Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.32828

UM ESTUDO DE CASO DA ABORDAGEM TRANSVERSAL DE SUSTENTABILIDADE NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PARTICULAR NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS (AM)

A CASE STUDY OF THE CROSS-CUTTING APPROACH TO SUSTAINABILITY IN A CIVIL ENGINEERING PROGRAM AT A PRIVATE HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN THE CITY OF MANAUS, AMAZONAS (AM)

UN ESTUDIO DE CASO SOBRE EL ENFOQUE TRANSVERSAL DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADA EN LA CIUDAD DE MANAUS, AMAZONAS (AM)

Janderson Duarte dos Santos[1]
Karla Beatriz Lima Pinto[2]
Kenneth de Souza Ribeiro[3]
Orleylson Cunha Gomes[4]

RESUMO: Esse artigo visou à análise da abordagem transversal da sustentabilidade para um curso de engenharia civil em uma IES particular da cidade de Manaus-AM como estímulo a novas estratégias normativas e de ensino ao discente, através de métodos de estudo de caso, assim como pesquisa com questionário semiestruturado na instituição. A pesquisa soma a investigação à dados bibliográficos, em páginas governamentais nacionais, jornalísticas e artigos científicos, bem como dissertações, livros e teses. Como resultado, os dados expõem os desafios acadêmicos do contato com a sustentabilidade que podem se prolongar na vida profissional, desde questões relativas às capacidades e à autonomia dos alunos (em propostas e avaliações de recursos para projetos executáveis) até seu nível de preparação para o mercado de trabalho. O trabalho conclui que há brechas normativas e curriculares, onde é notável as barreiras práticas quando questionado com cenários reais, ressaltando a necessidade por disciplinas específicas ou balanceadas durante toda a formação.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Transversalidade acadêmica. Responsabilidade socioambiental.

ABSTRACT: This article aimed to analyze the cross-cutting approach to sustainability within a civil engineering program at a private higher education institution in Manaus, Amazonas. The study sought to encourage new regulatory and pedagogical strategies for students, employing case study methods and research conducted via semi-structured questionnaires at the institution. The investigation incorporates bibliographic data—drawn from national government websites, journalistic sources, scientific articles, dissertations, books, and theses—to complement the primary research. The findings highlight academic challenges related to the integration of sustainability—challenges that may persist into students' professional lives—ranging from issues concerning student competence and autonomy (in proposing and evaluating resources for viable projects) to their overall level of preparedness for the job market. The study concludes that there are gaps in both regulations and the curriculum, with significant

[1] Pós-graduado em Docência do Ensino Superior. Centro Universitário Fametro.
[2] Pós-graduada em Docência do Ensino Superior. Centro Universitário Fametro.
[3] Licenciada em Ciências Biológicas. Pós-graduada em Docência do Ensino Superior. Centro Universitário Fametro.
[4] Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade. Professor orientador. Centro Universitário Fametro.

practical barriers emerging when students are confronted with real-world scenarios; this underscores the need for dedicated or well-balanced coursework throughout the entire educational program.

Keywords: Sustainability. Academic cross-disciplinarity. Socio-environmental responsibility.

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo analizar el enfoque transversal de la sostenibilidad en un programa de ingeniería civil de una institución de educación superior privada en la ciudad de Manaus (Amazonas), con el fin de fomentar nuevas estrategias normativas y pedagógicas para los estudiantes. Para ello, se emplearon métodos de estudio de caso y se realizó una investigación mediante un cuestionario semiestructurado en la institución. El estudio complementa el trabajo de campo con datos provenientes de fuentes bibliográficas —incluyendo sitios web gubernamentales, medios periodísticos, artículos científicos, disertaciones, libros y tesis—. Los resultados revelan los desafíos académicos que surgen al abordar la sostenibilidad —los cuales pueden persistir en la vida profesional—, abarcando desde cuestiones relacionadas con las capacidades y la autonomía de los estudiantes (en la propuesta y evaluación de recursos para proyectos ejecutables) hasta su nivel de preparación para el mercado laboral. El trabajo concluye que existen vacíos normativos y curriculares, evidenciándose barreras prácticas al enfrentar escenarios reales; esto subraya la necesidad de incorporar asignaturas específicas o un enfoque equilibrado a lo largo de toda la formación académica.

Palabras clave: Sostenibilidad. Transversalidad académica. Responsabilidad socioambiental.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é o modelo que busca suprir as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras, apoiando-se no equilíbrio indissociável entre os pilares ambiental, social e econômico. (BOFF, 2017) Esse conceito moderno surgiu em meados do século XX como resposta à industrialização desenfreada e à crescente crise ambiental. Historicamente, o movimento evoluiu desde a Conferência de Estocolmo (1972), que reconheceu a finitude dos recursos, até o Relatório Brundtland (1987), que cunhou o termo "Desenvolvimento Sustentável". A ideia foi finalmente consolidada em escala global na Eco-92 em 2015, estruturada em metas práticas, quando a ONU estabeleceu a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ZORZO et al, 2022).

