

PRINCIPAIS DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE GOIÁS

Gabriell Tosta Oliveira ¹, Kaique Santos Faria ², Prof. Alberto Vilela Chaer ³

¹Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, gtostaoliveira@icloud.com

²Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, kaiquesantofari@gmail.com

³Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, chaer@pucgoias.edu.br

RESUMO: A construção civil possui grande importância para o desenvolvimento econômico brasileiro, mas também figura entre os setores que mais geram impactos ambientais, devido ao elevado consumo de recursos naturais e à significativa produção de resíduos. Este estudo analisa os principais desafios para a adoção de práticas sustentáveis na construção civil de Goiás. A pesquisa utilizou abordagem mista, combinando revisão bibliográfica, análise comparativa das certificações LEED, AQUA-HQE, EDGE e BREEAM, além da aplicação de um questionário a 10 empresas do setor. Os resultados revelam que, embora haja conhecimento crescente sobre sustentabilidade, sua aplicação prática ainda é limitada por barreiras como baixa demanda do mercado, custos percebidos como altos, falta de capacitação técnica e dificuldades operacionais, especialmente na gestão de materiais e resíduos. Conclui-se que o avanço da sustentabilidade depende de maior conscientização, políticas de incentivo, investimento em inovação e integração entre empresas, governo e instituições de ensino, permitindo práticas construtivas mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

Palavras chaves: *Sustentabilidade, Construção civil, Certificações ambientais, Desafios.*

ABSTRACT: *The construction industry plays a key role in Brazil's economic development but is also one of the sectors with the greatest environmental impact due to its high consumption of natural resources and significant waste generation. This study analyzes the main challenges to adopting sustainable practices in the construction sector of Goiás. A mixed-methods approach was used, combining a literature review, comparative analysis of environmental certifications (LEED, AQUA-HQE, EDGE, and BREEAM), and a questionnaire applied to 10 companies in the state. The results show that, despite growing awareness, practical implementation remains limited by low market demand, perceived high costs, technical gaps, and operational difficulties—especially in material and waste management. The study concludes that advancing sustainability requires greater awareness, incentive policies, innovation, and stronger collaboration between companies, government, and academic institutions to enable more efficient and environmentally responsible construction practices.*

Keywords: *Sustainability, Construction industry, Environmental certifications; Challenges.*

Introdução

A construção civil ocupa posição central no desenvolvimento econômico brasileiro, contribuindo para o crescimento do PIB, geração de empregos e fortalecimento de diversas cadeias produtivas. Nos últimos anos, o setor apresentou resultados expressivos, reafirmando sua relevância estratégica para atender demandas por infraestrutura e habitação (1; 2). Contudo, essa importância contrasta com seu elevado impacto ambiental, já que a atividade é uma das maiores consumidoras de recursos naturais e geradoras de resíduos. Globalmente, o setor de edificações responde por 36% do consumo de energia e 39% das emissões de CO₂, incluindo a produção de materiais como cimento e aço (3). No Brasil, estima-se que a construção seja responsável por até 75% dos recursos naturais extraídos e por grande parte dos resíduos sólidos urbanos, frequentemente sem destinação adequada (CBCS apud 4; 5).

Diante desse cenário, torna-se urgente repensar os métodos construtivos, incorporando práticas sustentáveis que aliem eficiência, menor impacto ambiental e viabilidade econômica. A construção sustentável, conforme a Agenda 21, propõe uma abordagem holística capaz de promover equilíbrio entre ambiente natural e construído, além de gerar benefícios sociais (CIB apud 5; 6). Estudos apontam que edifícios sustentáveis podem apresentar maior valorização imobiliária, economia operacional e vantagem competitiva em relação às demandas do mercado e dos critérios ESG (4; 7).

Apesar de seus benefícios, a adoção de práticas sustentáveis ainda enfrenta barreiras significativas. A lógica de mercado focada no lucro imediato, a percepção de altos custos, a falta de dados sobre retorno financeiro e a resistência cultural dificultam a implementação dessas soluções, especialmente no contexto de incorporadoras tradicionais (8). Além disso, limitações técnicas, insuficiência de infraestrutura e custos de materiais certificados tornam inviáveis algumas propostas ambientalmente promissoras, sobretudo para empresas de pequeno e médio porte (9; 10; 11).

Assim, mesmo reconhecendo seu papel fundamental no desenvolvimento do país, o setor da construção civil ainda enfrenta o desafio de integrar a sustentabilidade de forma ampla e aplicável. Este trabalho busca analisar criticamente esses desafios, considerando aspectos econômicos, técnicos e culturais, de modo a contribuir para estratégias que conciliem inovação, responsabilidade ambiental e viabilidade prática no contexto brasileiro.

1. Referencial teórico

1.1. *O papel do setor da construção no impacto ambiental*

A construção civil, embora essencial ao desenvolvimento socioeconômico, é um dos setores que mais impactam negativamente o meio ambiente devido ao alto consumo de recursos naturais e à produção de resíduos em todas as etapas do seu ciclo de vida (12). Para mitigar esses efeitos, torna-se indispensável integrar o setor aos princípios do desenvolvimento sustentável, alinhando práticas construtivas às dimensões ambiental, econômica e cultural do triple bottom line (13). Entre os principais impactos destacam-se o elevado consumo de energia, a geração de resíduos e as emissões de CO₂, especialmente na produção de cimento (5). No Brasil, normas como a CONAMA 307/2002 (14) e o licenciamento ambiental orientam a gestão desses impactos, enquanto entidades como a CBIC reforçam a necessidade de práticas mais eficientes e sustentáveis (10). Assim, o setor precisa adotar estratégias inovadoras e politicamente integradas para reduzir seus efeitos ambientais e promover um desenvolvimento urbano mais responsável.

1.2. *O conceito de desenvolvimento e construção sustentável*

O conceito de sustentabilidade ganhou destaque nas últimas décadas à medida que governos, empresas e instituições passaram a reconhecer que o modelo tradicional de desenvolvimento não poderia continuar produzindo impactos ambientais sem consequências sociais e econômicas (15). A ideia moderna de sustentabilidade consolidou-se especialmente após o Relatório Brundtland (1991), que definiu desenvolvimento sustentável como aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras — articulando simultaneamente as dimensões ambiental, social e econômica. Com o avanço das discussões, surgiram diferentes interpretações do conceito, entre elas a distinção entre sustentabilidade fraca e forte. A sustentabilidade fraca admite que o capital natural pode ser parcialmente

substituído por capital produzido, desde que o estoque total de recursos seja mantido ao longo do tempo, enfatizando o papel da inovação tecnológica. Já a sustentabilidade forte argumenta que os sistemas econômicos dependem do ecossistema e, portanto, impõem limites ao crescimento e ao uso dos recursos naturais (16).

No contexto da construção civil, essas perspectivas reforçam a necessidade de rever práticas e incorporar soluções que equilibrem crescimento econômico, preservação ambiental e justiça social. A construção sustentável, nesse sentido, configura-se como uma abordagem integrada que busca reduzir impactos, otimizar recursos e promover edificações mais eficientes e responsáveis, alinhando-se aos princípios do desenvolvimento sustentável (9). Ela pode ser entendida como uma estratégia que visa minimizar os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida de uma edificação — desde o projeto e a escolha de materiais até sua operação e descarte final — conciliando as necessidades humanas com a preservação dos recursos naturais e garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras (5).

Inspirada no conceito do Relatório Brundtland em 1991 (17), a construção sustentável representa uma resposta sistêmica à necessidade de equilibrar crescimento urbano e responsabilidade ambiental. Mais do que soluções pontuais, trata-se de uma mudança de paradigma na forma de planejar e executar obras, promovendo uma relação mais harmônica com o meio ambiente. Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura, a construção sustentável — também chamada de bioconstrução — deve buscar a integração com o meio natural, priorizando a eficiência energética, a redução de resíduos, o uso racional da água, a escolha de materiais sustentáveis e a valorização estética. Isso envolve aplicar soluções tecnológicas e de design que considerem o clima, o entorno e os aspectos culturais do local, resgatando práticas tradicionais que foram sendo abandonadas ao longo do século XX com o avanço da urbanização desenfreada (IBDA apud 18).

