



PROJETO DE EXTENSÃO: EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE - REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6231

Autores: GABRIELA MACHADO GUIMARÃES FERREIRA, JÉSSICA VICENTE LUIZ, ANA CAROLINA BRASIL DA SILVA

Resumo: Este projeto de extensão teve como objetivo promover a sustentabilidade e a conscientização ambiental por meio do reaproveitamento de resíduos sólidos na produção de materiais de construção, integrando teoria e prática. Participaram estudantes de Arquitetura, Engenharias Civil, de Produção, Mecânica e Elétrica, desenvolvendo pesquisas aplicadas em soluções sustentáveis. A iniciativa envolveu a identificação de resíduos locais, elaboração de metodologias e testes alinhados a normas técnicas. Como resultados, foram produzidos oito resumos científicos e firmadas parcerias com empresas locais. O projeto reforçou o engajamento dos estudantes com a pesquisa científica e práticas sustentáveis. A próxima etapa prevê a produção e teste dos materiais em laboratório, fortalecendo a integração entre universidade e sociedade.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Resíduos Sólidos, Construção Civil, Projeto de Extensão., Sustentabilidade, Resíduos Sólidos, Construção Civil

PROJETO DE EXTENSÃO: EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE - REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais presente nas instituições de ensino, a extensão integra os três pilares da universidade (ensino, pesquisa e extensão). Dentre eles, o projeto de extensão se destaca como um dos mais complexos, por não seguir um formato único, variando conforme os critérios definidos para sua realização (SILVEIRA et al., 2022). O desenvolvimento de atividades extracurriculares permite ao aluno ampliar suas habilidades pessoais e profissionais, além de favorecer sua inserção em contextos técnicos e científicos. Nesse contexto, o papel das universidades vai além da formação acadêmica, incluindo a promoção de soluções práticas, como os projetos de extensão, que visam integrar teoria e prática no desenvolvimento de soluções sustentáveis, especialmente na construção civil (OLIVEIRA; SANTOS, 2022).

As instituições de ensino superior enfrentam o desafio de transformar seus cursos de graduação para que estes sejam capazes de acompanhar as transformações do mundo globalizado e responder de maneira eficaz às demandas sociais. Esse processo exige uma reformulação que vá além de ajustes pontuais, promovendo inovações na concepção e no desenvolvimento dos currículos, ao mesmo tempo em que prepara os estudantes para atuarem com maior responsabilidade, competência e compromisso no exercício de suas futuras profissões (ADEODATO et al., 2004).

Diante das mudanças contínuas no cenário global, as Instituições de Ensino Superior têm o desafio de se reinventar, promovendo espaços de interação e troca entre diferentes grupos, como estudantes, docentes, servidores, sociedade civil e governos (CARBONARI; PEREIRA, 2007). Esses ambientes devem fomentar o debate sobre questões que ultrapassam fronteiras locais, buscando soluções que atendam às necessidades globais, com um compromisso com a sustentabilidade. Além disso, o papel das universidades vai além da formação acadêmica, sendo cada vez mais voltado para a sensibilização das novas gerações sobre a importância da proteção ambiental e a contribuição para os objetivos globais de desenvolvimento sustentável (SILVA; ALMEIDA, 2018).

A Construção Civil possui um papel relevante no contexto da sustentabilidade, impactando tanto as esferas econômica quanto social. Entretanto, o uso excessivo de recursos naturais e o descarte inadequado de resíduos sólidos contribuem para danos ambientais, sendo que mais da metade desses resíduos tem origem nas atividades da construção (NASCIMENTO; MORAIS; LOPES, 2022). À medida que aumenta a preocupação com o meio ambiente, observa-se um investimento crescente no desenvolvimento de soluções e tecnologias ecológicas, com destaque para a reciclagem de resíduos urbanos, para a geração de novos materiais (SOUSA et al., 2025). Segundo Santo, Junior e Siqueira (2024), a construção civil, um setor que historicamente consome muitos recursos e gera grandes quantidades de resíduos, tem um papel fundamental na transição para um modelo sustentável. Ao adotar estratégias de reaproveitamento e reciclagem, o setor pode não apenas diminuir seu impacto ambiental, mas também se tornar um modelo de inovação e responsabilidade para outras áreas.

