inaugurado em 2011, projetado pelo escritório Ruy Rezende Arquitetura, e se tornou o primeiro prédio da cidade a receber a certificação LEED, conhecida como uma das mais prestigiadas certificações de sustentabilidade no mundo. A edificação é marcada pelo uso de recursos naturais a seu favor e a eficiência de energia, uma de suas principais características é o uso de painéis solares e os sistemas de captação e reutilização de água da chuva, o que diminui a demanda de água potável.

A água captada é utilizada principalmente para irrigação, limpeza e para os sistemas de climatização do prédio. O resultado foi uma diminuição de 40% no

consumo diário de água previsto. O Cidade Nova foi feito utilizando uma dupla camada de vidro na estrutura do edifício, para evitar a entrada de calor, isso reduziu o uso do ar-condicionado e proporcionou uma economia de 60% no consumo de energia. Além disso, 90% da iluminação do prédio é proporcionada por meio de uma claraboia de 900m².

Foto 4 - Edifício Cidade Nova - RJ



Fonte: Condomínios Verdes - SECOVI Rio

O projeto deu prioridade ao uso de materiais reciclados e a produtos de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COV) ou alinhados com créditos de carbono.

Outro projeto que vale ser destacado é o edifício Eldorado Business Tower na região oeste de São Paulo, projetado pelo escritório de arquitetura Aflalo e Gasperini Arquitetos, foi inaugurado em 2008 e, em 2009 se tornou o primeiro empreendimento a receber o certificado LEED Platinum da América Latina. O que demonstra o compromisso dos projetistas com práticas de construção que priorizam a eficiência energética, uso responsável de recursos naturais e o bem-estar de quem utilizará o espaço.

O prédio foi projetado para reduzir em até 40% do consumo de energia em comparação aos edifícios convencionais. Isso veio por meio de sensores de presença que ativam as luzes somente quando alguém estiver no ambiente, vidros de alto desempenho térmico, que permitem a entrada de luz natural e não aquecem o espaço, reduzindo o uso de ar-condicionado e painéis fotovoltaicos que produzem energia

renovável no próprio edifício. A gestão de água também foi uma preocupação durante seu projeto, a edificação dispõe de um sistema de captação de água da chuva que é tratada e usada nos sanitários e na irrigação de áreas verdes; os sanitários são equipados com descargas de fluxo duplo e torneiras com temporizador, o sistema de irrigação do prédio utiliza tecnologias de gotejamento e irrigação programada. Todos esses fatores contribuem para uma economia de 33% no consumo de água em relação ao padrão norte americano.

Foto 5 - Eldorado Business Tower



Fonte: Aflalo e Gasperini Arquitetos

Durante a construção do edifício, foram priorizados materiais reciclados e de origem local, o que reduziu os custos de transporte e minimizou o impacto ambiental da construção. Outro ponto de destaque foi o descarte de resíduos durante a construção do Eldorado Business Tower, desde o início foi implementado um rigoroso plano de gestão de resíduos, que tinha como objetivo principal reduzir e reutilizar o máximo possível dos materiais descartados.

Todos os materiais descartados eram separados ainda no canteiro de obras e divididos entre madeira, metal, concreto, papelão e plástico, para que posteriormente fossem reciclados ou destinados ao descarte adequado. O projeto conseguiu reciclar cerca de 75% dos resíduos sólidos. Uma estratégia para minimizar os resíduos foi focar na redução de desperdício de materiais. O uso de elementos pré-fabricados ajudou a reduzir a perda de materiais, pois tais itens são produzidos em fábricas com

rigorosos padrões de qualidade, o que diminui erros de execução e sobra de materiais no canteiro de obras.