Assim, a construção sustentável não se apresenta apenas como uma alternativa mais ecológica, mas como uma resposta estratégica às novas demandas ambientais, sociais e econômicas. Trata-se de um modelo de edificação que incorpora a sustentabilidade como eixo central, promovendo obras mais eficientes, duráveis e alinhadas às necessidades contemporâneas de preservação ambiental e desenvolvimento responsável.

1.3. Normas técnicas aplicadas à construção sustentável

As normas técnicas exercem um papel fundamental na consolidação de práticas sustentáveis na construção civil, pois estabelecem critérios objetivos para o planejamento, a execução e a avaliação de edificações que minimizam impactos ambientais e promovem a eficiência de recursos. Uma obra sustentável, além de se preocupar com o que consome e gera, deve ser capaz de prever, mitigar e monitorar os impactos ambientais ao longo de todo o seu ciclo de vida (19).

Entre as ferramentas de maior destaque está a Análise do Ciclo de Vida (ACV), que consiste na avaliação de todos os efeitos ambientais provocados por um material, produto ou processo, desde a extração das matérias-primas até o descarte final. A ACV é reconhecida internacionalmente como a base mais confiável para comparar alternativas sustentáveis e embasa diversas normas da família ISO 14000 (20). Especificamente para o setor da construção civil, surgiram normas complementares, como a ISO 21930:2007, é uma norma que estabelece as regras para a emissão de Declarações Ambientais de Produto (DAP) para produtos e serviços da construção civil, e a ISO 15392:2008, que estabelece princípios gerais para construções sustentáveis. Segundo o Comitê Técnico da ISO, uma edificação sustentável é aquela capaz de manter ou melhorar a qualidade de vida e integrar-se ao seu entorno natural e cultural, ao mesmo tempo em que reduz a utilização de energia, materiais e substâncias tóxicas, respeitando os limites dos ecossistemas locais e globais (21).

1.4. Certificações

As certificações de sustentabilidade na construção civil constituem sistemas de avaliação que reconhecem edificações planejadas com foco na redução de impactos ambientais e na melhoria do desempenho global da obra. Segundo Kibert (22), essas certificações fornecem diretrizes que permitem mensurar aspectos como eficiência energética, conservação de água, uso racional de materiais, gestão de resíduos e qualidade do ambiente interno ao longo do ciclo de vida do empreendimento. De maneira geral, sua função é orientar profissionais e empresas a adotarem práticas construtivas mais eficientes e alinhadas aos princípios do desenvolvimento sustentável (23).

Entre os sistemas mais utilizados no Brasil e no mundo destacam-se o LEED, o AQUA-HQE, o BREEAM e o EDGE, que, embora possuam metodologias e critérios

próprios, compartilham o propósito de promover edificações com menor impacto ambiental e maior desempenho socioeconômico. Como destaca a Green Building Council (24), essas certificações atuam como selos de reconhecimento e como ferramentas estratégicas de gestão ambiental no setor da construção civil.

1.4.1. LEED

O LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), criado pelo U.S. Green Building Council, é um dos sistemas de certificação ambiental mais difundidos, aplicado em mais de 160 países (25). Ele avalia edificações em categorias como água, energia, materiais, qualidade interna e inovação, combinando pré-requisitos e créditos que definem os níveis Certified, Silver, Gold e Platinum (24).

No Brasil, o LEED tem ganhado destaque, tornando o país um dos líderes em certificações fora dos Estados Unidos (24). Esse avanço é impulsionado pela maior conscientização ambiental e pela atuação do Green Building Council Brasil, que desde 2007 adapta e dissemina o sistema no contexto nacional. A certificação já foi aplicada em diversos tipos de empreendimentos, como edifícios corporativos, indústrias, escolas e hospitais, evidenciando sua relevância e abrangência (25).

1.4.1.1. Tabelas classificatórias LEED

O Quadro 1 apresenta um resumo de diferentes categorias do LEED v4 BD+C, relacionando cada crédito aos pontos possíveis, à descrição do objetivo, às evidências exigidas e ao profissional responsável pela comprovação.

Ela mostra que cada área da sustentabilidade no processo de certificação tem um crédito específico — como Local e Transporte (LT), Eficiência da Água (WE), Energia e Atmosfera (EA), Materiais e Recursos (MR), Qualidade Ambiental Interna (EQ), Inovação (IN) e Prioridade Regional (RP) — e que cada um contribui com uma quantidade determinada de pontos para o projeto.

Para cada crédito, há uma evidência documental obrigatória, como mapas, memoriais, simulações ou relatórios que comprovem o atendimento aos requisitos descritos no guia LEED. O Quadro 1 também identifica o responsável técnico por cada entrega, garantindo que especialistas adequados (arquiteto, engenheiros, consultor, gestor ambiental) elaborem e validem as informações.

Quadro 1: Classificatória LEED (Fonte: 26)

Categoria	Crédito LEED	Pontuação Possível	Descrição	Evidência Documental	Responsável
Sustentabilidade do Local	LT Credit 1	1-6	Acesso a transporte público	Mapa de transporte público	Arquiteto
Eficiência da Água	WE Credit 1	1-7	Redução do consumo de água potável	Memorial Hidrossanitário	Eng. Civil
Energia e Atmosfera	EA Credit 1	1-20	Otimização de desempenho energético	Simulação Energética	Eng. de Instalações
Materiais e Recursos	MR Credit 2	1-6	Gestão de resíduos de construção	Plano de Gerenciamento de Resíduos	Gestor Ambiental
Qualidade Ambiental Interna	IEQ Credit 3	1-3	Ventilação natural e conforto térmico	Laudo de Ventilação	Consultor
Inovação	IN Credit 1	1-5	Uso de tecnologia inovadora de reuso de águas cinzas	Relatório de inovação	Eng. Ambiental
Prioridade Regional	RP Credit 1	1-4	Atendimento a prioridade regional de eficiência hídrica	Certificado regional	Coordenador de Projeto

O certificado LEED classifica empreendimentos conforme a quantidade de créditos atendidos. Os níveis são: **Certified** (40–49 pontos), que reconhece o atendimento básico aos critérios de sustentabilidade; **Silver** (50–59), que indica desempenho ambiental aprimorado; **Gold** (60–79), que representa alto nível de eficiência em energia, água e materiais; e **Platinum** (80+), concedido a projetos com estratégias de sustentabilidade exemplares e integradas.

1.4.2. AQUA-HQE

Segundo a Fundação Vanzolini, a certificação AQUA-HQE é uma das principais ferramentas para promover a sustentabilidade na construção civil brasileira, adaptada da certificação francesa HQE para o contexto nacional. O sistema avalia o desempenho ambiental das edificações com foco na eficiência de recursos, qualidade de vida dos usuários e redução dos impactos gerados pelas obras (27).

Diferentemente de outras certificações, a AQUA-HQE adota uma abordagem que abrange todo o ciclo de vida do empreendimento e exige a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), reforçando o compromisso com melhoria contínua, inovação e responsabilidade ambiental (27).

Seus critérios incluem gestão racional de água e energia, controle de resíduos, uso de materiais de menor impacto, conforto ambiental e qualidade sanitária. A certificação é aplicável a diferentes tipos de edificações, novas ou existentes, ampliando sua relevância no cenário da construção sustentável (27).

1.4.2.1. Tabelas classificatórias AQUA-HQE

O Quadro 2 apresenta os principais requisitos da certificação AQUA-HQE distribuídos nas categorias Ecoconstrução, Ecogestão, Conforto e Saúde, especificando as exigências, os documentos necessários e os responsáveis técnicos. Em Ecoconstrução, destacam-se ações como a escolha adequada do local, o uso de materiais de baixo impacto e o planejamento do canteiro. A categoria Ecogestão reúne medidas de operação eficiente, como sistemas solares, medição de água, coleta seletiva e elaboração do Manual do Usuário. Em Conforto, são avaliados o desempenho térmico, acústico e visual, exigindo simulações e estudos técnicos. Já a categoria Saúde abrange segurança sanitária, qualidade do ar e prevenção de contaminações, comprovadas por projetos e especificações técnicas.

