

REVISTA
DESAFIOS

ISSN: 2359-3652

V.11, n.1, MARÇO/2024 – DOI: http://dx.doi.org/10.20873/2024_mar_16156

ARTIGO RECEBIDO: 11/06/2023 – APROVADO: 24/11/2023 - PUBLICADO: 28/02/2024

ABORDAGEM AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO: UMA ANÁLISE CURRICULAR NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA EM PALMAS, TO

ENVIRONMENTAL APPROACH AND CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT: A CURRICULAR ANALYSIS IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE COURSES IN PALMAS, TO

ENFOQUE AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN: UN ANÁLISIS CURRICULAR EN LOS CURSOS DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA EN PALMAS, TO

Onésima Aguiar Campos Barreto

Doutoranda em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins (UFT) / Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – IFTO. E-mail: onesima@ifto.edu.br | [Orcid.org/ 0000-0003-2963-8932](https://orcid.org/0000-0003-2963-8932)

Jonas Carvalho e Silva

Pesquisador Associado do Departamento de Desenvolvimento Social e Emocional em Reabilitação e Educação / Faculdade de Ciências da Reabilitação. Universidade (TU) de Dortmund, Alemanha (TU Dortmund). E-mail: jonas.silva@tu-dortmund.de | [Orcid.org/ 0000-0002-0893-0283](https://orcid.org/0000-0002-0893-0283)

Elineide Eugênio Marques

Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente. Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: emarques@uft.br | [Orcid.org/ 0000-0003-0223-6853](https://orcid.org/0000-0003-0223-6853)

Como citar este artigo:

Aguiar Campos Barreto, O., Carvalho e Silva, J., & Eugênio Marques, E. ABORDAGEM AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO: UMA ANÁLISE CURRICULAR NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA EM PALMAS, TO. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins, 11(1). https://doi.org/10.20873/2024_mar_17908.

RESUMO:

A importância da abordagem ambiental nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo em Palmas, TO, está relacionada principalmente à sua expansão urbana e às crescentes preocupações ambientais. Esta pesquisa documental analisou as ementas e conteúdos programáticos dos projetos pedagógicos desses cursos. Os principais resultados indicam uma ausência de conteúdos específicos sobre gestão de resíduos de construção civil nos currículos, embora haja ênfase na dimensão ambiental. O enfoque nesta temática muitas vezes se limita a conceitos teóricos e introdutórios, abordados de forma transversal ou em disciplinas optativas. Além disso, os currículos necessitam de atualização e adaptação para atender às necessidades ambientais presentes e futuras do país. Para pesquisas futuras, sugere-se ampliar a amostra e analisar a obrigatoriedade de disciplinas ambientais em cursos de Engenharia Civil e Arquitetura, além de investigar e promover a capacitação da formação e competências dos professores que ministram conteúdos ambientais, tanto específicos quanto transversais.

PALAVRAS-CHAVE: Cursos Universitários; Grade curricular; Programas Acadêmicos

ABSTRACT:

The importance of environmental approach in Civil Engineering and Architecture and Urbanism courses in Palmas, TO, is primarily related to its urban expansion and growing environmental concerns. This documentary research analyzed the syllabi and programmatic contents of these courses' pedagogical projects. The main results indicate an absence of specific content on construction waste management in the curricula, although there is an emphasis on the environmental dimension. The focus on this theme is often limited to theoretical and introductory concepts, addressed in a transversal way or in elective disciplines. In addition, curricula require updates and adaptation to meet the current and future environmental needs of the country. For future research, it is suggested to expand the sample and analyze the mandatory nature of environmental disciplines in Civil Engineering and Architecture courses, as well as to investigate and promote the training and skills of teachers who deliver environmental content, both specific and transversal.

KEYWORDS: University courses; curricular grid; Academic Programs.