A incorporação da sustentabilidade na educação evoluiu da preservação ambiental para uma Educação Ambiental integrada, impulsionada por tratados internacionais. Eventos significativos, como a Conferência de Tbilisi (1977) e a Eco-92, definiram diretrizes multidisciplinares e a educação continuada como meios para promover mudanças. A Política Nacional de Educação Ambiental (1999) tornou obrigatória a abordagem do tema em todas as etapas da educação no Brasil (TAGLIAPIETRA e CARNIATTO, 2019).

A integração da sustentabilidade no ensino superior requer uma Abordagem Institucional Integral que vai além da simples oferta de disciplinas isoladas, organizando-se de maneira sistêmica em quatro eixos acadêmicos fundamentais. Na educação, o tema funciona

como um currículo transversal em todas as áreas de formação, ao passo que, na pesquisa, recursos científicos são destinados à criação de soluções e tecnologias voltadas a questões socioambientais complexas. Simultaneamente, a extensão compartilha esses conhecimentos com a comunidade local, enquanto a gestão transforma o campus em um "laboratório vivo", implementando práticas e estruturas sustentáveis. (SERAFINI, 2022)

Para fomentar a sustentabilidade na educação superior, as instituições de ensino implementam a Ambientalização Curricular em três abordagens: a transversalidade, que incorpora o tema às disciplinas específicas; disciplinas obrigatórias no início do curso, que fundamentam-se em diretrizes globais, como os ODS da ONU; e a extensão curricularizada, que utiliza o conhecimento técnico em projetos comunitários para solucionar questões socioambientais locais. (JACOBI et al., 2018)

Este estudo de caso analisa a incorporação transversal da sustentabilidade no curso de Engenharia Civil de uma instituição de ensino superior privada em Manaus. Para verificar a concordância entre teoria e prática, o estudo examina as matrizes curriculares atuais e a visão dos formandos sobre sua formação profissional. Com base nessas informações, compara-se a presença do tema com a perspectiva dos alunos, gerando um diagnóstico pedagógico para orientar e avaliar a incorporação da sustentabilidade no currículo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Impactos da Sustentabilidade na Construção Civil

A sustentabilidade (em aspectos sociais, ambientais e econômicos) está presente em diferentes ramos de produção, mas é de extrema relevância na construção civil, um setor com interferência explícita no ambiente natural. Segundo análise do Ministério do Meio Ambiente apresentada por Chicoli (2026), a construção civil corresponde a produção de mais de 50% dos resíduos sólidos gerados por atividades humanas e é responsável por um consumo energético expressivo, especialmente quando se trata de edificações.

Em síntese, os resíduos decorrem do descarte inadequado ao longo de todo o ciclo de vida das obras, não se tratando de um problema restrito a fases específicas, tampouco isoladas desses projetos. De acordo com Nascimento, Morais e Lopes (2022), esses resíduos abrangem todo o processo de construções, modificações, restaurações e processos oriundos do preparo e escavação de terrenos, o que para o setor são conhecidos como caliça ou metralha, seus detritos são um dos geradores mais agravantes de lixo do mundo.

Nas edificações, o fator energia, comumente empregado em sistemas de climatização de carga térmica das estruturas, aquecimento de água, iluminação artificial, não desconsiderando os próprios aparelhos pessoais de consumo, de acordo com Bouchahine e Júnior (2022), tais demandas comerciais representam cerca de 45% do consumo total faturado no Brasil, enquanto as edificações do setor público são responsáveis por 8,5% reiterando o gasto ineficiente.

No âmbito social, os resultados mais aparentes encontram-se nas oportunidades de consumo em que os projetos buscam comercializar, nas quais o público-alvo não sente diretamente as consequências do processo, sejam obras de espaço público ou privado. Para as construtoras, a sustentabilidade tem um papel somativo, de fortalecimento da imagem do setor, o que facilita o acesso às chamadas certificações ambientais, abrindo espaço para novos financiamentos, para a competitividade corporativa e, portanto, para novas moradias e instituições (CHICOLI, 2026).

Na economia brasileira, nota-se o reflexo de um modelo majoritariamente tradicional (conhecido como modelo econômico linear), que não acompanhou a tendência europeia e ainda permanece preso à busca pelo desenvolvimento econômico e tecnológico por meio do uso desenfreado de recursos naturais (SMANIOTTO, TAVARES, FREITAS, 2020). Ainda assim, tal modelo não impede a expressiva atratividade financeira do mercado imobiliário, cenário também apontado por Chicoli (2026).

2.2 Sustentabilidade Transversal na Engenharia Civil

A urgência de estimular mudanças persistentes que favoreçam o ambiente, a economia e a sociedade em um setor com tanta influência global como a construção civil, torna as universidades o ponto central no estudo de caso do presente artigo. Como aponta Norman (2023, p. 143), “As universidades são parte do problema quando produzem especialistas limitados, excelentes em suas áreas de conhecimento, mas carentes de uma visão geral da humanidade, adquirida somente quando exploramos uma maior variedade de áreas e assuntos”.