REALIZAÇÃO



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS
PÓUTICA UNIVERSIDADE CAMPINAS

A proposta deste projeto é promover a sustentabilidade e a conscientização ambiental por meio do reaproveitamento de resíduos na produção de materiais de construção, integrando a teoria com a prática. Além disso, busca introduzir os alunos ao desenvolvimento da pesquisa científica, estimulando a investigação de soluções inovadoras e sustentáveis, ao mesmo tempo em que os prepara para enfrentar desafios reais relacionados ao setor da construção civil e à gestão de resíduos. As soluções propostas serão testadas e implementadas na segunda etapa do projeto, criando um ciclo contínuo de aprendizagem e aplicação, que reflete diretamente o papel da extensão na promoção de mudanças reais e impactantes na sociedade.

2 METODOLOGIA

O projeto de extensão integrou as atividades acadêmicas promovidas pela Faculdade Serra Dourada Lorena – Grupo Trivento, sendo direcionado aos alunos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica. O objetivo foi aproximar os estudantes da realidade socioambiental por meio da pesquisa aplicada, incentivando o uso de resíduos sólidos na produção de materiais de construção sustentáveis.

O projeto foi desenvolvido em etapas. Na aula inaugural, foi apresentada a problemática da geração de resíduos sólidos, com ênfase no potencial da construção civil para o reaproveitamento desses materiais. Os alunos também foram introduzidos à produção científica, com orientações sobre como realizar pesquisas com embasamento teórico-metodológico e os passos iniciais para o desenvolvimento de projetos de pesquisa.

Após essa introdução, formaram-se grupos com cinco alunos cada. Cada grupo ficou responsável por identificar demandas da sociedade e do ambiente local, selecionar resíduos sólidos com potencial de reaproveitamento em materiais de construção e definir a aplicação mais adequada para o resíduo escolhido.

Com os temas definidos, iniciou-se a etapa de pesquisa e o desenvolvimento de metodologias detalhadas para a futura produção dos materiais e realização de testes mecânicos, com base nas normas técnicas aplicáveis. O acompanhamento foi realizado por meio de relatórios periódicos e apresentações intermediárias, permitindo ajustes e aprimoramentos contínuos ao longo do processo. Os alunos também ficaram responsáveis pela coleta e o pré-tratamento dos resíduos selecionados.

Como produto final da primeira fase, cada grupo elaborou um resumo científico descrevendo a proposta de reaproveitamento dos resíduos. Os resultados foram apresentados na Semana Experience da Faculdade, com abertura à comunidade externa, com o objetivo de promover a conscientização ambiental e social.

A continuidade do projeto está prevista para o segundo semestre do ano de 2025, quando os materiais pesquisados serão produzidos e testados em escala laboratorial. Essa etapa consolidará a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e contribuirá para a formação de profissionais mais conscientes e engajados com a sustentabilidade.

A fim de concluir a primeira etapa do projeto, os alunos responderam a um questionário elaborado com o objetivo de avaliar o impacto das atividades de extensão no desempenho acadêmico e no interesse futuro pela pesquisa científica e pelo desenvolvimento de projetos. O questionário foi composto por cinco perguntas, apresentadas no Quadro 1.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

Quadro 1 – Perguntas aplicadas para a turma do projeto de extensão.

1 - Você gosta da área de pesquisa científica?
2 - Em sua opinião, qual é o impacto do uso de metodologia científica na escolha, coleta e processamento do resíduo para sua transformação em material de construção? (0 - Nenhum impacto, 5 - Grande impacto)
3 - Como você percebe a relevância do resíduo selecionado para contribuir com a sustentabilidade na construção civil e outros setores? (0 - Nenhuma relevância, 5 - Grande relevância)
4 - Em sua opinião, qual é o potencial do projeto para impactar positivamente a comunidade local em relação à redução do desperdício e melhoria ambiental? (0 - Nenhum potencial, 5 - Grande potencial)
5 - Você pretende seguir para etapa de desenvolvimento de corpos-de-prova em laboratório e ensaios mecânicos?

Fonte: Autor.

3 RESULTADOS

Um total de 38 alunos participou do projeto, organizados em dois grupos de seis integrantes, cinco grupos de cinco integrantes e um trabalho individual. As atividades foram conduzidas por meio de encontros quinzenais para revisão e acompanhamento dos dados, sendo dois presenciais e três remotos.