Além disso, cada linha do Quadro 2 vincula cada requisito à sua evidência documental — como memoriais, laudos, plantas e simulações — e ao profissional responsável, garantindo que o atendimento aos critérios seja tecnicamente verificável e auditável, conforme orientado pelo manual da certificação AQUA-HQE.

Quadro 2: Classificatória AQUA (Fonte: 28)				
Categoria	Tema	Requisito Chave/Subitem	Evidência Documental Necessária	Responsável
1	Eco-Construção	Análise das características ambientais do local (solo, vento, etc.).	Relatório de Análise do Local (SGE)	Consultor
2	Eco-Construção	Especificação de materiais com baixo impacto ambiental (ACV).	Memorial Descritivo de Materiais	Arquiteto
3	Eco-Construção	Plano de Gerenciamento do Canteiro de Obras (PGO).	PGO e Relatórios de Obra	Eng. de Obra
4	Eco-Gestão	Uso de sistemas de aquecimento solar da água e/ou fotovoltaico.	Projeto de Instalações, Especificação Técnica	Eng. de Instalações
5	Eco-Gestão	Medição individualizada de água e sistemas redutores de vazão.	Projeto Hidráulico	Eng. Civil
6	Eco-Gestão	Espaços para coleta seletiva e compostagem.	Plantas Baixas e Memorial	Arquiteto
7	Eco-Gestão	Manual do Usuário com orientações de uso e manutenção.	Minuta do Manual do Proprietário	Gestão de Qualidade
8	Conforto	Simulação de desempenho térmico para o verão (conforto higrotérmico).	Laudos de Simulação Energética	Consultor
9	Conforto	Isolamento acústico de paredes e lajes em áreas críticas (conforto acústico).	Projeto Acústico	Arquiteto
10	Conforto	Otimização da iluminação natural e controle de ofuscamento (conforto visual).	Estudo de Luminosidade	Arquiteto
11	Conforto	Controle de fontes de odores e sistemas de exaustão em áreas de risco (conforto olfativo).	Projeto de Ventilação	Eng. de Instalações
12	Saúde	Prevenção de riscos sanitários (ex: acesso para limpeza de reservatórios).	Detalhes Construtivos	Eng. Civil
13	Saúde	Especificação de materiais de baixa emissão de COVs (qualidade do ar).	Especificação de Tintas/Vernizes	Arquiteto
14	Saúde	Qualidade da concepção da rede interna (evitar estagnação de água).	Projeto Hidráulico	Eng. de Instalações

Os níveis de desempenho da certificação AQUA-HQE indicam o grau de atendimento aos requisitos ambientais: **Bom**, que representa o cumprimento adequado dos critérios essenciais; **Excelente**, que demonstra soluções mais eficientes e maior comprometimento ambiental; e **Superior**, o nível mais alto, caracterizado por práticas avançadas e de destaque.

1.4.3. EDGE

A certificação EDGE, criada pela *International Finance Corporation* (IFC), busca tornar a construção sustentável mais acessível, especialmente em países emergentes, por

meio de um sistema simples e baseado em resultados mensuráveis (IFC, 2024). Ela exige uma redução mínima de 20% no consumo de energia, água e energia incorporada nos materiais, permitindo que projetistas identifiquem estratégias eficientes com bom custo-benefício (29).

O sistema utiliza a plataforma digital EDGE App, que simula o desempenho ambiental da edificação e orienta decisões desde o início do projeto. A certificação pode ser aplicada a diversos tipos de empreendimentos, destacando-se pela acessibilidade e adequação a contextos emergentes.

1.4.3.1. Tabelas classificatórias EDGE

A certificação EDGE mostra como soluções simples e de fácil aplicação podem gerar impactos significativos na eficiência ambiental das edificações. Os critérios da Quadro3 refletem essa abordagem prática, com foco em reduções mensuráveis de energia, água e materiais, conforme o manual da certificação.

Em Energia, destacam-se estratégias como iluminação LED, aquecimento solar, sensores de presença, fachadas claras e sombreamento, que reduzem o consumo sem demandar sistemas complexos. Já em Água, medidas como redutores de vazão, sistemas dual-flush, reuso de águas cinzas e aproveitamento pluvial evidenciam o foco do EDGE em soluções acessíveis e de baixo custo. Na categoria Materiais, a certificação prioriza componentes de menor energia incorporada e boas práticas de gestão de resíduos, como blocos reciclados, vedações leves e caixilhos eficientes.

O Quadro 3 sintetiza esses princípios em requisitos objetivos, acompanhados das evidências documentais necessárias para comprovar o atendimento aos critérios do EDGE.

Quadro 3: Classificatória EDGE (Fonte: 30)

Categoria	Critério EDGE	Descrição	Redução (%) Prevista	Evidência Documental	Responsável
Energia	Iluminação eficiente	Uso de lâmpadas LED em todos os ambientes	20	Especificações elétricas e memoriais	Eng. Elétrico
Energia	Aquecimento de água	Sistema solar para aquecimento de água	25	Projeto de instalações e memorial descritivo	Eng. de Instalações
Água	Redutores de vazão	Instalação de arejadores e descargas duplas	30	Relatório de medições	Eng. Civil
Água	Reuso de águas cinzas	Sistema de reuso para irrigação	35	Projeto Hidrossanitário	Consultor Ambiental
Materiais	Materiais de baixo impacto	Uso de blocos de concreto reciclado	15	Notas fiscais e fichas técnicas	Gestor de Compras
Materiais	Gestão de resíduos	Separação e reciclagem no canteiro	10	Plano de Gerenciamento de Resíduos	Gestor Ambiental

Os níveis de certificação EDGE são definidos pelas reduções mínimas em energia, água e energia incorporada. O nível **EDGE Certified** exige ao menos 20% de reduções nesses três aspectos. O **EDGE Advanced** requer 40% de redução em energia e 20% em água e materiais, representando maior eficiência. Já o **EDGE Zero Carbon** combina os requisitos do *Advanced* com compensação total da energia, garantindo operação neutra em carbono.

1.4.4. BREEAM

A certificação BREEAM, criada pelo Building Research Establishment em 1990, no Reino Unido, é o primeiro e um dos sistemas ambientais mais utilizados no mundo, tendo influenciado diversas certificações internacionais (31). Ela avalia edificações em categorias como gestão sustentável, saúde e bem-estar, energia, transporte, água, materiais, resíduos, uso do solo, ecologia e inovação. (31).

Seu diferencial está na forte ênfase em gestão e planejamento, no bem-estar dos usuários e no uso eficiente de recursos, com avaliação realizada por profissionais credenciados. O BREEAM possui diferentes esquemas para novas construções, reformas, edifícios existentes e comunidades, o que garante ampla aplicabilidade e reconhecimento internacional (31).

1.4.4.1. Tabelas classificatórias BREEAM

O Quadro 4 sintetiza os principais critérios do BREEAM para novas edificações, apresentando para cada categoria o objetivo, a pontuação máxima, as evidências exigidas e os responsáveis técnicos. Em Gestão, são avaliadas práticas de planejamento

sustentável, comprovadas por um Plano de Gestão. A categoria Saúde e Bem-estar analisa qualidade do ar e conforto térmico por meio de medições e laudos. Em Energia, a certificação verifica eficiência energética e uso de fontes renováveis, geralmente comprovados por simulações.

O critério Transporte considera o acesso à mobilidade sustentável, enquanto Água avalia estratégias de redução de consumo. Em Materiais, o foco está no ciclo de vida e desempenho ambiental dos insumos, apoiado por relatórios técnicos. Resíduos analisa o gerenciamento adequado durante obra e operação. Por fim, Uso do Solo e Ecologia avalia ações de proteção e reabilitação ambiental, comprovadas por relatórios específicos.

Quadro 4: Classificatória BREEAM (Fonte: 32).