Dessa forma, à medida que o mundo apresenta desafios cada vez mais complexos ao ambiente natural, se aumenta a necessidade de revisitar a estrutura educacional das Instituições de Ensino Superior (IES), pois para que a sustentabilidade se torne realidade no exercício profissional do setor de construção civil, pressupõe-se que haja investimento nas abordagens pedagógicas e capacitação dos envolvidos, considerando a educação como caminho norteador para a viabilização do desenvolvimento social, tecnológico e econômico.

No âmbito normativo brasileiro, que rege como as IES nacionais lidam com o tema, a Lei nº 9.795/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, prevê a transversalidade do tema em seu Artigo 10 onde destaca que, desde sua promulgação, a educação ambiental não deve ser estabelecida como disciplina específica no currículo pedagógico, pelo contrário, deve ser desenvolvida de maneira prática, educativa, integrada, contínua e permanente em todos os níveis que regem o ensino formal (BRASIL, 1999).

Em outras palavras, a sustentabilidade é decretado como responsabilidade de todos os responsáveis pelo ensino estruturado, no entanto, a intenção jurídica, embora de finalidade positiva, aparenta carecer de resultados que acompanhem de perto o ritmo dos danos gerados ao longo dos anos e reflitam a realidade dos problemas, o que exige abordagens que garantam a interdisciplinaridade, mas que permitam aos discentes tratar a sustentabilidade com o mesmo rigor pedagógico conferido às demais competências técnicas.

3 MÉTODOS

A presente pesquisa é um estudo de caso, de abordagem quali-quantitativa, de caráter descritivo, envolvendo levantamento de dados por meio de questionário investigativo sobre um fenômeno em seu contexto real, de natureza básica, sem aplicação prática (LIBÓRIO e TERRA, 2015). O estudo tem como finalidade entender de que maneira a sustentabilidade vem sendo abordada no curso de Engenharia Civil, e como o ensino de forma transversal influência na autonomia e na capacidade dos estudantes em propor e avaliar soluções voltadas para minimizar a geração de resíduos ao elaborar projetos e execução de obras, tendo em mente que a construção civil é uma das indústrias que mais causam impactos ambientais, pois está relacionada na geração de resíduos, energia, extração de matéria-prima, entre outros (SOBRINHO et al, 2021).

A abordagem quantitativa permitiu identificar, por meio de perguntas fechadas, os desafios enfrentados pelos estudantes ao aplicarem seus conhecimentos na resolução de situações reais relacionadas à sustentabilidade. Já a abordagem qualitativa permitiu compreender a experiência dos estudantes, possibilitando a análise da maneira como as temáticas relacionadas à sustentabilidade foram e continuam sendo abordadas ao longo de sua formação acadêmica, na instituição particular pesquisada, através de uma pergunta aberta.

O estudo envolveu uma IES particular que oferece o curso de Engenharia Civil, para responder a pergunta norteadora, “De que maneira a Sustentabilidade é integrada às disciplinas no curso de Engenharia Civil nesta instituição, e quais os principais desafios enfrentados pelos

alunos ao aplicar esses conceitos?". O objeto da pesquisa é compreender o ensino da sustentabilidade de forma interdisciplinar oferecido pela instituição na formação acadêmica dos futuros engenheiros civis.

Antes de iniciar a pesquisa em campo, foi feito a coleta de dados documentais (MARCONI e LAKATOS, 2017), através da análise descritiva da matriz curricular atual da instituição, disponível em sua página oficial, na busca de encontrar de forma explícita o termo "sustentabilidade" acompanhado do nome da disciplina, deixando claro se o tema é abordado de forma direta ou indireta (SILVA et al, 2017). Os participantes da pesquisa foram estudantes matriculados no curso de Engenharia Civil, de diferentes períodos da graduação, presentes em disciplinas específicas e em turma mista, permitindo identificar possíveis diferenças no conhecimento sobre o tema ao longo da formação acadêmica. Ao todo, foram coletadas respostas de 14 (quatorze) estudantes, no período de 2 (dois) dias em outubro de 2026.

A coleta foi realizada em campo por meio de contato direto utilizando um questionário semiestruturado composto por 5 (cinco) questões fechadas e 1 (uma) questão aberta. Foram abordadas questões relacionadas à inclusão da sustentabilidade nas disciplinas, à união entre os conteúdos acadêmicos e as práticas sustentáveis empregáveis à Engenharia Civil. Segundo MARCONI e LAKATOS, (2017),o questionário é um dos instrumentos de pesquisa mais conhecidos para a coleta de dados, sendo constituído de questões abertas e/ou fechadas versando sobre um determinado tema de pesquisa. O questionário é aplicado a um grupo de pessoas previamente selecionadas segundo critérios científicos, normalmente sem a presença do pesquisador.