Edificações planejadas para receber certificações LEED exigem maior investimento que projetos convencionais, podendo custar 7% a 10% a mais, porém terão retorno dentro de 18 a 24 meses, levando em consideração a economia nas contas. No Brasil, edifícios como o Cidade Nova e o Eldorado Business Tower são grandes exemplos de como as práticas sustentáveis estão sendo aplicadas na construção civil, e mostram como a implementação de construções eco exigem dedicação. Esse tipo de construção envolve uma série de fatores que devem acompanhar o projeto desde sua fase inicial até a manutenção diária. Tais edifícios são modelos a serem seguidos e uma prova de que é possível conciliar o desenvolvimento urbano e a preservação ambiental.

2.8 O Futuro da Construção Ecosustentável

O setor da construção civil está em constante evolução, fazendo com que novos materiais, de melhor qualidade e que não prejudiquem o meio ambiente sejam desenvolvidos, como os tijolos ecosustentáveis que, diferente dos tijolos cerâmicos, que são aquecidos, causando diversos poluentes, são produzidos por meio de elementos naturais como solo e água e, por não serem aquecidos não poluem o meio ambiente, por isso o futuro é vantajoso para materiais e práticas mais sustentáveis, com o objetivo de diminuir os impactos ambientais. Desde já, novos materiais ecosustentáveis já estão sendo criados, como o isopet, um material feito de garrafas pet, isopor resistente ao fogo, entre outros.

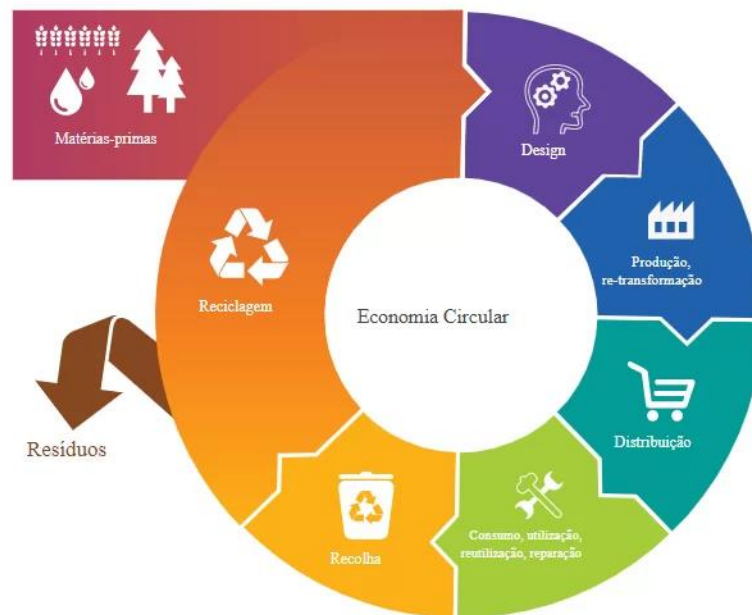
“[...] No intuito de melhorar este cenário, foi desenvolvido um novo conceito vinculando as tecnologias existentes, que são as chamadas Smart Cities – Cidades inteligentes e os Smart Buildings – Edifícios inteligentes, que permitem um ambiente urbano mais sustentável e que proporciona melhor qualidade de vida aos seus cidadãos. ”
(Brazilian Journal of Development 6, 2020)

As cidades inteligentes, elementos garantidos para estarem presentes no futuro, também têm um papel relevante nesse cenário, promovendo um ambiente urbano mais eficiente e de menor impacto ambiental. Essas cidades adotam

tecnologias para reduzir o consumo de energia e as emissões de poluentes, utilizando recursos de maneira eficiente. Exemplo disso é a automação para o uso de luz natural e o controle automático de lâmpadas e persianas, além da IoT (Internet of Things ou Internet das Coisas), que conecta dispositivos eletrônicos, possibilitando uma gestão mais inteligente e sustentável do espaço urbano.

A construção civil é uma das indústrias que mais impacta o meio ambiente devido ao ciclo contínuo de produzir, usar e descartar, por esse motivo, no futuro, ela começará a adotar cada vez mais conceitos como o de economia circular, como meio de quebrar esse ciclo.