Categoria	Critério BREEAM	Descrição	Pontos Possíveis	Evidência Documental	Responsável
Gestão	Man 01	Implementação de boas práticas de gestão do projeto	10	Plano de Gestão Sustentável	Gestor do Projeto
Saúde e Bem-estar	Hea 01	Qualidade do ar interno e conforto térmico	7	Laudos ambientais e medições	Eng. de Instalações
Energia	Ene 01	Eficiência energética e uso de energia renovável	15	Simulação energética	Eng. Elétrico
Transporte	Tra 02	Acesso a transporte público e ciclovias	8	Mapa e plano de mobilidade	Arquiteto
Água	Wat 01	Uso eficiente da água em sistemas e equipamentos	9	Memorial hidráulico	Eng. Civil
Materiais	Mat 01	Avaliação do ciclo de vida dos materiais (LCA)	13	Relatório de sustentabilidade	Gestor Ambiental
Resíduos	Wst 01	Gestão de resíduos na construção e operação	6	Plano de Gerenciamento de Resíduos	Gestor Ambiental
Uso do Solo e Ecologia	LE 03	Proteção da biodiversidade e reabilitação de áreas	5	Relatório de ecologia e reflorestamento	Consultor Ambiental

Os níveis de certificação BREEAM são definidos pelo percentual de pontos obtidos. As classificações são: *Pass* ($\geq 30\%$), que atende ao mínimo de sustentabilidade; *Good* ($\geq 45\%$), com desempenho acima do básico; *Very Good* ($\geq 55\%$), representando boas práticas; *Excellent* ($\geq 70\%$), com alto desempenho ambiental; e *Outstanding* ($\geq 85\%$), destinado a projetos de excelência excepcional.

1.5. Estudos sobre barreiras à sustentabilidade na construção civil

Diversos estudos evidenciam que, embora a sustentabilidade tenha avançado significativamente no discurso e nas políticas relacionadas à construção civil, sua implementação prática ainda enfrenta barreiras complexas. Segundo Trigueiro (33), tais

obstáculos são de ordem estrutural, cultural, econômica, técnica e política, demandando uma abordagem integrada entre os diferentes agentes envolvidos na cadeia produtiva.

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, esse cenário é ainda mais evidente. A elevada demanda por habitação e infraestrutura intensifica a pressão sobre os recursos naturais, ampliando os impactos ambientais negativos (34). Mesmo diante de progressos em normatização e certificações ambientais, a informalidade econômica, a baixa articulação institucional e a predominância de uma cultura de curto prazo dificultam a adoção de práticas sustentáveis em larga escala (33).

A literatura destaca a ineficiência da cadeia produtiva da construção, marcada pelo elevado desperdício de materiais e energia. Kibert (22) aponta que a construção civil é responsável por uma parcela significativa da geração global de resíduos, que se intensifica tanto na fase de execução quanto na de demolição das edificações. No Brasil, esse quadro é agravado pela baixa racionalização dos processos construtivos e pela limitada incorporação de tecnologias limpas (34).

Do ponto de vista normativo, as barreiras são igualmente relevantes. Elkington (35) observa que legislações excessivamente rígidas ou desatualizadas podem limitar a liberdade técnica e inibir a inovação, apesar de serem fundamentais para orientar boas práticas. Além dos entraves normativos, políticas públicas também exercem influência ambígua. Embora possam fomentar práticas sustentáveis, muitas vezes reforçam desigualdades competitivas entre empresas formais e informais. A informalidade, amplamente documentada por Ferreira e Brito (36), dificulta a fiscalização e compromete a implementação de exigências ambientais, sociais e de segurança.

A inovação no setor também é limitada pela baixa interação entre academia científica e indústria, pela insuficiência de investimentos e pela dificuldade de adaptação de tecnologias estrangeiras à realidade brasileira (35). O resultado é uma evolução lenta frente aos desafios ambientais contemporâneos.

Diante desse panorama, a literatura aponta que o avanço da sustentabilidade na construção civil depende de ações articuladas entre poder público, empresas, instituições de ensino e sociedade civil. Para Trigueiro (33), somente uma mudança cultural profunda, aliada a incentivos claros à inovação e a políticas públicas consistentes, será capaz de

alinhar objetivos ambientais, sociais e econômicos dentro de uma perspectiva de longo prazo.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa “Os principais desafios da sustentabilidade na construção civil” possui caráter aplicado, voltado à identificação e análise dos obstáculos que dificultam a adoção de práticas sustentáveis no setor. Trata-se de um estudo descritivo, fundamentado em ampla revisão bibliográfica e documental, complementado por uma abordagem qualiquantitativa, que combina dados objetivos de documentos oficiais com interpretações das percepções de profissionais da área.

Adotou-se o método fenomenológico, adequado para compreender os desafios da sustentabilidade a partir da experiência prática de engenheiros atuantes no setor. Para isso, foi elaborado um formulário online contendo questões abertas e fechadas, organizado em três eixos: (i) conhecimento sobre certificações ambientais, (ii) posicionamento institucional frente à sustentabilidade e (iii) desafios enfrentados pelas empresas. O instrumento, Apêndice A, foi aplicado digitalmente a 10 empresas de construção civil em Goiás, tendo como respondentes engenheiros e técnicos diretamente envolvidos com projetos e obras. As respostas foram sistematizadas em gráficos e analisadas de forma qualitativa e quantitativa, Apêndice B.

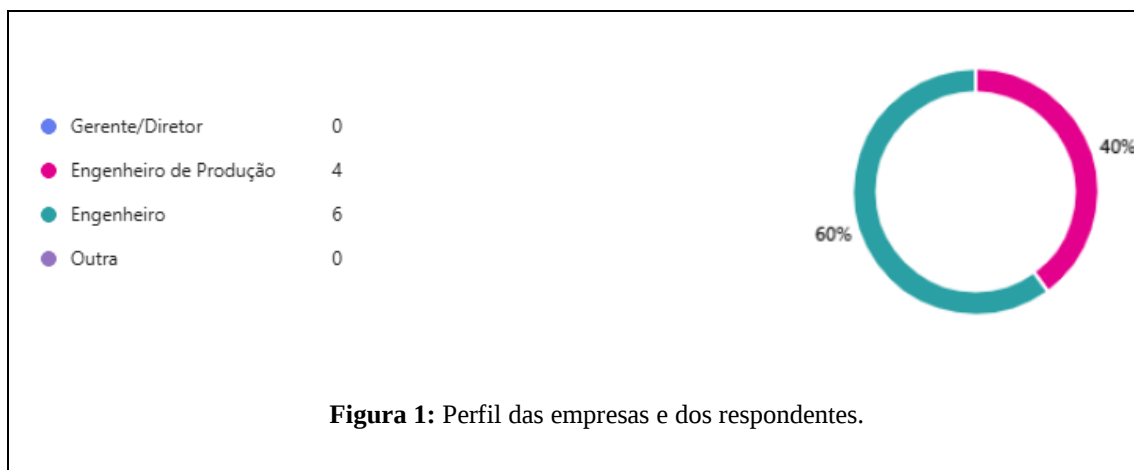
Além disso, realizou-se um procedimento comparativo das principais certificações ambientais — LEED, AQUA-HQE, BREEAM e EDGE. Os dados foram coletados em seus manuais oficiais e organizados em tabelas padronizadas, permitindo uma comparação horizontal entre os selos quanto a seus critérios, níveis de desempenho, complexidade e foco avaliativo. Esse processo garantiu clareza e rigor na análise das certificações e subsidiou as discussões desenvolvidas na pesquisa.

Assim, a metodologia combina revisão teórica, análise comparativa de certificações e investigação empírica com profissionais do setor, permitindo uma compreensão abrangente dos desafios da sustentabilidade na construção civil.