As perguntas iniciais foram elaboradas voltadas para entender primeiramente o nosso público, dentre as questões foi incluído o gênero, idade e experiência profissional no setor de Engenharia Civil, nas questões fechadas, foi estruturada 1 (uma) pergunta para entender com que frequência a sustentabilidade foi abordada nas disciplinas, 1 (uma) questão sobre a capacidade do estudante propor diferentes insumos para uma construção sustentável e 2 (duas) questões voltadas para a avaliação da autonomia profissional e individual do aluno, e 1 (uma) elaborada para entender melhor de que maneira o aluno considera mais viável o aprendizado de sustentabilidade no curso de Engenharia Civil, com opção de escolha entre disciplina específica ou abordagem transversal. A questão aberta foi inserida para permitir que o estudante expressasse sua opinião sobre como a temática da sustentabilidade foi ou vem sendo abordada na graduação, apontando experiências e sugestões livremente.

O procedimento de coleta de dados, utilizado aos participantes, foi um questionário em formato impresso aplicado de forma direta, sem que os alunos tivessem acesso a algum tipo de tecnologia, com intenção em obter respostas sinceras e garantir o raciocínio nas questões abordadas. No enunciado do questionário os participantes tiveram uma breve introdução sobre a sustentabilidade, e tiveram informações sobre os objetivos da pesquisa e a finalidade das informações, utilizadas unicamente para fins acadêmicos e científicos. A participação foi de forma voluntária, sem qualquer tipo de remuneração e deixando clara a preservação do anonimato dos respondentes, respeitando os princípios éticos.

Os dados adquiridos por meio de perguntas fechadas foram organizados em figuras e gráficos informativos de conhecimento real e atual do problema estudado (MARCONI e LAKATOS, 2017), contendo quantidades e porcentagens, para tornar mais simples a interpretação dos resultados. As respostas da pergunta aberta foram analisadas para identificar opiniões e dificuldades apontadas pelos estudantes, complementando nossos resultados e podendo servir de alicerce conceitual que, no futuro, poderá inovar a organização educacional de diferentes IES. Posteriormente, os resultados quantitativos e qualitativos serão associados, permitindo compreender como o ensino transversal da sustentabilidade está sendo trabalhado no curso de Engenharia Civil, e quais aspectos podem ser aprimorados no desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Sustentabilidade na Matriz curricular

Os dados da análise da matriz curricular pertencente à instituição particular da presente pesquisa deixa evidente a ausência do termo sustentabilidade, necessitando sua aplicação com abordagem transversal de acordo com as instruções promulgadas na Lei nº 9.795/1999 de Política Nacional de Educação Ambiental referida em capítulos anteriores, ao longo da formação acadêmica. Embora a temática seja tratada em determinadas disciplinas por iniciativas pedagógicas individuais, sua ausência em parte da grade curricular pode dificultar a compreensão dos princípios voltados à sustentabilidade, atrasando também a sua incorporação completa nas áreas de conhecimento.

É possível notar, similarmente, que a ausência de um plano interdisciplinar cria barreiras para a qualificação profissional, na forma de descuido ou incompreensão de aspectos fora da esfera básica do curso, contudo, importantes no progresso da autonomia do aluno, aspectos que

envolvem a elaboração de soluções no âmbito do desenvolvimento econômico, responsabilidade social e preservação ambiental.

Portanto, a integração da sustentabilidade em disciplinas específicas como saneamento, transporte e gestão de obras, entre outras matérias, permite relacionar teoria e prática, e portanto, expandir o panorama de deveres no exercício da profissão. Entender a sustentabilidade, é em suma, compreender a cadeia de responsabilidades de um especialista qualificado, que passa a enxergar o impacto de suas decisões no ecossistema do seu trabalho.

4.2 Perfil dos entrevistados

A investigação em campo iniciou-se pela caracterização do perfil dos discentes voluntários à pesquisa, em que buscou-se identificar primeiro as condições sociais e profissionais antes do aprofundamento em questões de maior complexidade referentes ao foco geral do presente artigo.

Em relação aos dados sociais, partindo pelo gênero dos alunos entrevistados em sala de aula, observou-se que, 71,4% compunham o sexo masculino e 28,6% o sexo feminino. Quanto à faixa etária, os estudantes tinham idades entre 21 e 57 anos, e metade tinha 30 anos ou mais.

Já no quesito profissional, constatou-se que 57,1% dos entrevistados já atuam no mercado de trabalho, conciliando suas atividades profissionais em paralelo à graduação.

As informações obtidas, mesmo que em certo nível, pessoais, facilitam traduzir o comportamento das amostras que participaram da pesquisa, levando em consideração suas experiências acadêmicas e profissionais, tal estratégia contribui para percepções mais assertivas sobre as causas e consequências do desempenho dos envolvidos.