RESUMEN:

La importancia del enfoque ambiental en los cursos de Ingeniería Civil y Arquitectura y Urbanismo en Palmas, TO, está relacionada principalmente con su expansión urbana y las crecientes preocupaciones ambientales. Esta investigación documental analizó los programas y los contenidos programáticos de los proyectos pedagógicos de estos cursos. Los principales resultados indican una ausencia de contenidos específicos sobre la gestión de residuos de construcción civil en los currículos, aunque hay un

ênfasis en la dimensión ambiental. El enfoque en esta temática a menudo se limita a conceptos teóricos e introductorios, tratados de manera transversal o en asignaturas optativas. Además, los currículos necesitan actualización y adaptación para satisfacer las necesidades ambientales actuales y futuras del país. Para investigaciones futuras, se sugiere ampliar la muestra y analizar la obligatoriedad de las asignaturas ambientales en los cursos de Ingeniería Civil y Arquitectura, así como investigar y promover la capacitación y las competencias de los docentes que imparten contenidos ambientales, tanto específicos como transversales.

Palabras clave: *Cursos universitarios; Plan de estudios; Cursos universitarios;*

INTRODUÇÃO

O Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, enfrenta o desafio de promover o desenvolvimento sustentável na indústria da construção civil. Este desafio emerge da combinação da crescente população global, escassez de recursos naturais não renováveis e a degradação ambiental resultante da geração de resíduos (Davidson et al., 2010; Suciati et al., 2018; Kong e Ma, 2020). Instituições de Ensino (IE) que oferecem cursos na área da construção civil têm um papel importante neste contexto, pois são responsáveis por preparar os futuros profissionais que moldarão o setor. Muitas instituições, reconhecendo este papel, têm implementado programas educacionais e currículos voltados para a sustentabilidade. Esta é uma resposta direta aos desafios ambientais relacionados a construção civil e representa uma importante evolução na preparação de profissionais para atender às demandas de sustentabilidade desta indústria.

Por outro lado, estudos indicam que, particularmente na América Latina, a educação não atende de maneira plena a essas necessidades. Há evidências de que os resultados em termos de atitudes pró-ambientais dos estudantes e a aplicação de soluções para os problemas ambientais têm sido considerados limitados (Meyer 2015). Essa questão suscita uma importante reflexão a respeito das formações desses estudantes, dada a atuação importante que terão que assumir frente às questões ambientais, uma vez que estarão envolvidos em todas as fases do processo construtivo e exercerão influência na tomada de decisões voltadas para a minimização dos impactos ambientais.

No Brasil, o sistema de educação é estabelecido pelo Decreto Nº 19.402/1930 e coordenado pelo Ministério da Educação – MEC, que desempenha um papel central na formulação e avaliação da Política Nacional de Educação. Sua competência se dá através do Conselho Nacional de Educação – CNE e da Câmara de Educação Superior

- CES, que juntos têm a função de criar resoluções normativas relacionadas às matrizes curriculares das instituições de ensino, incluindo aquelas que oferecem cursos na área da Construção Civil (MEC, 2022).

Os cursos de nível superior ligados à indústria da construção incluem as várias Engenharias (Civil, Elétrica, Hidráulica, entre outras). Entretanto, a Engenharia Civil é especialmente associada à construção de projetos de edificações, rodovias, ferrovias, hidrelétricas e outras obras de infraestrutura. Os engenheiros civis desempenham um papel fundamental na execução de projetos de grande e pequena escala. O curso de Arquitetura e Urbanismo também desempenha um papel relevante na indústria da construção civil, uma vez que arquitetos e urbanistas são responsáveis por transformar ambientes, tanto urbanos quanto arquitetônicos.

As diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo são estabelecidas pelas resoluções MEC/CNE/CES Nº 11/2002 e MEC/CNE/CES Nº 02/2011, respectivamente, e contemplam tópicos relacionados às “Ciências do Ambiente e Gestão Ambiental”. Porém, não especificam a obrigatoriedade de disciplinas voltadas à Gestão e Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. A inclusão desta temática no currículo acadêmico, seja como disciplina independente ou integrada a outros conteúdos, é crucial, dada a responsabilidade do engenheiro civil no contexto da construção. Essa relevância se destaca especialmente quando se trata do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Este plano aborda aspectos como planejamento, diagnóstico, identificação, caracterização, quantificação, tratamento e disposição final dos resíduos gerados, conforme estabelecido na legislação brasileira (BRASIL, 2002).