3. Resultados e Discussão

3.1. Perfil das empresas e dos respondentes

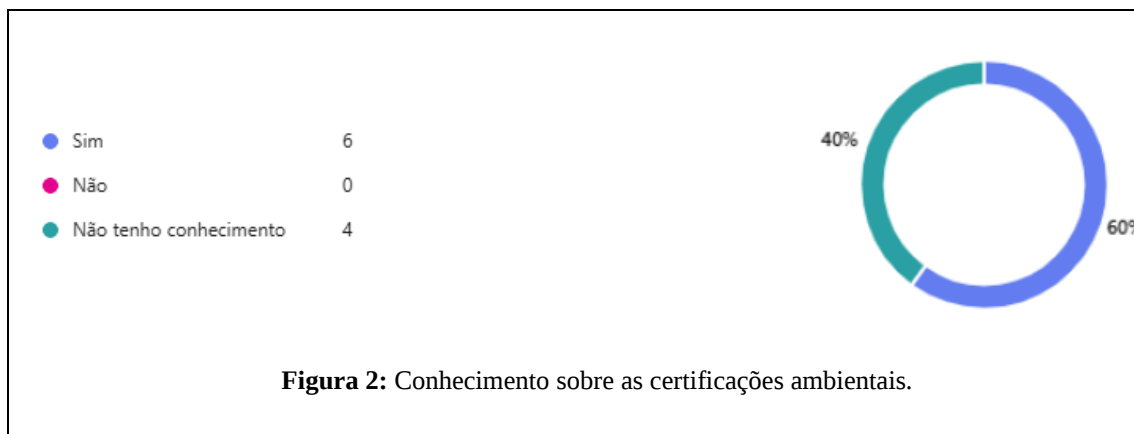
A amostra é composta majoritariamente por empresas de grande porte (80%), seguidas por médias empresas (20%), indicando que a discussão sobre sustentabilidade é presente em organizações com maior estrutura técnica e operacional. O tipo predominante de empreendimento desenvolvido é o residencial (8 respostas), com participação pontual em obras industriais/logísticas e infraestrutura.



Entre os participantes, 60% são engenheiros e 40% engenheiros de produção, reforçando que as percepções coletadas representam profissionais diretamente envolvidos no processo de construção.

3.2. Conhecimento sobre certificados ambientais

O levantamento mostra que 60% das empresas possuem conhecimento prévio sobre certificações sustentáveis, enquanto os demais 40% não têm familiaridade com o tema. Entre as certificações pesquisadas, apenas o LEED foi mencionado de forma significativa, aparecendo em quatro respostas.

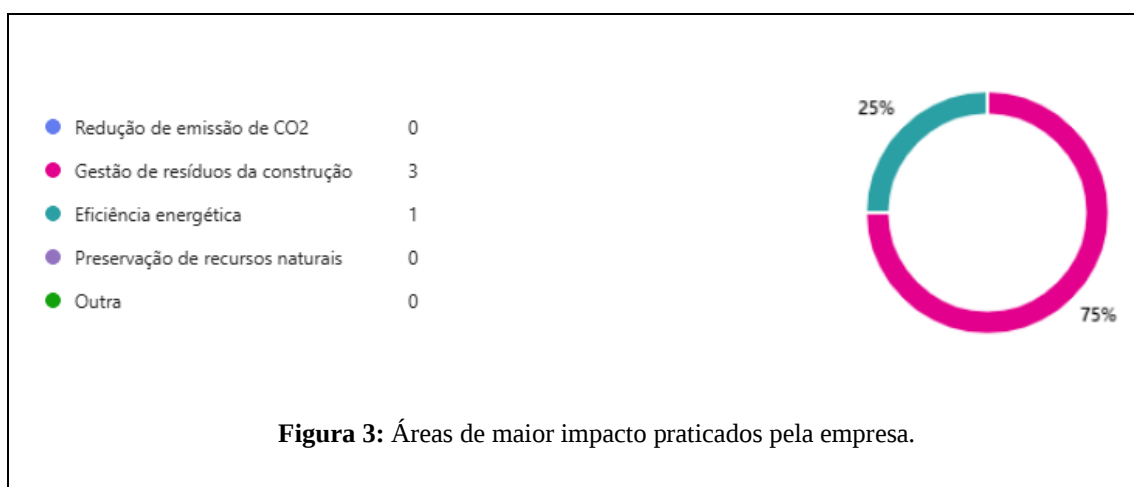


A familiaridade geral dos respondentes com o impacto das certificações obteve média 3,30, enquanto o conhecimento do corpo gerencial apresentou média 3,50, revelando um entendimento intermediário dos requisitos e implicações técnicas das certificações ambientais.

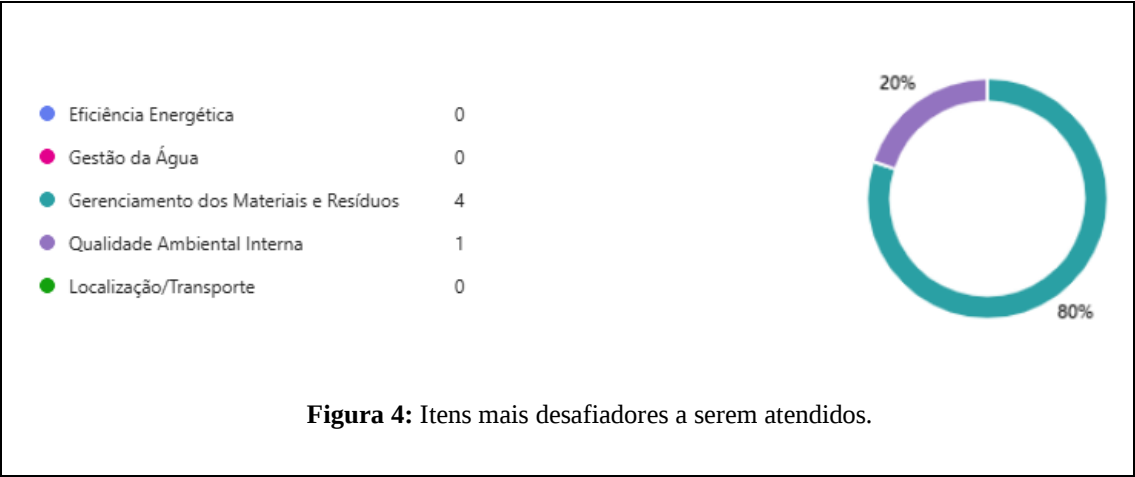
3.3. Implementação e experiências práticas

Apesar de parte das empresas possuir conhecimento básico sobre sustentabilidade, apenas 40% já desenvolveram ou entregaram projetos certificados, enquanto 60% nunca tiveram contato prático com certificações.

As áreas de maior impacto nos projetos sustentáveis realizados estão concentradas em gestão de resíduos da construção (75%), seguidas por eficiência energética (25%).

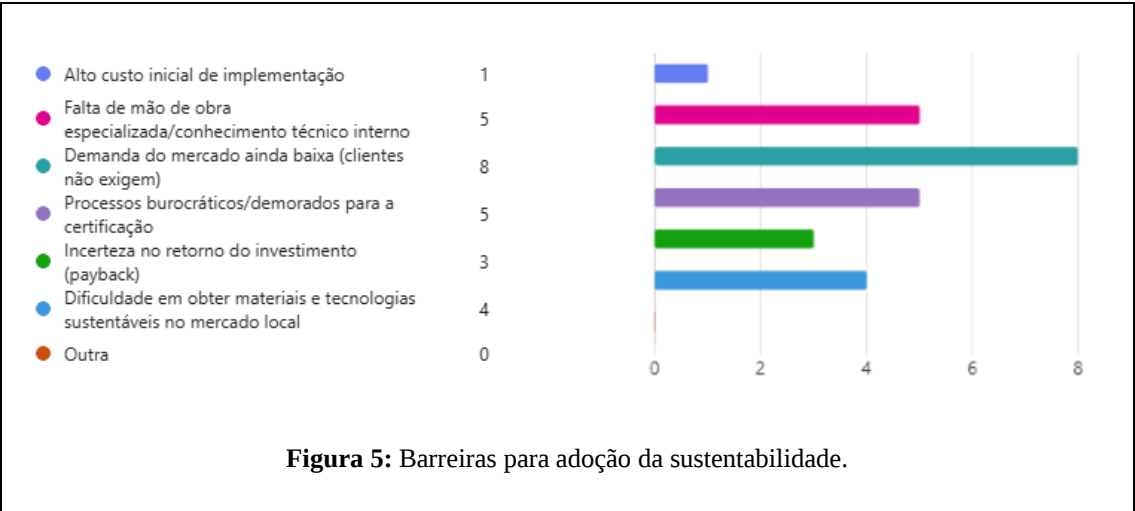


Os itens mais desafiadores em projetos certificados estão majoritariamente ligados ao Gerenciamento de Materiais e Resíduos, que aparece como dificuldade para quatro empresas, demonstrando que os desafios operacionais persistem no dia a dia das obras.