Figura 2 – Economia Circular



Fonte: Allen. (2018)

“O impacto do consumo humano de materiais e energia exercido sobre o ambiente tem ganhado maior relevância nas últimas décadas, sendo a poluição uma emergência a ser resolvida, visto que a geração de resíduos é um de seus principais fatores. A gestão e redução destes devem ser pensadas nos diversos setores da sociedade, inclusive nos empreendimentos de construção civil, onde os estudos que abordem a temática são recentes[...]” (Wladimir Henriques Motta, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2019)

Esse modelo propõe três pilares fundamentais: eliminação de resíduos, extensão do uso dos materiais e reestruturação de produtos naturais. Aplicando a economia circular, o setor consegue prolongar a vida útil dos materiais nos edifícios, reduzir os custos de descarte e taxas ambientais, e reutilizar elementos por meio de produtos pré-fabricados, minimizando o desperdício.

3 RESULTADOS

3.1 Análise comparativa de custos

Os resultados da análise de custos entre os materiais tradicionais e ecossustentáveis revelam uma tendência importante: apesar do maior investimento inicial requerido pelos materiais ecossustentáveis, a economia gerada ao longo do ciclo de vida do projeto justifica o gasto adicional. O Gráfico 1, apresentado no Capítulo 2, destaca que materiais como blocos de terra comprimida, bioplástico e tijolos de solo-cimento apresentam um custo de aquisição significativamente maior do que o concreto e os tijolos convencionais. Contudo, essa diferença tende a se reverter ao longo do tempo devido a fatores como a menor necessidade de manutenção e os menores custos de energia.

Por exemplo, no caso de construções que utilizam bioplástico, o custo inicial é cerca de 20% mais elevado do que o de materiais plásticos tradicionais. No entanto, devido à maior durabilidade e à resistência a agentes climáticos e de desgaste, o bioplástico reduz os custos de reposição e manutenção em até 15% ao longo dos primeiros 10 anos. Além disso, a implementação de tecnologias como sistemas de captação de água da chuva e o uso de painéis solares em construções ecossustentáveis, como visto no edifício Eldorado Business Tower em São Paulo, contribui para economias adicionais a longo prazo, especialmente nas contas de água e energia.

Esses fatores indicam que, embora o custo inicial seja uma barreira para muitos projetos que consideram materiais ecossustentáveis, os benefícios econômicos a longo prazo tornam esses materiais altamente competitivos, especialmente em projetos que buscam certificações de sustentabilidade, como a LEED, que valoriza a eficiência no uso de recursos naturais e a minimização de impactos ambientais. Portanto, a análise dos custos mostra que o custo-benefício de materiais ecossustentáveis tende a ser positivo a médio e longo prazo, principalmente quando associados a projetos bem planejados e que maximizem os benefícios dessas tecnologias.

3.2 Durabilidade e desempenho

A durabilidade dos materiais de construção é um fator crucial para determinar a viabilidade de sua utilização em larga escala. Os materiais ecossustentáveis, apesar de enfrentarem certa resistência no mercado por questões relacionadas à durabilidade em alguns casos, apresentam desempenho promissor quando comparados aos materiais tradicionais. Os dados coletados e apresentados na Tabela 1 demonstram que materiais como o bloco de adobe, o bioconcreto e o tijolo de solo-cimento podem atingir níveis de durabilidade similares ou até superiores aos de materiais convencionais, como concreto e tijolo cerâmico.

Um exemplo é o tijolo de solo-cimento, que possui uma durabilidade estimada de 50 a 100 anos, dependendo da qualidade da execução e das condições de uso. Esse material, composto principalmente por terra e cimento, tem se mostrado resistente à água e ao desgaste, tornando-se uma alternativa viável para construções de médio e grande porte. Outro exemplo é o bioconcreto, que pode durar até 80 anos com baixa necessidade de manutenção, devido à sua capacidade de autorreparação em pequenas fissuras, um aspecto que reduz a demanda por reparos frequentes.