O primeiro encontro introduziu os participantes ao tema do reaproveitamento de resíduos na construção civil; no segundo, os grupos definiram o material de construção e o resíduo a serem utilizados. Foram selecionados três projetos de tijolos de solo-cimento, quatro de argamassas e um de blocos cimentícios.

No decorrer do projeto, identificaram-se problemas na gestão de resíduos sólidos em empresas locais, para os quais foram propostas soluções envolvendo sua aplicação na produção de materiais de construção, contribuindo à mitigação de impactos ambientais.

Como resultado, foram elaborados oito resumos científicos, contendo as metodologias a serem implementadas na próxima etapa do projeto de extensão. Além disso, os três grupos dedicados à produção de tijolos de solo-cimento estabeleceram contato com empresas locais, visando à formalização de parcerias para a fabricação prática dos tijolos.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Arquitetura e Urbanismo (BRASIL, 2010) e de Engenharia (BRASIL, 2019), a formação dos profissionais deve articular teoria e prática, promovendo a integração entre ensino, pesquisa e extensão, com ênfase no desenvolvimento de competências técnicas, éticas e sociais. Nesse sentido, a Resolução que institui as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (BRASIL, 2018) reforça que as atividades extensionistas sejam indissociáveis do processo formativo, estimulando o protagonismo estudantil na proposição de soluções para problemas reais, como o reaproveitamento de resíduos sólidos na construção civil. Assim, o projeto atendeu a essas normativas, proporcionando aos estudantes vivências práticas sustentáveis, alinhadas aos desafios contemporâneos da profissão e à promoção da responsabilidade socioambiental.

As respostas obtidas no questionário indicam um elevado interesse dos alunos pela pesquisa científica. A pergunta 1, intitulada 'Você gosta da área de pesquisa científica?', evidenciou esse interesse, conforme apresentado na Figura 1.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



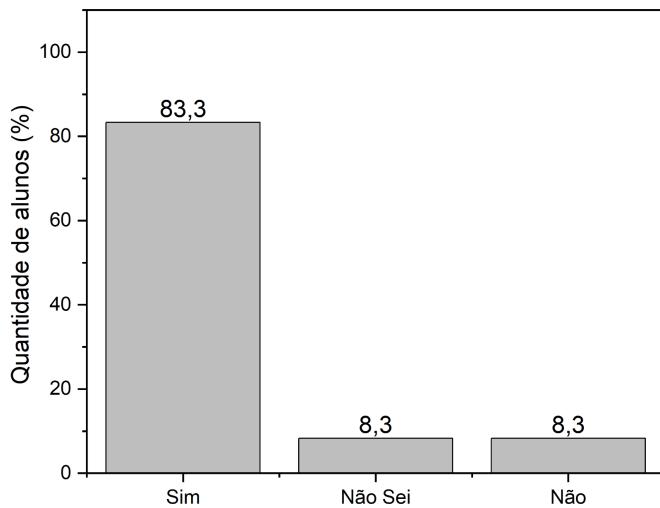
15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

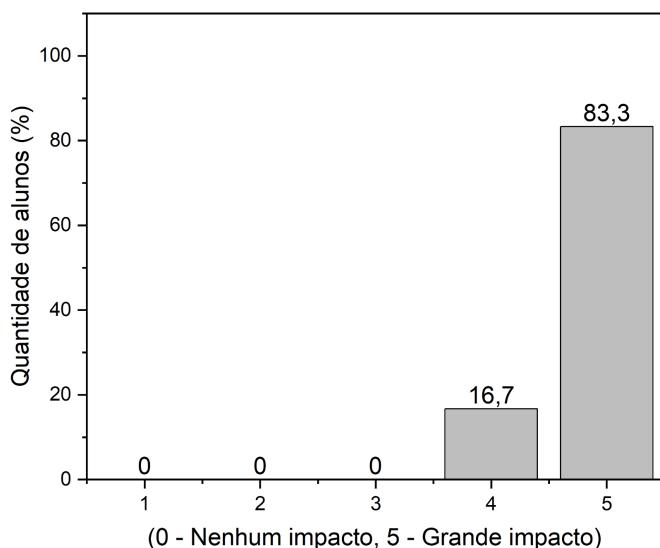
Figura 1 – Gráfico apresentando as respostas dadas pelos alunos à pergunta 1 do questionário.