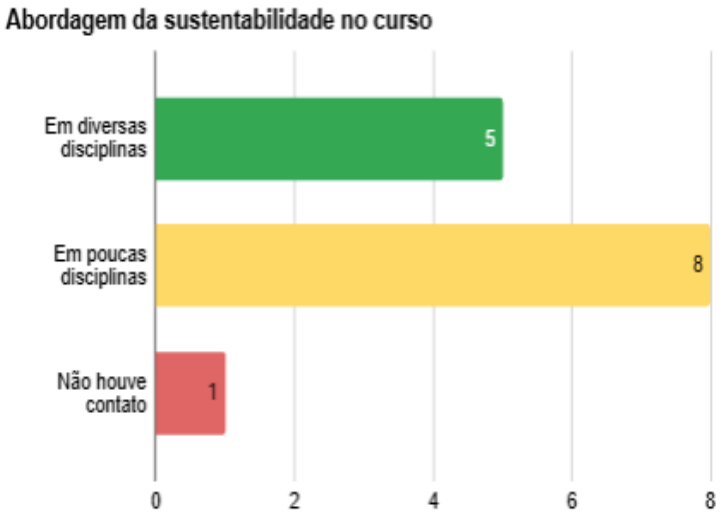
4.3 Frequência e abordagem

O primeiro assunto do questionário objetivou identificar se os estudantes acompanham ou reconhecem a presença de atividades voltadas à sustentabilidade nas disciplinas do curso até o momento da conclusão da investigação. Segundo os relatos apresentados, observou-se que esse tema de fato é ou vem sendo exposto aos alunos, principalmente nas disciplinas que compõem os períodos iniciais do curso, geralmente denominadas como disciplinas comuns.

No ponto de vista dos participantes, as disciplinas comuns contribuem para barreiras na realização de debates sobre sustentabilidade devido a mescla entre diferentes turmas, formando uma expressiva quantidade de alunos, as chamadas turmas mistas, afetando os discentes, muitas

vezes por fatores sociais, este agrupamento pode dificultar o aprofundamento das discussões, interferindo na aprendizagem significativa antes entrar em disciplinas avançadas e já exclusivas de cada curso, onde podem lidar com a necessidade de argumentações mais complexas. Tal fenômeno pode ter influenciado o resultado da primeira questão conforme a Figura 1.

Figura 1 – Abordagem da sustentabilidade no curso de engenharia civil



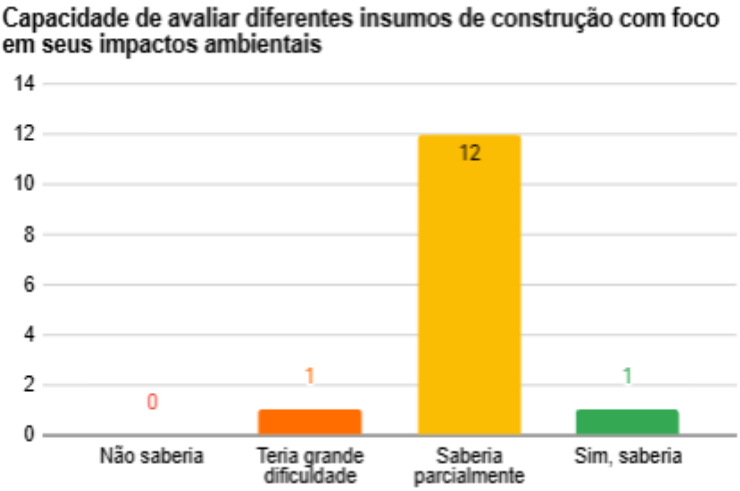
Fonte: dados extraídos pelos autores a partir do questionário aplicado aos estudantes.

Os estudantes também apontaram que a falta de estratégias para a participação produtiva ou mesmo dinâmicas que adaptem essa relação, pode prejudicar o aprendizado nas disciplinas exclusivas de Engenharia Civil, matérias na qual seria possível se aproximar da linguagem científica dos conteúdos teóricos e situações práticas ligadas à profissão. Dessa forma, os relatos demonstram a importância de promover discussões contínuas da sustentabilidade de forma responsável e criativa, considerando todos os níveis de ensino.

4.4 Uso de insumos sustentáveis

O estudo mostra que, apesar das diretrizes jurídicas do MEC promoverem a incorporação da sustentabilidade de forma transversal, a implementação desse modelo na instituição de ensino analisada é superficial. Essa abordagem tem gerado lacunas na formação dos discentes, o que se reflete na dificuldade que os futuros engenheiros apresentam ao enfrentar cenários executáveis, como a limitação na capacidade de avaliar os impactos ambientais dos insumos de construção (conforme a Figura 2).

Figura 2 – Capacidade de avaliar diferentes insumos de construção com foco em seus impactos ambientais



Fonte: dados extraídos pelos autores a partir do questionário aplicado aos estudantes.

O resultado obtido referente à percepção dos participantes de avaliar diferentes insumos utilizados na construção civil além da análise financeira, considerando seu conhecimento e experiência para resolver problemas reais envolvendo impactos ambientais, é possível observar que 85,72% dos respondentes afirmam que saberiam realizar a avaliação dos insumos de forma parcial, enquanto 7,14% declara apresentar grande dificuldade, afirma possuir capacidade total em realizar essa avaliação apenas 7,14%.