Em contrapartida, materiais como o bioplástico, apesar de seus benefícios em termos de impacto ambiental, ainda enfrentam desafios relacionados à durabilidade, especialmente em ambientes expostos a condições climáticas severas. No entanto, inovações recentes, como a combinação de bioplástico com outros compostos, têm aumentado sua resistência e viabilidade para o uso em larga escala na construção civil.

Além disso, os materiais ecossustentáveis apresentam outra vantagem significativa: o menor impacto ambiental associado ao seu ciclo de vida. Materiais como o bloco de terra compactada e o tijolo de resíduos de construção, por exemplo, não só têm uma longa vida útil, como também contribuem para a economia circular, reutilizando materiais que, de outra forma, seriam descartados como resíduos. Isso reforça a importância de se considerar não apenas a durabilidade intrínseca do material, mas também os benefícios ambientais e econômicos proporcionados por sua utilização.

Portanto, a análise dos resultados de durabilidade e desempenho confirma que muitos materiais ecossustentáveis podem competir de igual para igual com os

materiais tradicionais, sendo que alguns, como o bioconcreto, superam os materiais convencionais em termos de durabilidade e redução de custos de manutenção.

3.3 Impacto ambiental

A análise dos impactos ambientais decorrentes do uso de materiais ecossustentáveis na construção civil é um dos principais pontos de destaque deste estudo. Os resultados revelam uma redução significativa nos impactos negativos ao meio ambiente, especialmente no que diz respeito à emissão de gases de efeito estufa, ao uso de recursos naturais e à geração de resíduos. O uso de materiais ecossustentáveis, como o bloco de adobe, o tijolo de resíduos de construção e o bioplástico, contribui diretamente para a diminuição da pegada de carbono nas obras.

Estudos de caso, como o do Edifício Cidade Nova no Rio de Janeiro, mostraram que a adoção de soluções sustentáveis, como a instalação de sistemas de captação de água da chuva e o uso de painéis solares, resultou em uma economia de até 40% no consumo diário de água e uma redução de 60% no consumo de energia. Isso demonstra que a combinação de materiais biodegradáveis com tecnologias de eficiência energética pode transformar o impacto ambiental de uma construção, tornando-a muito mais sustentável em comparação aos métodos tradicionais.

Além disso, materiais como o bioconcreto e o tijolo de resíduos de construção têm um impacto ambiental significativamente menor durante seu ciclo de vida, em comparação aos materiais convencionais como concreto e aço. O processo de fabricação do bioconcreto, por exemplo, emite menos CO₂ do que a produção de concreto tradicional, devido ao uso de biomateriais e à capacidade do bioconcreto de capturar CO₂ durante seu endurecimento. Já o tijolo de resíduos de construção, que utiliza materiais reciclados, reduz a necessidade de extração de recursos naturais e contribui para a redução de resíduos sólidos no setor da construção.

Portanto, os resultados evidenciam que a utilização de materiais ecossustentáveis não apenas reduz os impactos ambientais, como também torna as construções mais eficientes em termos de uso de recursos. Essa redução no impacto ambiental, alinhada à durabilidade e aos benefícios econômicos, confirma o potencial transformador desses materiais no setor da construção civil.

3.4 Benefícios econômicos a longo prazo

A pesquisa mostrou que a adoção de materiais ecossustentáveis na construção civil apresenta grandes benefícios econômicos a longo prazo. Entre os principais impactos positivos, destaca-se a redução dos custos operacionais, já que esses materiais proporcionam maior eficiência energética, resultando em economia no consumo de energia. Além disso, por serem mais duráveis e exigirem menor manutenção, o custo com reparos e substituições ao longo do ciclo de vida da construção também diminui.

Outro fator relevante é a valorização dos imóveis sustentáveis. Esses empreendimentos têm apresentado maior cotação no mercado imobiliário, especialmente em áreas urbanas onde certificações ambientais são altamente valorizadas. Esse cenário contribui para um retorno financeiro mais atrativo para proprietários e investidores.