3.4. Barreiras para a adoção da sustentabilidade

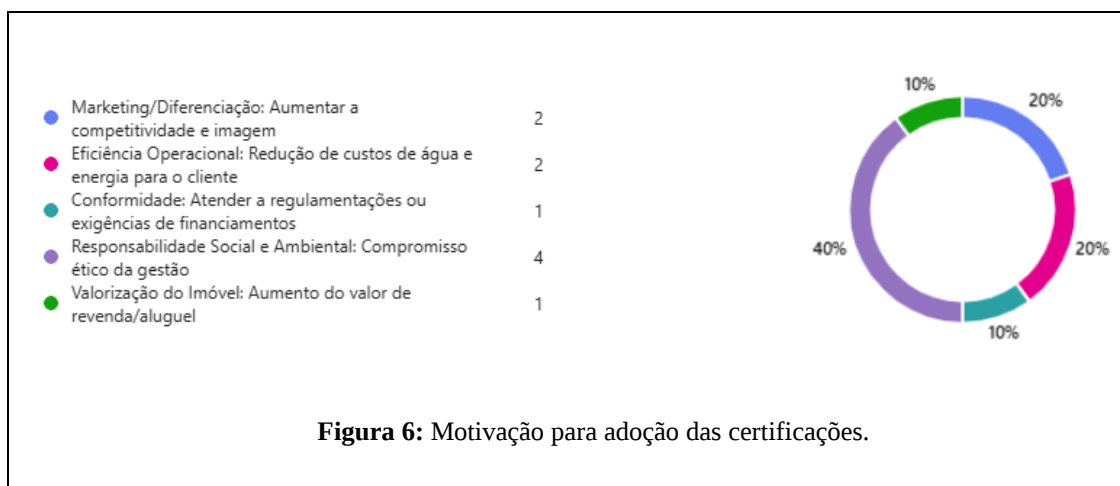
Os resultados evidenciam barreiras significativas para a adoção de práticas sustentáveis. A principal delas foi a baixa demanda do mercado, apontada por 8 das 10 empresas — indicando que clientes e investidores ainda não valorizam de modo expressivo certificações ambientais. Outras barreiras relevantes incluem:



Esses dados indicam que os desafios são tanto estruturais quanto econômicos, envolvendo desde limitações operacionais até fatores culturais do mercado regional.

3.5. *Motivação para adoção das certificações*

Apesar das barreiras, as empresas demonstram motivações importantes para buscar ou considerar certificações. A principal foi a Responsabilidade Social e Ambiental (40%), seguida por:



Ainda assim, apenas 40% possuem uma área ou colaborador dedicado à sustentabilidade, indicando baixa institucionalização do tema.

4. Conclusão

A pesquisa analisou que, embora a sustentabilidade represente um eixo estratégico e imprescindível para a transformação da construção civil, sua consolidação no estado de Goiás ainda é marcada por barreiras estruturais, culturais e operacionais que limitam o avanço de práticas ambientalmente responsáveis. Embora o espaço amostral pesquisado – dez empresas do ramo da Construção Civil – possa parecer insuficiente para apontar conclusões mais precisas, as construtoras que responderam ao questionário possuem, cada uma, mais de 400 empregados, ou seja, são um referencial de qualidade, de modo que os resultados obtidos demonstram, mesmo havendo crescente reconhecimento sobre a relevância das certificações ambientais e das diretrizes de construção sustentável, que sua implementação permanece restrita devido à baixa demanda de mercado, à percepção de custos elevados, à insuficiência de capacitação técnica e às dificuldades inerentes à gestão de materiais e processos construtivos. A análise comparativa dos principais selos de sustentabilidade reforça que existem referenciais técnicos sólidos capazes de orientar o setor rumo a modelos mais eficientes; contudo, sua efetivação exige integração institucional, planejamento contínuo e políticas de incentivo que viabilizem a adoção

dessas práticas em escala. Conclui-se, portanto, que, embora a sustentabilidade seja amplamente reconhecida como indispensável ao desenvolvimento contemporâneo, ela ainda enfrenta entraves significativos que retardam sua evolução, sendo necessário um esforço articulado entre empresas, governo, universidades e sociedade para superar tais desafios e promover um ambiente construtivo mais responsável, competitivo e alinhado às exigências ambientais atuais.

5. Referências Bibliográficas

1. SIENGE. O impacto e a importância da construção civil no Brasil. 15 set. 2022. Disponível em: <https://sienge.com.br/blog/construcao-civil-no-pais/>. Acesso em: 10 junho 2025.
2. CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Construção Civil cresce 4,3% em 2024 e impulsiona economia nacional. 07 mar. 2025. Disponível em: <https://cbic.org.br/construcao-civil-cresce-43-em-2024-e-impulsiona-economia-nacional/>. Acesso em: 18 março 2025.
3. IEA – International Energy Agency. Global Status Report for Buildings and Construction 2019. Paris: IEA, 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>. Acesso em: 25 novembro 2025. Licença: CC BY 4.0.
4. CTE – Centro de Tecnologia de Edificações. Construção sustentável: o que é e principais benefícios. 2023. Disponível em: <https://cte.com.br/blog/sustentabilidade/o-que-sao-construcoes-sustentaveis/>. Acesso em: 18 março 2025.
5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Construção sustentável. 2021. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel.html>. Acesso em: 04 de março 2025.
6. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Agenda 21. Brasília, DF: MMA, 27 fev. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programa-projetos-acoes-obras-atividades/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades-finalizados/agenda-21-1>. Acesso em: 25 nov. 2025.
7. EQUIPE VOBİ. Sustentabilidade na construção civil: O Caminho para um Planeta Mais Verde. Vobi, 7 mar. 2025. Disponível em: <https://www.vobi.com.br/blog/sustentabilidade-na-construcao-civil-o-caminho-para-um-planeta-mais-verde>. Acesso em: 25 nov. 2025.
8. NUDEL, Marcelo. Sustentabilidade na Construção Civil: “Ninguém quer pagar por sustentabilidade! A conta não fecha!”. Ca2 Consultores, [2023]. Disponível em: <https://ca-2.com/ninguem-quer-pagar-por-sustentabilidade-a-conta-nao-fecha/>. Acesso em: 25 nov. 2025.
9. JOHN, Vanderley M ; AGOPYAN, Vahan. O desafio da sustentabilidade na construção civil. São Paulo: Blucher, 2011. (Série Sustentabilidade, v. 5). Disponível em: https://storage.blucher.com.br/book/pdf_preview/9788521206101-amostra.pdf. Acesso em: 14 março 2025.
10. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. Construção sustentável: a mudança em curso. Brasília: CBIC; CNI, 2017. Disponível em: <https://www.cbic.org.br/sustentabilidade/wp-content/uploads/sites/22/2017/10/Caderno-Setorial-CBIC-CNI-Sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 08 abril 2025.