Assim como nos cursos de Engenharia Civil, observa-se uma lacuna nas orientações curriculares sobre a gestão e gerenciamento dos Resíduos da Construção no curso de Arquitetura e Urbanismo. Embora o tópico "Estudos Ambientais", previsto nas diretrizes para este curso evidencia um compromisso com a sustentabilidade e com questões ambientais no ambiente construído, não aborda de maneira específica a gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil. Considerando que o papel da Arquitetura e Urbanismo é central na transformação dos cenários urbanos e arquitetônicos, torna-se fundamental a incorporação de disciplinas ou conteúdos sobre essa temática. Esta necessidade é amplificada pela responsabilidade destes profissionais em assegurar o uso eficiente de recursos no setor da construção. Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) enfatiza a gestão de resíduos desde a concepção

do projeto, estabelecendo princípios como redução, reutilização e reciclagem (BRASIL, 2010).

Para além das diretrizes curriculares, é importante observar que os profissionais formados em Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo têm suas atividades regulamentadas e atribuições definidas pela Lei 5.194/1966. O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), juntamente com os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), são responsáveis por esta regulamentação. Para os profissionais de Arquitetura e Urbanismo, a Lei Federal Nº. 12.378/2010 estabeleceu o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU), cujas atribuições e regulamentações são detalhadas pelas Resoluções Nº 1/2011 e 51/2013. Ambos os órgãos, CONFEA/CREA e CAU, zelam por registros, definições de atribuições profissionais e outros aspectos relacionados. Contudo, somente o CONFEA/CREA menciona, em suas competências profissionais, uma referência específica para os conteúdos voltados à gestão dos resíduos da construção.

Observa-se que, nas resoluções emitidas pelos órgãos reguladores mencionados, há apenas uma diretriz geral sobre a escolha das disciplinas. Não existe consenso sobre a indicação de disciplinas específicas voltadas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos da construção em seus currículos, nem sobre a obrigatoriedade das Instituições de Ensino (IEs) em incluí-las. Essa decisão fica a cargo das próprias instituições, seguindo as diretrizes estabelecidas. Vale ressaltar que as IE's não servem apenas para formar profissionais para o mercado, mas também para educar indivíduos engajados com os desafios contemporâneos, como as questões ambientais, contextualizadas em âmbitos históricos, políticos, econômicos, culturais e sociais (De Souza Bilertza, 2014). Nesse sentido, a abordagem ambiental, focada nos resíduos da construção civil, enriquece o processo educacional, fomentando uma perspectiva crítica sobre a temática. Autores como Martins et al. (2014) e Aragão et al. (2014) reforçam a necessidade desta formação direcionada ao gerenciamento dos resíduos da construção, incluindo tópicos como redução, reciclagem, reutilização e disposição adequada.

Frente ao desafio apresentado e à urgência em tratar a questão ambiental, a universidade tem o papel de incitar reflexões sobre a influência humana no meio ambiente (De Souza Bilertza, 2014). Dorneles e De Souza (2019) também sublinham a necessidade de visitar a estrutura curricular dos cursos voltados à construção civil, priorizando aspectos ambientais. Para abordar isso efetivamente, torna-se essencial realizar estudos

e análises que fundamentem a integração da temática nos currículos, visando entender a abordagem atual dessas questões e sua relevância na formação dos estudantes.

Dentro desse escopo, este trabalho propõe analisar a inclusão da temática ambiental relacionada aos resíduos da construção nos currículos acadêmicos dos cursos ligados à construção civil da cidade de Palmas, Tocantins. O objetivo é identificar evidências dessa inclusão, avaliando as matrizes curriculares e as ementas das disciplinas nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC). A relevância deste estudo está relacionada ao contexto da construção civil na cidade de Palmas, que por ser a capital mais nova do país, tem vivenciado intenso crescimento populacional. Esse aumento decorre de expressivos movimentos migratórios que impulsionam a expansão das atividades desta indústria, evidenciada pela construção de edifícios residenciais e comerciais em toda a extensão urbana de Palmas (Barreto, 2016; Bessa & Rodrigues, 2017; de Oliveira & Menezes, 2019, IBGE, 2022). O resultado deste crescimento é uma demanda crescente por moradias, infraestrutura e consequentemente por profissionais para atuarem no setor. Analisar, portanto, a abordagem da temática ambiental nos cursos locais é essencial para compreender como a formação destes profissionais pode influenciar o desenvolvimento sustentável da cidade e da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adotou uma abordagem Quali-Quantitativa. Quanto aos objetivos, é de natureza descritiva. Em relação aos procedimentos, baseou-se em uma pesquisa documental, concentrando-se nas ementas disponíveis nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPC's) dos cursos relacionados à indústria da construção civil em Palmas-Tocantins.