Essa pesquisa demonstra que, embora os alunos apresentem algum conhecimento sobre a avaliação de insumos sustentáveis, a grande maioria não se considera plenamente capacitada para analisar os impactos ambientais dos materiais utilizados na elaboração de projetos na construção civil. O que torna preocupante comparar esses dados com a quantidade de respondentes atuantes no mercado de trabalho, através desses resultados podemos notar uma possível fragilidade na formação acadêmica, principalmente na competência de práticas envolvendo o ensino da sustentabilidade.

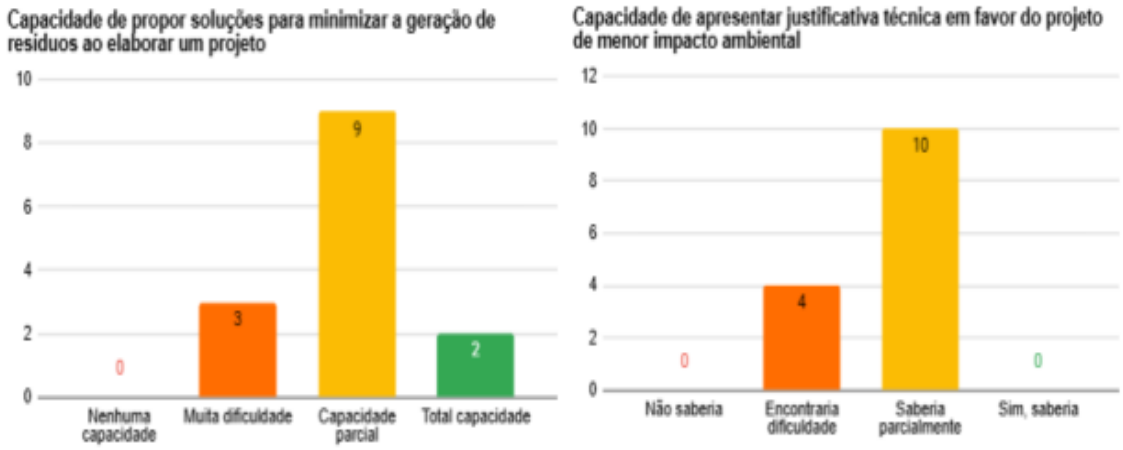
O resultado merece atenção, pois a escolha de materiais constitui uma etapa fundamental para reduzir os impactos ambientais da construção civil. A avaliação de insumos não deve se limitar somente a características, como durabilidade e resistência, ou custo de aquisição, mas precisa considerar principalmente os impactos ambientais desde a captação da matéria-prima até seu eventual destino final.

Seguindo o panorama, a Análise do Ciclo de Vida (ACV) constitui uma abordagem relevante para subsidiar decisões mais conscientes e sustentáveis, podendo permitir identificar e comparar os impactos ambientais associados a diferentes materiais, produtos e processos construtivos. Desse ponto de vista, torna-se importante que o ensino no curso de Engenharia Civil favoreça atividades teóricas juntamente com práticas voltadas à avaliação de insumos sustentáveis, preparando os futuros profissionais para desenvolver técnicas que viabilizem a questão econômica e ambiental.

4.5 Autonomia na elaboração de projetos sustentáveis

Em relação à capacidade de propor soluções para reduzir a geração de resíduos na elaboração de projetos, observou-se que 64,29% dos participantes afirmam possuir apenas capacidade parcial para desenvolver tais soluções. Outros 21,43% relataram ter muita dificuldade, enquanto apenas 14,29% dos estudantes afirmaram ter total capacidade. Não tivemos respostas que afirmassem não possuir nenhuma capacidade.

Figura 3 – Gráfico de autonomia individual dos estudantes



Fonte: dados extraídos pelos autores a partir do questionário aplicado aos estudantes.

A análise dos resultados destacou que os estudantes apresentam algum conhecimento teórico em redução de resíduos, porém ainda há dificuldade para associar esse conhecimento à soluções técnicas aplicáveis. De maneira semelhante, quando observa-se os dados coletados da capacidade de elaborar argumentações técnicas em favor de projetos com menor impacto ambiental, 71,43% dos estudantes afirmaram saber realizar apenas de forma parcial, enquanto

28,57% responderam que encontrariam muita dificuldade. Destaca-se que nenhum participante afirmou ter domínio ou segurança no raciocínio técnico para favorecer a escolha do projeto ambientalmente mais adequado.

Ao comparar os resultados, podemos identificar um ponto fraco na autonomia individual dos estudantes para associar princípios de sustentabilidade às decisões técnicas que podem surgir na atuação profissional do curso. A dificuldade em propor estratégias e medidas de menor impacto ambiental sugere que o conhecimento adquirido até o momento ainda não é suficiente para garantir segurança na aplicação prática desses conceitos. Os dados coletados demonstram que a Sustentabilidade de maneira transversal deve ser reforçada na matriz curricular, para além de sua abordagem restrita a disciplinas iniciais e em algumas disciplinas específicas.