11. OLIVEIRA, Luan Michel Ledier Garcia de. Construções sustentáveis: desafios e tecnologias na engenharia civil brasileira. RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber, v. 1, n. 1, 2024. DOI: 10.51473/rcmos.v1i1.2024.942. Disponível em: <https://submissoesrevistarcmos.com.br/rcmos/article/view/942>. Acesso em: 25 nov. 2025.
12. BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão Bibliográfica: Reutilização De Resíduos Da Construção Civil E Demolição Na Indústria Da Construção Civil. São Paulo: Cerâmica, v. 61, 2015.
13. ELKINGTON, J. Cannibals with forks. Canada: New Society, 1999.
14. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 — Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, 17 jul. 2002. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305. Acesso em: 25 nov. 2025.
15. FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Centro de estudos em sustentabilidade (CES). Apresentação. São Paulo, FGV, 2008. Disponível em: . Acesso em: 26 novembro 2025.
16. PELENC, J. & BALLEST, J. (2015). “Sustentabilidade Fraca versus Sustentabilidade Forte”. Resumo da Revisão Global de Desenvolvimento Sustentável (GDSR), disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6569122-Pelenc-Weak%20Sustainability%20versus%20Strong%20Sustainability.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.
17. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum: Relatório de Brundtland. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
18. UNIVERSIDADE FEDERAL do Vale do São Francisco (UNIVASF). Conheça tudo sobre construção sustentável. Petrolina/Salvador: UNIVASF, 2018. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/conheca-tudo-sobre-construcao-sustentavel>. Acesso em: 25 nov. 2025.
19. ABNT/ISO. Normas técnicas para sustentabilidade na construção civil: da ABNT à ISO 14001. Crea-SP, s.d. Disponível em: <https://www.aej.org.br/jundiai/crea-sp/legislacao-sustentabilidade.html>. Acesso em: 26 nov. 2025.
20. INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IBICT. O que é Avaliação do Ciclo de Vida. Disponível em: <https://acv.ibict.br/acv/o-que-e-o-acv/>. Acesso em: 26 nov. 2025.
21. ISO/TC 59/SC3. Edifícios e obras de engenharia civil. Secretaria: SN (Noruega); Gerente do Comitê: Sra. Hege Sjølie; Presidente (até o final de 2027): Sr. Jøns Sjøgren; Gerente do Programa Técnico ISO [TPM]: Sra. Anna Caterina Rossi; Gerente Editorial ISO [EM]: Sra. Yvonne Chen. [S.l.: s.n.], 1947. N 459.
22. KIBERT, Charles J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.
23. UNEP — United Nations Environment Programme. Sustainable Building and Construction Initiative (SBCI). 2003. Disponível em: [https://www.eurogypsum.org/wp-content/uploads/2015/05/N1018.pdf#:~:text=The%20Sustainable%20Building%20and%20Construction%20Initiative%20\(SBCI\)%2Cto%20the%20building%20and%20construction%20sector%20itself](https://www.eurogypsum.org/wp-content/uploads/2015/05/N1018.pdf#:~:text=The%20Sustainable%20Building%20and%20Construction%20Initiative%20(SBCI)%2Cto%20the%20building%20and%20construction%20sector%20itself). Acesso em: 26 nov. 2025.
24. GBC BRASIL. Certificações ambientais. Green Building Council Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br>. Acesso em: 26 nov. 2025.
25. USGBC – U.S. Green Building Council. LEED Rating System Overview. U.S. Green Building Council, 2023. Disponível em: <https://www.usgbc.org/leed>. Acesso em: 26 nov. 2025.

26. GBC BRASIL. LEED v4 para Projeto e Construção de Edifícios – Guia de Referência. 2014. Disponível em: https://www.gbcbrazil.org.br/wp-content/uploads/2019/08/LEED_v4_BDC_10_01_14_PT_3_24_17.pdf. Acesso em: 26 novembro 2025
27. FUNDAÇÃO VANZOLINI. Certificação AQUA-HQE™. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/organizacoes/certificacoes/aqua-hqe/>. Acesso em: 26 nov. 2025.
28. FUNDAÇÃO VANZOLINI. Processo de Certificação AQUA-HQE. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/processo_certificacao_aqua_alta_qualidade_ambiental_manuel_martins.pdf. Acesso em: 26 nov. 2025.
29. IFC – International Finance Corporation. EDGE: Excellence in Design for Greater Efficiencies. 2024. Disponível em: <https://edgebuildings.com/>. Acesso em: 26 nov. 2025.
30. EDGE. EDGE – Guia do Usuário / Technical Manual. 2022. Disponível em: <https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/07/2022001613BRAbra001.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025
31. BRE – Building Research Establishment. BREEAM: The world’s leading sustainable building certification. 2023. Disponível em: <https://www.breeam.com/>. Acesso em: 26 nov. 2025.
32. BREEAM. SD260 – BREEAM UK New Construction Residential Version 6.1: Technical Manual. Disponível em: <https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/SD260-BREEAM-UK-New-Construction-Residential-Version-6.1-Technical-Manual.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025.
33. TRIGUEIRO, André. Mundo Sustentável 2: novos rumos para um planeta em crise. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2022.
34. SILVA, L. C.; SOUZA, M. H.; KELLER, L. R. Sustentabilidade na construção civil: desafios e oportunidades no Brasil. Revista Gestão & Tecnologia, v. 20, n. 4, p. 112–129, 2020.
35. ELKINGTON, John. Canibais com garfo e faca: o tripé da sustentabilidade nos negócios do século 21. 2. ed. São Paulo: M. Books, 2018.
36. FERREIRA, A. J.; BRITO, J. P. Informalidade no setor da construção civil: impactos na competitividade e na sustentabilidade. Revista Ambiente Construído, v. 19, n. 3, p. 45–62, 2019.
- .

6. Apêndices

APÊNDICE A – Questionário

Bloco 1: Identificação e Perfil da Empresa (Dados Gerais)

1. Porte da Empresa: *

- ☐ Microempresa (até 19 funcionários)
- ☐ Pequena Empresa (20 a 99 funcionários)
- ☐ Média Empresa (100 a 499 funcionários)
- ☐ Grande Empresa (500 ou mais funcionários)

2. Principais Tipos de Empreendimento que a Empresa Desenvolve: *

- ☐ Residencial (casas/apartamentos)
- ☐ Comercial (escritórios/lojas)
- ☐ Industrial/Logístico
- ☐ Institucional (escolas/hospitais)
- ☐ Obras de Infraestrutura
- ☐ Outra

3. Qual a função do respondente na empresa? *

☐ Gerente/Diretor

☐ Engenheiro de Produção

☐ Engenheiro

☐ Outra

Bloco 2: Conhecimento e Familiaridade com as Certificações

4. A empresa tem conhecimento sobre as certificações de sustentabilidade (EDGE, BREEAM, LEED, AQUA)? *

☐ Sim

☐ Não

☐ Não tenho conhecimento

5. Quais certificações a empresa já pesquisou ou considerou implementar?

☐ EDGE

☐ BREEAM

☐ LEED

☐ AQUA

☐ Outra

6. Em uma escala de 1 a 5, quanto familiarizado sobre o impacto dessas certificações na empresa? (1 = Pouco Familiarizado a 5 = Totalmente Familiarizado) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. Em uma escala de 1 a 5, quanto familiarizado o corpo gerencial da empresa está com os critérios específicos exigidos para a obtenção destas certificações? (1 = Pouco Familiarizado a 5 = Totalmente Familiarizado) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Bloco 3: Implementação e Experiência Prática

8. A empresa já entregou ou está atualmente desenvolvendo algum projeto com certificação de sustentabilidade? *

☐ Sim

☐ Não

9. Qual a principal área os projetos de sustentabilidade praticados pela empresa têm mais impacto? *

☐ Redução de emissão de CO2

☐ Gestão de resíduos da construção

☐ Eficiência energética

☐ Preservação de recursos naturais

☐ Outra

10. Quais certificações a empresa já obteve ou está buscando ativamente?

	Básico	Médio	Avançado
EDGE	☐	☐	☐
BREEAM	☐	☐	☐
LEED	☐	☐	☐
AQUA	☐	☐	☐
Outra	☐	☐	☐

11. Em projetos certificados, quais foram os itens mais desafiadores de serem atendidos? *

☐ Eficiência Energética

☐ Gestão da Água

☐ Gerenciamento dos Materiais e Resíduos

☐ Qualidade Ambiental Interna

☐ Localização/Transporte

Bloco 4: Desafios, Barreiras e Motivações

12. Quais são as principais barreiras que impedem ou dificultam a empresa de buscar uma certificação de sustentabilidade (mesmo que a empresa já tenha uma)? (Selecionar as 3 principais) *

- ☐ Alto custo inicial de implementação
- ☐ Falta de mão de obra especializada/conhecimento técnico interno
- ☐ Demanda do mercado ainda baixa (clientes não exigem)
- ☐ Processos burocráticos/demorados para a certificação
- ☐ Incerteza no retorno do investimento (payback)
- ☐ Dificuldade em obter materiais e tecnologias sustentáveis no mercado local
- ☐ Outra

13. Qual é a principal motivação da empresa para buscar ou considerar uma certificação de sustentabilidade? (Selecionar a principal) *