O uso de materiais ecossustentáveis também traz acesso a incentivos fiscais e subsídios governamentais, que reduzem o custo inicial das obras. Essas políticas de incentivo à sustentabilidade aceleram a recuperação do investimento, tornando os projetos mais financeiramente viáveis desde as fases iniciais. Também é importante mencionar que o uso desses materiais auxilia na diminuição de riscos ambientais, evitando multas e penas que poderiam surgir do não cumprimento de regulamentações cada vez mais rigorosas em relação ao impacto ambiental da construção civil. Dessa forma, as construtoras que adotam essas práticas garantem maior previsibilidade financeira e proteção contra eventuais multas.

Conclui-se que, além dos benefícios ambientais evidentes, os materiais biodegradáveis e ecossustentáveis se destacam como uma opção economicamente vantajosa a longo prazo, proporcionando economia operacional, valorização dos ativos, acesso a incentivos fiscais e atração de novos investidores.

3.5 Desafios e oportunidades

A pesquisa também identificou desafios operacionais relacionados à implementação de materiais ecossustentáveis no setor da construção civil, especialmente no curto e médio prazo. Um dos principais obstáculos é o custo inicial mais elevado em comparação aos materiais convencionais. Embora os benefícios

econômicos se manifestem a longo prazo, o investimento inicial necessário para adquirir materiais sustentáveis e integrar práticas construtivas ecossustentáveis corretamente pode ser uma barreira para quem investe no projeto, principalmente às empresas de menor porte ou com acesso limitado ao capital.

Outro aspecto é o rigor das certificações e regulamentações ambientais associadas ao uso de materiais sustentáveis. Embora esses regimentos sejam importantes para garantir a eficiência e a sustentabilidade, eles podem adicionar um elevado grau de complexidade ao processo de construção, exigindo que as empresas se adaptem a normas específicas que demandam tempo e recursos adicionais para serem cumpridas.

Por fim, a falta de conscientização e confiança na qualidade dos produtos por parte dos consumidores também é um desafio. Embora exista um crescimento na demanda por construções sustentáveis, muitos compradores ainda resistem a pagar valores mais elevados por imóveis construídos com materiais biodegradáveis. Isso pode limitar a adoção mais ampla dessas práticas.

Isso demonstra que, enquanto o uso de materiais biodegradáveis e ecossustentáveis oferece benefícios econômicos a longo prazo, ele também pode apresentar desafios operacionais expressivos. Superar esses obstáculos exige esforços, tanto da indústria, como do governo e sociedade para promover práticas construtivas sustentáveis.

4 CONCLUSÃO

Em conclusão, o uso de práticas ecossustentáveis, como materiais biodegradáveis, apresenta-se como uma alternativa viável e promissora para mitigar os grandes impactos ambientais causados pelo setor da construção civil, historicamente associado à exploração desenfreada de recursos naturais e à geração excessiva de resíduos, que, atualmente está em um momento de transição, no qual a sustentabilidade se torna um eixo fundamental. A introdução de técnicas ecossustentáveis, ainda que enfrentem desafios iniciais, como custos mais elevados e questões relacionadas à durabilidade, abre portas para práticas construtivas mais responsáveis e alinhadas às necessidades ambientais globais.

Ao considerar os benefícios a longo prazo, esses materiais superam as limitações iniciais ao oferecerem maior eficiência energética e reduzirem a necessidade de manutenção das edificações. Exemplos práticos, como os edifícios Cidade Nova, no Rio de Janeiro, e Eldorado Business Tower, em São Paulo, mostram que é possível implementar com sucesso soluções sustentáveis em grandes construções no Brasil com o uso de tecnologias ecossustentáveis. Tais projetos evidenciam que, embora o custo inicial de práticas ecossustentáveis possa ser mais alto, a economia gerada ao longo do tempo, especialmente com a redução no consumo de energia e água, compensa esse investimento.