A obtenção de informações acerca dos cursos ocorreu durante o período entre 8 e 30 de julho de 2022. Para realizar o levantamento, foi utilizado o portal interativo "e-MEC", do Ministério da Educação (MEC), acessado por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Esses órgãos colaboram na produção de informações precisas e confiáveis sobre o sistema educacional brasileiro, sendo de grande utilidade para gestores, pesquisadores, educadores e o público em geral.

Foram considerados os cursos listados como "ativos" e "em atividade", excluindo aqueles categorizados como "não iniciados" ou "em processo de desativação". A seleção das IE's para comporem a amostra foi baseada no acesso aos PPC's dos cursos, àqueles

que já estavam disponíveis nos sites das instituições ou que foram obtidos por meio de contato por e-mail ou telefone com os coordenadores dos cursos. O levantamento realizado teve como prioridade a busca por IE'S de diversas categorias administrativas e modalidades, resultando na obtenção de 7 PPC's de cursos de Engenharia Civil, 3 PPC's de cursos de Arquitetura e Urbanismo, 1 PPC do curso de Tecnologia em Construção de Edifícios e 1 PPC do curso de Tecnologia em Controle de Obras. O recorte temporal para o levantamento dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) foi estabelecido até o ano de 2022. A justificativa para este recorte está baseada na observância de que os PPCs já estariam atualizados conforme a publicação da Resolução nº 07, de 18 de dezembro de 2018, que regulamenta a curricularização da Extensão, estabelecendo o prazo máximo de três anos para a implementação, a contando a partir de sua publicação.

Os dados do Censo do Ensino Superior de 2020, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), e publicado pelo Ministério da Educação em 2022, foram consultados, a fim de obter uma visão abrangente do cenário da educação superior no município. Além disso, foi solicitado junto ao CREA e ao CAU-TO dados relativos à quantidade de profissionais atuantes no município. Os dados relativos ao número de arquitetos e urbanistas registrados no CAU/TO foram fornecidos em setembro de 2022 e correspondem ao período acumulado de 2012 até 2022.

Organização dos dados

As informações coletadas das IE's foram organizadas em uma planilha eletrônica contendo os seguintes campos: Nome da IE, Categoria Administrativa, Nome do Curso e Modalidade. As informações referentes às disciplinas, provenientes das matrizes curriculares e ementas dos cursos, foram igualmente organizadas em uma planilha eletrônica. Esta segunda planilha foi preenchida com os seguintes campos: Nome do Curso ao qual a disciplina pertence, Nome da Disciplina, Semestre de oferta, Natureza da Disciplina (se é optativa ou obrigatória), Carga Horária, Ementa, Programa da Disciplina, Competências e Habilidades Ambientais e Perfil do Egresso. O processo de coleta de informações relativas às disciplinas presentes nos PPC's seguiu os seguintes passos: Primeiramente, realizou-se a identificação e seleção, com base nas ementas disponíveis, das disciplinas obrigatórias e optativas que tratam da temática ambiental e dos resíduos da construção civil. Em seguida, procedeu-se à distinção entre as

disciplinas obrigatórias, que são cursadas por todos os estudantes, e as disciplinas optativas, que são escolhidas de acordo com as preferências individuais dos alunos.

Na etapa subsequente, realizou-se a leitura e interpretação das ementas das disciplinas. Nesse processo, procurou-se identificar palavras ou expressões que fizessem referência, de alguma forma, à temática ambiental ou aos resíduos da construção civil. Foram consideradas, por exemplo, palavras como: educação ambiental, meio ambiente, gestão ambiental, gestão de resíduos, gerenciamento de resíduos, poluição, reutilização, reciclagem, conservação, sustentabilidade, impactos ambientais, análise do ciclo de vida, 3R's, entre outras. Os resultados deste estudo estão apresentados de forma qualitativa, através de descrições e análises interpretativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na pesquisa realizada no portal e-MEC, a cidade de Palmas - TO abriga 29 cursos relacionados à indústria da construção civil, distribuídos da seguinte maneira: 17 cursos de Engenharia Civil (Bacharelado), 10 cursos de Arquitetura e Urbanismo (Bacharelado), 1 curso de Construção de Edifícios (Tecnológico) e 1 curso de Controle de Obras (Tecnológico). Esses cursos são oferecidos por 18 instituições de ensino distintas, compreendendo 13 instituições privadas com fins lucrativos, 3 instituições privadas sem fins lucrativos e 2 instituições públicas federais, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1: Levantamento das instituições que ofertam cursos relacionados à indústria da construção civil em Palmas – TO