- ☐ Marketing/Diferenciação: Aumentar a competitividade e imagem
- ☐ Eficiência Operacional: Redução de custos de água e energia para o cliente
- ☐ Conformidade: Atender a regulamentações ou exigências de financiamentos
- ☐ Responsabilidade Social e Ambiental: Compromisso ético da gestão
- ☐ Valorização do Imóvel: Aumento do valor de revenda/aluguel

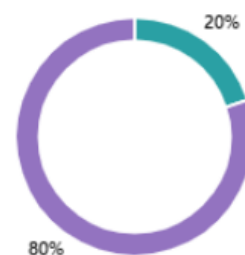
14. A empresa possui uma área ou colaborador formalmente designado para gerenciar temas de sustentabilidade e certificações? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

APÊNDICE B – Respostas

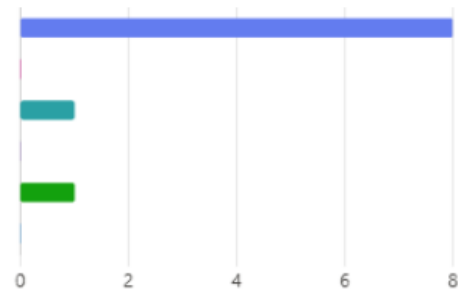
1. Porte da Empresa:

● Microempresa (até 19 funcionários)	0
● Pequena Empresa (20 a 99 funcionários)	0
● Média Empresa (100 a 499 funcionários)	2
● Grande Empresa (500 ou mais funcionários)	8



2. Principais Tipos de Empreendimento que a Empresa Desenvolve:

Residencial (casas/apartamentos)	8
Comercial (escritórios/lojas)	0
Industrial/Logístico	1
Institucional (escolas/hospitais)	0
Obras de Infraestrutura	1
Outra	0



3. Qual a função do respondente na empresa?

Gerente/Diretor	0
Engenheiro de Produção	4
Engenheiro	6
Outra	0



4. A empresa tem conhecimento sobre as certificações de sustentabilidade (EDGE, BREEAM, LEED, AQUA)?

Sim	6
Não	0
Não tenho conhecimento	4



5. Quais certificações a empresa já pesquisou ou considerou implementar?

EDGE	0
BREEAM	0
LEED	4
AQUA	0
Outra	3



6. Em uma escala de 1 a 5, quanto familiarizado sobre o impacto dessas certificações na empresa? (1 = Pouco Familiarizado a 5 = Totalmente Familiarizado)



7. Em uma escala de 1 a 5, quanto familiarizado o corpo gerencial da empresa está com os critérios específicos exigidos para a obtenção destas certificações? (1 = Pouco Familiarizado a 5 = Totalmente Familiarizado)



8. A empresa já entregou ou está atualmente desenvolvendo algum projeto com certificação de sustentabilidade?

Sim 4

Não 6



9. Qual a principal área os projetos de sustentabilidade praticados pela empresa têm mais impacto?

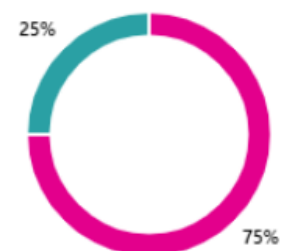
Redução de emissão de CO2 0

Gestão de resíduos da construção 3

Eficiência energética 1

Preservação de recursos naturais 0

Outra 0



10. Quais certificações a empresa já obteve ou está buscando ativamente?

M.

● Básico ● Médio ● Avançado

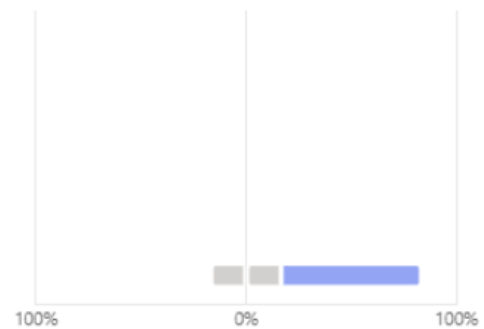
EDGE

BREEAM

LEED

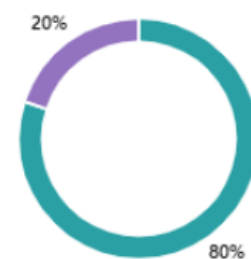
AQUA

Outra



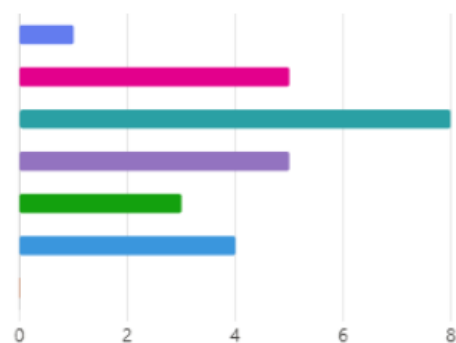
11. Em projetos certificados, quais foram os itens mais desafiadores de serem atendidos?

● Eficiência Energética	0
● Gestão da Água	0
● Gerenciamento dos Materiais e Resíduos	4
● Qualidade Ambiental Interna	1
● Localização/Transporte	0



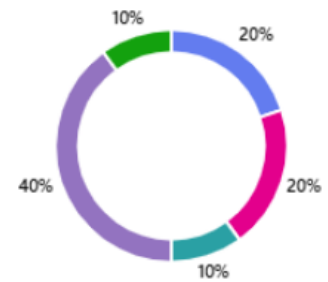
12. Quais são as principais barreiras que impedem ou dificultam a empresa de buscar uma certificação de sustentabilidade (mesmo que a empresa já tenha uma)?(Selecionar as 3 principais)

● Alto custo inicial de implementação	1
● Falta de mão de obra especializada/conhecimento técnico interno	5
● Demanda do mercado ainda baixa (clientes não exigem)	8
● Processos burocráticos/demorados para a certificação	5
● Incerteza no retorno do investimento (payback)	3
● Dificuldade em obter materiais e tecnologias sustentáveis no mercado local	4
● Outra	0



13. Qual é a principal motivação da empresa para buscar ou considerar uma certificação de sustentabilidade? (Selecionar a principal)

● Marketing/Diferenciação: Aumentar a competitividade e imagem	2
● Eficiência Operacional: Redução de custos de água e energia para o cliente	2
● Conformidade: Atender a regulamentações ou exigências de financiamentos	1
● Responsabilidade Social e Ambiental: Compromisso ético da gestão	4
● Valorização do Imóvel: Aumento do valor de revenda/aluguel	1



14. A empresa possui uma área ou colaborador formalmente designado para gerenciar temas de sustentabilidade e certificações?

● Sim	4
● Não	6



RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante **GABRIELL TOSTA OLIVEIRA** do Curso de **ENGENHARIA CIVIL**, matrícula **2021.2.0025.0006-7**, telefone: **(62) 9-8634-3454**, e-mail **gtostaoliveira@icloud.com**, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **OS PRINCIPAIS DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 30 de setembro de 2025

Assinatura do autor:  **GABRIELL TOSTA OLIVEIRA**
Documento assinado digitalmente
Data: 06/10/2025 10:40:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome completo do autor: **GABRIELL TOSTA OLIVEIRA**

Assinatura do professor-orientador:  **ALBERTO VILELA CHAER**
Documento assinado digitalmente
Data: 30/09/2025 21:47:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome completo do professor-orientador: **ALBERTO VILELA CHAER**

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante **KAIQUE SANTOS FARIA** do Curso de **ENGENHARIA CIVIL**, matrícula **2021.1.0025.0007-5**, telefone: **(64) 9-9204-2919**, e-mail **kaiquesantofari@gmail.com**, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **OS PRINCIPAIS DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 30 de setembro de 2025

Assinatura do autor:

Documento assinado digitalmente
gov.br **KAIQUE SANTOS FARIA**
Data: 06/10/2025 10:36:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome completo do autor: **KAIQUE SANTOS FARIA**

Assinatura do professor-orientador:

Documento assinado digitalmente
gov.br **ALBERTO VILELA CHAER**
Data: 30/09/2025 21:49:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome completo do professor-orientador: **ALBERTO VILELA CHAER**