Fonte: Autor.

Em relação à pergunta 2, intitulada 'Em sua opinião, qual é o impacto do uso de metodologia científica na escolha, coleta e processamento do resíduo para sua transformação em material de construção?', as respostas estão apresentadas na Figura 2. Observa-se uma consistência nas respostas, pois a porcentagem de alunos que atribuíram a nota '5 - Grande impacto' corresponde à mesma dos que demonstraram interesse pela área de pesquisa científica na pergunta 1. Por outro lado, aqueles que atribuíram a nota '4' correspondem ao somatório dos que responderam 'não sei' ou 'não' à pergunta 1.

Figura 2 – Gráfico apresentando as respostas dadas pelos alunos à pergunta 2 do questionário.



Fonte: Autor.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

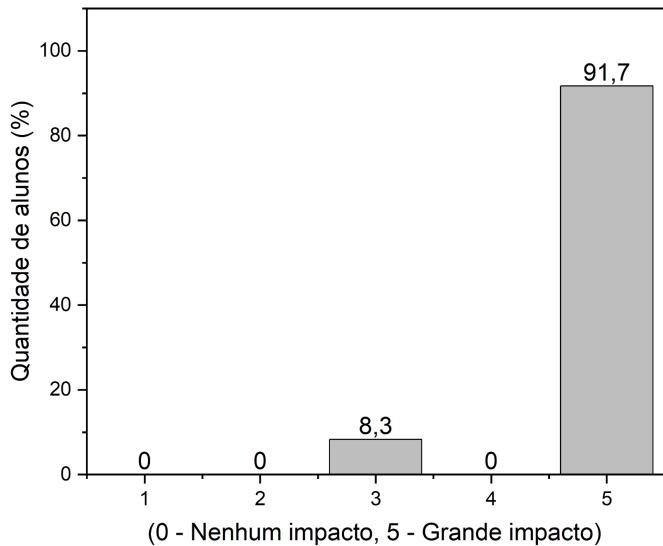
ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

Os resultados da pergunta 3 'Como você percebe a relevância do resíduo selecionado para contribuir com a sustentabilidade na construção civil e outros setores?', apresentado na figura 3, indicam uma percepção majoritariamente positiva por parte dos participantes. Observou-se que 91,7% dos respondentes atribuíram a nota máxima ('5 - Grande relevância'), evidenciando um elevado reconhecimento do potencial dos resíduos como alternativa sustentável na construção civil e em outros setores produtivos. Apenas 8,3% dos participantes atribuíram a nota '3', sugerindo uma percepção intermediária quanto à relevância do resíduo. Esse resultado demonstra uma ampla conscientização dos alunos sobre a importância do reaproveitamento de resíduos para a promoção da sustentabilidade, alinhando-se aos objetivos do projeto de fomentar práticas sustentáveis e estimular a reflexão crítica acerca da gestão de resíduos sólidos.

Figura 3 – Gráfico apresentando as respostas dadas pelos alunos à pergunta 3 do questionário.



Fonte: Autor.

Em relação à pergunta 4 'Em sua opinião, qual é o potencial do projeto para impactar positivamente a comunidade local em relação à redução do desperdício e melhoria ambiental?', observa-se que 50% dos participantes atribuíram a nota máxima (5 - Grande potencial), demonstrando uma percepção bastante positiva quanto à capacidade do projeto de gerar benefícios concretos para a comunidade local. Além disso, 25% dos alunos indicaram a nota '4', reforçando uma avaliação favorável, embora com um grau de entusiasmo um pouco menor. Outros 25% atribuíram a nota '3', refletindo uma percepção moderada sobre o potencial impacto do projeto.