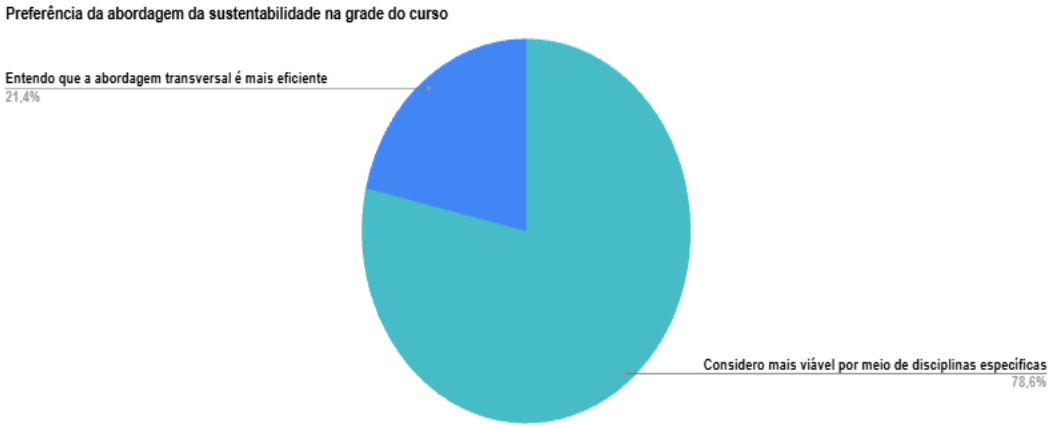
É necessário desenvolver atividades práticas envolvendo situações-problemas que incentivem a avaliação e comparação de materiais, e trabalhar propostas de redução de resíduos, justificando decisões baseadas em critérios relacionados aos contextos ambientais, econômicos e sociais. Assim, a formação dos futuros engenheiros civis não depende apenas da aquisição de conhecimentos teóricos, mas também do desenvolvimento de competências que lhe permitam transformar esses conhecimentos em decisões técnicas e conscientes, alinhadas aos princípios do desenvolvimento sustentável.

4.6 Percepção do estudante quanto a abordagem da Sustentabilidade

Como foi abordado no decorrer dos resultados e discussões, as dificuldades para elaborar e propor projetos podem estar associadas à limitada relação entre os conhecimentos teóricos e as experiências práticas desenvolvidas durante a graduação. Embora os estudantes tenham afirmado ter contato com conceitos relacionados à sustentabilidade, demonstraram dificuldade em aplicar esses conhecimentos para resolver problemas reais.

Portanto, a preferência de 78,6% dos estudantes de disciplinas específicas representadas na Figura 4, reflete a necessidade de maior aprofundamento de conteúdos voltados para sustentabilidade, mas também demonstra reflexões sobre a importância de repensar sua inserção na estrutura da matriz curricular. Ofertar sustentabilidade como disciplina específica, embora possa contribuir para estabelecer conhecimentos fundamentais, não deve ser usado como estratégia única de ensino.

Figura 4 – Gráfico de abordagem sugerida



Fonte: dados extraídos pelos autores a partir do questionário aplicado aos estudantes.

Por outro lado, uma parcela de 21,4% dos estudantes considera a abordagem transversal mais eficiente e demonstra uma percepção favorável à combinação da sustentabilidade de forma interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar o ensino da abordagem da sustentabilidade de forma transversal na formação acadêmica dos estudantes do curso de Engenharia Civil de uma instituição de ensino superior, onde os resultados obtidos por meio da aplicação de questionários evidenciaram fragilidades significativas na inserção e na consolidação da sustentabilidade ao longo da graduação, evidenciando limitações que podem comprometer o desenvolvimento de competências fundamentais para a atuação profissional dos futuros engenheiros civis.

Apesar de a Lei n.º 9.795/1999 Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), exigir que a educação ambiental seja abordada de maneira integrada e contínua, os resultados demonstraram que o tema não está explicitamente presente na matriz curricular do curso, sendo abordada de maneira pontual em poucas disciplinas, com maior frequência nas etapas iniciais da graduação, apresentando limitações que requer integração contínua dos conhecimentos ambientais, sociais e econômicos nas diferentes áreas do currículo.

Em relação às competências dos estudantes, os resultados demonstraram conhecimentos ainda superficiais relacionados à avaliação de materiais e insumos sustentáveis, considerando os impactos ambientais; também foi observada uma capacidade parcial para propor soluções para reduzir a geração de resíduos na construção civil e, consequentemente, a competência

parcial para apresentar justificativas técnicas que favorecem projetos com menor impacto ambiental. Esses resultados indicam que, embora os estudantes tenham adquirido algum conhecimento sobre sustentabilidade, ainda enfrentam barreiras que dificultam a transformação dos conceitos teóricos em competências práticas para a resolução de problemas reais.

Outro aspecto relevante na pesquisa é a percepção dos estudantes sobre as estratégias de ensino da sustentabilidade, onde a grande maioria dos participantes demonstraram preferência pela oferta de uma disciplina específica sobre sustentabilidade, ao invés da abordagem exclusivamente transversal. Esse resultado pode estar relacionado à percepção da ausência de um espaço específico para o tema, juntamente acompanhado da dificuldade do aprofundamento dos conteúdos e desenvolvimento de competências técnicas.