Portanto, a adoção do conceito de ecossustentabilidade é um caminho necessário para o futuro do setor da construção civil. Além de reduzir a pegada ambiental, essas inovações tornam as edificações mais eficientes e econômicas a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento urbano sustentável. Para que essa mudança ocorra de forma mais ampla, é fundamental que haja incentivos governamentais e uma conscientização maior sobre os benefícios dessas práticas, garantindo que a sustentabilidade se torne um pilar essencial no setor da construção no Brasil e no mundo.

5 REFERÊNCIAS

Conheça tudo sobre construção sustentável. Disponível em:

<<https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/conheca-tudo-sobre-construcao-sustentavel>>. Acesso em: 31 jul. 2024.

Construtora em Ribeirão Preto adota composteira em obras. Disponível em:

<https://grandesconstrucoes.com.br/Noticias/Exibir/construtora-em-ribeirao-preto-adota-composteira-em-obras?utm_source=akna&utm_medium=email&utm_campaign=Grandes-Construcoes-News-686-14-11-2019&utm_source=akna&utm_medium=email&utm_campaign=Grandes-Construcoes-News-686-14-11-2019>. Acesso em: 14 ago. 2024.

Senado aprova incentivo a construções ambientalmente sustentáveis.

Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/03/20/senado-aprova-incentivo-a-construcoes-ambientalmente-sustentaveis>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

Certificação LEED. Disponível em:

<<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

Programa Cidades Sustentáveis. Disponível em:

<<https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/989>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

SENADO FEDERAL. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7650763&ts=1630412027444&disposition=inline>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

Senado autoriza redução no IPTU como incentivo à preservação ambiental.

Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/12/13/senado-aprova-pec-do-iptu-verde-em-votacao-unanime>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

FERRARI, W. **Arqueólogos descobrem construção de tijolos adobe mais antiga das Américas.** Disponível em: <<https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/historia-hoje/arqueologos-descobrem-construcao-de-tijolos-adobe-mais-antiga-das-americas.phtml>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

Construção sustentável pode reduzir em até 25% o custo da obra - De Huber - Material de Acabamento para Construção. Disponível em:

<<https://www.dehuber.com.br/construcao-sustentavel-pode-reduzir-em-ate-25-o-custo-da-obra/>>. Acesso em: 18 set. 2024.

Uma construção sustentável custa mais caro? Disponível em: <<https://waprojetos.com/2018/02/27/construcao-sustentavel-custa-mais-caros/>>. Acesso em: 18 set. 2024.

SOUZA, E. **Durabilidade e Sustentabilidade podem ser sinônimos: o exemplo dos tijolos.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/976926/durabilidade-e-sustentabilidade-podem-ser-sinonimos-o-exemplo-dos-tijolos>>. Acesso em: 20 set. 2024.

PACHECOTORGAL, F.; JALALI, S. **CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. O CASO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/55608414.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2024.

ANDRADE, M. **Índice de degradação da bacia de manancial do Ribeirão Jacutinga.** Artigo—Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná: [s.n.]. Acesso em: 23 set. 2024.

SCALCO, J.; FERREIRA, G. **Impactos ambientais da mineração de argila para cerâmica vermelha na sub-bacia do Ribeirão Jacutinga.** Artigo—Departamento de Geologia Aplicada, IGCE, UNESP: [s.n.]. Acesso em: 25 set. 2024.

MATEUS, R. **Avaliação da sustentabilidade na construção: propostas para o desenvolvimento de edifícios mais sustentáveis.** Tese—Universidade do Minho: [s.n.]. Acesso em: 23 set. 2024.

PEREIRA, D. et al. PROJETO DE UMA BIOALVENARIA DE VEDAÇÃO A PARTIR DE TERRA CRUA: O CASO DO TIJOLO DE ADOBE. **REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA ONLINE**, v. 3, n. 3, p. 15, 30 dez. 2021. Acesso em: 25 set. 2024.

VENDAS, C.-C. DE; BASTOS, B. **15 materiais sustentáveis para construção civil e arquitetura.** Disponível em: <<https://cvcrm.com.br/blog/15-materiais-sustentaveis-para-construcao-civil-e-arquitetura/>>. Acesso em: 25 set. 2024.