De maneira geral, os dados revelam que 75% dos participantes reconhecem o projeto como tendo um impacto significativo (notas 4 e 5), o que evidencia que a proposta foi bem recebida e é considerada pertinente na promoção de práticas sustentáveis e na redução do desperdício. A presença de respostas intermediárias sugere que, embora haja consenso sobre a importância do projeto, alguns participantes podem perceber desafios ou limitações em sua efetividade imediata ou em sua capacidade de engajamento da comunidade local.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



COBENGE
2025

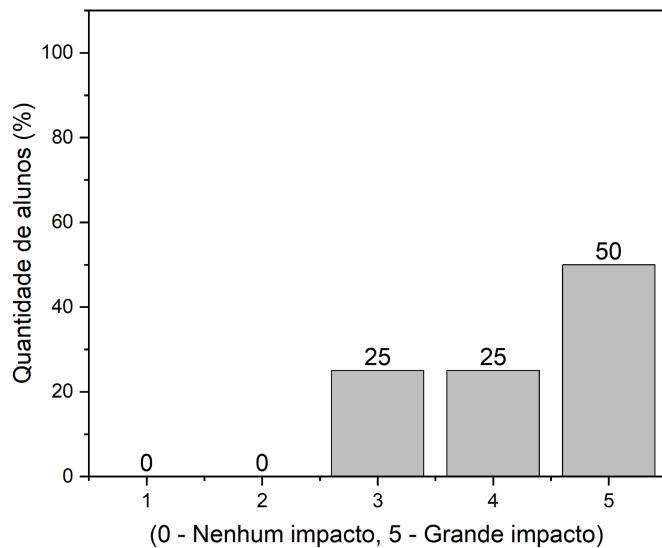
15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

Figura 4 – Gráfico apresentando as respostas dadas pelos alunos à pergunta 4 do questionário.

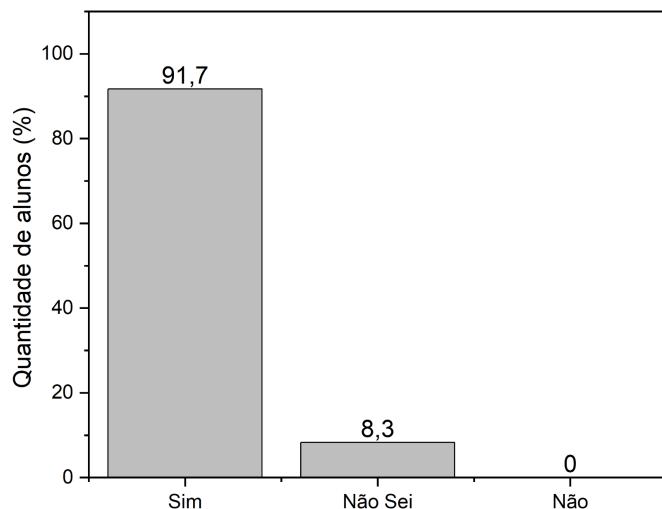


Fonte: Autor.

Os resultados da pergunta 5 ‘Você pretende seguir para a etapa de desenvolvimento de corpos-de-prova em laboratório e ensaios mecânicos?’ indicam um elevado nível de engajamento dos participantes com a continuidade do projeto. Observou-se que 91,7% dos respondentes manifestaram interesse em prosseguir para a próxima fase, que envolve atividades experimentais em laboratório, como a produção de corpos-de-prova e a realização de ensaios mecânicos.

Apenas 8,3% dos participantes declararam “não sei”, sinalizando alguma hesitação ou necessidade de maior esclarecimento sobre as etapas subsequentes. Esse dado evidencia que a maioria dos alunos não apenas compreendeu a importância do desenvolvimento experimental para a validação das propostas, mas também demonstra disposição para aprofundar seus conhecimentos por meio de atividades práticas e de pesquisa aplicada.

Figura 5 – Gráfico apresentando as respostas dadas pelos alunos à pergunta 5 do questionário.



Fonte: Autor.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

Esses resultados reforçam o êxito do projeto em estimular o interesse pela investigação científica e pela aplicação de metodologias experimentais, aspectos fundamentais para a formação profissional, conforme preconizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de reaproveitamento de resíduos na construção civil demonstrou ser uma experiência valiosa tanto para os alunos quanto para a comunidade local, alinhando teoria e prática e contribuindo para a formação de profissionais mais conscientes e responsáveis. A participação ativa dos estudantes, expressa pelo elevado interesse em pesquisa científica e pela disposição para continuar o projeto, evidencia o sucesso da abordagem adotada, que integra o ensino, pesquisa e extensão, conforme recomendado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Os resultados obtidos indicam um alto grau de conscientização dos alunos sobre a importância do reaproveitamento de resíduos para a sustentabilidade, tanto na construção civil quanto em outros setores. A percepção positiva quanto ao impacto potencial do projeto na redução do desperdício e melhoria ambiental reflete o reconhecimento de sua relevância para a comunidade local, destacando a capacidade do projeto de gerar benefícios concretos.