INSTITUIÇÕES DE ENSINO	CATEGORIA ADMINISTRATIVA	CURSOS	MODALIDADE
Centro de Ensino Superior de Palmas - CESUP	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	Presencial
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	Presencial
Centro Universitário Católica do Tocantins - UNICATÓLICA	Privada sem fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	Presencial
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	Presencial
Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
Centro Universitário Internacional - UNINTER	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	À distância
Centro Universitário ITOP - UNITOP	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	Presencial
Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
		Tecnológico em Construção de Edifícios	À distância
		Tecnológico em Controle de Obras	À distância

Continua

INSTITUIÇÕES DE ENSINO	CATEGORIA ADMINISTRATIVA	CURSOS	MODALIDADE
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO	Pública federal	Bacharelado em Engenharia Civil	Presencial
Universidade Anhembi Morumbi - UAM	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
Universidade Cesumar-UNICESUMAR	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	À distância
Universidade Estácio de Sá - UNESA	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
Universidade Federal do Tocantins - UFT	Pública federal	Bacharelado em Engenharia Civil	Presencial
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	Presencial
Universidade Paulista - UNIP	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera	Privada com fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	À distância
Universidade Santo Amaro - UNISA	Privada sem fins lucrativos	Bacharelado em Engenharia Civil	À distância
		Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo	À distância

Fonte: Elaboração dos autores, com base nos dados do Portal e-MEC

Conforme apresentado no Quadro 1, o cenário da oferta de cursos relacionados à indústria da construção civil na cidade de Palmas-TO, destaca-se por alguns pontos: o primeiro é a variedade de instituições de ensino superior que oferecem cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Essas instituições variam em sua categoria administrativa, abrangendo privadas com fins lucrativos, privadas sem fins lucrativos e públicas federais. Além disso, os cursos estão disponíveis em diferentes modalidades, incluindo presencial e à distância. O segundo ponto é que a maior concentração se dá na oferta de cursos relacionados à Engenharia Civil (Bacharelado). Isso pode refletir a demanda do município por profissionais nessas áreas, principalmente por desempenharem um papel crucial na indústria da construção civil.

O terceiro ponto é a predominância significativa de IES privadas autorizadas pelo MEC para oferecer cursos na área da indústria da construção em comparação às IES públicas em Palmas, Tocantins. Especificamente, os cursos de Engenharia Civil oferecidos por instituições públicas correspondem a 11,8% do total, enquanto para os cursos de Arquitetura e Urbanismo, esse percentual é de 10,0%. Essa discrepância no cenário de Palmas contrasta com a média nacional, onde o número de cursos na área de Engenharia, Produção e Construção nas IES públicas representa uma parcela maior, correspondendo a 15,6% do total de cursos. Essa diferença sublinha a natureza da oferta educacional na área da construção civil em Palmas, indicando uma possível competição no mercado educacional.

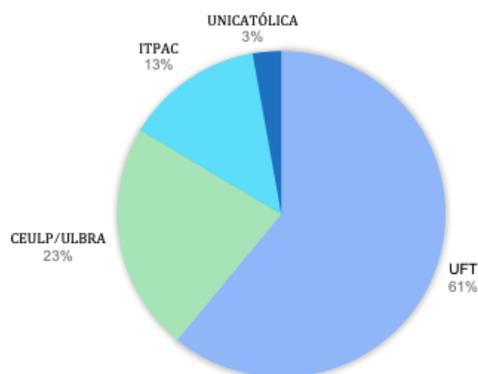
O quarto ponto é que o número de IES que oferecem cursos na modalidade à distância (EaD) em Palmas (17) supera o número de IES que oferecem cursos presenciais (13).