No entanto, a criação de uma disciplina específica não deve ser entendida como a substituição da abordagem transversal, mas como uma forma de fortalecer o processo de ensino-aprendizagem, nesse contexto, é fundamental que a instituição promova a temática de sustentabilidade nas diferentes disciplinas da matriz curricular, articulando conhecimentos teóricos com atividades práticas em cada disciplina específica presente na matriz curricular. Dessa forma, espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para debates sobre como melhorar os currículos do curso de Engenharia Civil, a fim de implementar estratégias pedagógicas e curriculares que integrem o ensino de sustentabilidade como um elemento essencial na formação acadêmica.

Como sugestão para estudos futuros, o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem sustentáveis na Engenharia Civil deve ser explorado a partir da convergência entre a inovação pedagógica dos docentes e a implementação prática da responsabilidade socioambiental na comunidade. É recomendável que estudos futuros criem e avaliem modelos de formação pedagógica continuada para os docentes, visando descobrir estratégias que tornem os currículos atuais mais adaptáveis e que os habilitem a ensinar competências complexas, a fim de preencher as lacunas na formação.

REFERÊNCIAS

BOUCHAHINE, G. L. B; JÚNIOR, F. V. Z. Simulação Energética de uma Edificação Pública em Tramandaí-RS. Paranaguá, PR: Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão, v. 7, n. 1, p. 400-01, 400-25, 2022.

BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: o que é - o que não é. Petrópolis: Editora Vozes, 2017.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999.

CHICOLI, Roberta. Sustentabilidade na Construção Civil: Como Aplicar na Prática. SEMESP, 2026. Disponível em: https://sienge.com.br/blog/sustentabilidade-na-construcao-civil-2/. Acesso em: 17 out. 2026.

JACOBI, Pedro Roberto; TOLEDO, R. F. de; GRANDISOLI, E.; et al. Educação, Sustentabilidade e Transição Ecológica no Ensino Superior. São Paulo: IEE/USP, 2018.

LIBÓRIO, Daisy; TERRA, Lucimara. Metodologia Científica. ed. 1 São Paulo: Rede Internacional de Universidades Laureate, 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 8.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

NASCIMENTO, E. R.; MORAIS, D. P. F.; LOPES, S. C. Sustentabilidade na Construção Civil no Brasil: Uma Revisão da Literatura. Research, Society and Development. v.11, n.14. 12f. Instituto Educacional Santa Catarina - Faculdade Guaraí, Santa Catarina, 2022.

NORMAN, Don. Design Para um Mundo Melhor: Significativo, Sustentável e Centrado na Humanidade. 1.ed. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2023.

OLIVEIRA, Victor Rodrigues; SANTOS, Vitor Rodrigues. Sustentabilidade na Construção Civil: Geração de Resíduos. 2021. 12f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Faculdades Integradas de Fernandópolis, Fernandópolis, 2021.

SEMESP. Amazonas. *In.* Mapa do Ensino Superior: Dados Estados e Regiões. 16. ed. São Paulo: Semesp, 2026. Disponível em: https://www.semesp.org.br/mapa/edicao-16/regioes/norte/amazonas/. Acesso em: 18 out. 2026.

SERAFINI, Paula Gonçalves. Os objetivos de desenvolvimento sustentável nas instituições de ensino superior: iniciativas e barreiras no processo de implementação. 2022. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SOBRINHO, A. R. DE M.; COSTA, L. A. C. DA; HOLANDA, R. M. DE. A Sustentabilidade Ambiental como Base para Engenheiros Civis em Formação nas Universidades Públicas de Pernambuco. Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade, v. 14, n. 4, p. 570–581, 31 dez.2021.

SILVA, D. G. C. da; SILVA, J. D. J. C. da; RABBANI, E. R. K. Importância do estudo da sustentabilidade nos cursos de graduação e pós graduação de Engenharia Civil: estudo de caso em IES de Pernambuco. Revista Principia, [S. l.], v. 1, n. 34, p. 150–156, 2017.

SMANIOTTO, R. K. H; TAVARES, S. F; FREITAS, M. C. D. Presença do Tema Sustentabilidade nos Currículos e Projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos de Arquitetura e Engenharia Civil. Rio Grande do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2020.

TAGLIAPIETRA, Odacir Miguel; CARNIATTO, Irene. "A interdisciplinaridade na Educação Ambiental como instrumento para a consolidação do Desenvolvimento Sustentável". *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 7, p. 739-761, 2019.

ZORZO, Felipe Bernardi; LAZZARI, Fernanda; SEVERO, Eliana Andrea; GUIMARÃES, Julio C. Ferro de. "Desenvolvimento sustentável e agenda 2030: uma análise dos indicadores brasileiros." Revista Gestão e Desenvolvimento, v. 19, n. 2, p. 160-182, 2022.