Além disso, a continuidade do interesse dos alunos em avançar para a etapa experimental e de pesquisa aplicada reforça o êxito da iniciativa em despertar o engajamento com metodologias científicas, aspectos essenciais para a formação profissional. Portanto, o projeto cumpriu seus objetivos de promover práticas sustentáveis e de estimular a reflexão crítica sobre a gestão de resíduos, preparando os estudantes para enfrentar os desafios contemporâneos da profissão e contribuir ativamente para a sustentabilidade do setor da construção civil.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Faculdade Serra Dourada do Grupo Trivento Educação por todo o suporte para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ADEODATO, M. T. P. C.; SILVA, M. R.; SHIMBO, I.; TEIXEIRA, B. A. N. O ensino da sustentabilidade em cursos de graduação em engenharia civil integrando pesquisa e extensão: A experiência da UFSCar. In: XXXII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2004, Brasília. **Anais**. Brasília. Disponível em: https://admin.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/15/artigos/07_266.pdf. Acesso em 31 mai 2025.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 jun. 2010, p. 12.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 abr. 2019, p. 46-49.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regulamenta a sua implementação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 dez. 2018, p. 49-50.

CARBONARI, M. E. E.; PEREIRA, A. C. A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. **Revista de Educação**, Itatiba, v. 10, n. 10, p. 23-28, 2007.

NASCIMENTO, E. R. do; MORAIS, D. P. F. de; LOPES, S. C. Sustentabilidade na construção civil no Brasil: Uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, e52411436611, 2022.

OLIVEIRA, C. M. R. de; SANTOS, M. S. F. dos. Educação em engenharia de produção: ensino, pesquisa e extensão em uma IES do nordeste. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.41, p. 16-28, 2022.

SANTO, I. D. S. E.; JUNIOR, L. B. S.; SIQUEIRA, R. A. DE. A reutilização de resíduos sólidos na construção civil. Uma análise dos seus impactos ambientais, sociais e econômicos. **Revista FT**, v. 29, p. 35-36, 2024.

SILVA, G. S. da; ALMEIDA, L. A. Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior: Uma proposta baseada na revisão de literatura. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, São Paulo, v.8, n.1, p. 123-144, 2019.

SILVEIRA, G. T. R.; FERNANDES, I. K. M.; SOUZA, M. M. C.; DIAS, V. C. A importância da curricularização da extensão no curso de engenharia civil. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.41, p. 276-283, 2022.

SOUSA, D. A.; JESUS, N. C. DE; VIANA, J. R.; CARVALHO, C. C. A.; OLIVEIRA, R. M. M. Caracterização do lodo da Estação de Tratamento de Água (ETA) da cidade de Balsas - Maranhão e aplicação como agregado miúdo em argamassa. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 4, e7888, 2025.

EXTENSION PROJECT: EDUCATION AND SUSTAINABILITY – REUSE OF SOLID WASTE FOR CIVIL CONSTRUCTION

Abstract: This extension project aimed to promote sustainability and environmental awareness through the reuse of solid waste in the production of construction materials, integrating theoretical knowledge with practical application. The initiative involved students from Architecture and Urbanism, Civil Engineering, Production Engineering, Mechanical Engineering, and Electrical Engineering courses, encouraging the development of applied research focused on sustainable solutions. The project was structured in stages, starting with the identification of local solid waste suitable for reuse, followed by the development of research methodologies for material production and mechanical testing, aligned with applicable technical standards. As outcomes, eight scientific abstracts were produced, and partnerships with local companies were initiated to enable future practical applications. The project significantly contributed to students' engagement with scientific research, reinforced sustainable practices in civil construction, and fostered social responsibility. The next phase

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



COBENGE
2025

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

will involve laboratory-scale production and testing of the proposed materials, further consolidating the integration between academic knowledge and societal needs.

Keywords: Sustainability, Solid Waste, Civil Construction, Extension Project.

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PÓUTICA UNIVERSIDADE CATHOLICA