Esse cenário está alinhado com a tendência nacional, na qual se observa um aumento expressivo no ingresso de estudantes em cursos EaD. No Brasil, o número de ingressantes nessa modalidade cresceu consideravelmente, passando de 431.597 em 2011 para um total de 2.008.979 em 2020, o que representa um aumento de 365,5% ao longo desse período. Essa expansão crescente e contínua tem se mostrado uma característica marcante do ensino superior brasileiro.

No contexto do estado do Tocantins, apesar de ser a unidade federativa com o maior número de IES) entre os estados da região Norte, com um total de 29, ocupa a terceira posição em termos de matrículas presenciais. Isso, quando comparado com outros estados da região como Pará e Amazonas, conforme dados do Censo da Educação Superior de 2022 e do Portal e-MEC de 2022. Essas informações apontam para um cenário de adoção significativa do ensino à distância, tanto a nível nacional quanto local, refletindo as mudanças nas preferências dos estudantes e nas estratégias das instituições de ensino para atender à demanda crescente por flexibilidade e acesso ao ensino superior.

Contrastando com os resultados mencionados anteriormente, a análise de dados coletados junto ao CAU/TO revelou um total de 914 arquitetos e urbanistas registrados, dos quais 786 concluíram seus cursos na modalidade presencial. A Universidade Federal do Tocantins (UFT) é responsável pela formação de 61% dos arquitetos e urbanistas registrados no estado. Seguem-se a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) com 23%, o Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos (ITPAC) com 13% e a UNICATÓLICA com 3%, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 Distribuição da Formação presencial de Arquitetos e Urbanistas Registrados no CAU/TO por Instituição de Ensino



Fonte: Dados coletados junto ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Tocantins (CAU/TO)

Os dados apresentados indicam uma preferência dos estudantes pela modalidade presencial de ensino, com a UFT tendo um papel central na formação desses profissionais, responsável por aproximadamente 61% dos registros no CAU/TO. Essa predominância pode estar relacionada à trajetória histórica das instituições de ensino na região; por exemplo, o curso da UFT começou em 1994, ainda como Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), antes de se tornar federal. A Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) oferece o curso desde 2012, o Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos (ITPAC) desde 2009 e a UNICATÓLICA desde 2015. É importante mencionar que o ITPAC oferece o curso exclusivamente em Porto Nacional - TO, que, estando a cerca de 59 km de Palmas - TO, atrai também profissionais formados por esta instituição.

Quanto à oferta do curso de Arquitetura e Urbanismo na modalidade a distância (EaD), o CAU/TO registrou um total de 128 profissionais, dos quais 6,25% se formaram na UNOPAR, 0,78% no Centro de Ensino Superior de Palmas (CESUP), e 92,97% em outras instituições não especificadas pelo referido conselho. Estes números são consideravelmente menores em comparação aos formados na modalidade presencial, como mostrado na Figura 2.

Contrastando com a modalidade presencial, a educação a distância tem um número significativamente menor de profissionais registrados em Arquitetura e Urbanismo no CAU/TO. Na UNOPAR, que oferece este curso a distância, somente 6,25% dos arquitetos e urbanistas registrados no conselho completaram seus estudos, enquanto o Centro de Ensino Superior de Palmas (CESUP) formou 0,78%. A grande maioria, cerca de 93%, vem de outras instituições de ensino superior que não foram especificadas. Estes dados podem indicar uma maior valorização e reconhecimento da formação presencial em Arquitetura e Urbanismo na região.

Referente aos dados dos Engenheiros Civis no estado, coletados junto ao CREA/TO, foi identificado um total de 2.911 profissionais registrados no conselho. Entretanto, quanto à identificação das instituições de ensino onde esses profissionais foram formados, o conselho relatou a ausência de relatórios que possibilitassem essa análise detalhada. Por isso, não foi possível comparar a distribuição de formação entre as instituições para Engenheiros Civis.

Análise das matrizes curriculares

A análise das disciplinas obtidas nos PPC's revelou algumas considerações importantes. Primeiramente, identificou-se um desafio significativo relacionado à acessibilidade das informações dos cursos. Apesar de todas as IES envolvidas na pesquisa apresentarem suas grades curriculares nos respectivos sites, os PPCs só estavam disponíveis para consulta em três instituições (uma pública federal e duas instituições privadas, com fins lucrativos e outra sem fins lucrativos). Mesmo após tentativas de contato, via telefone ou por e-mail com os coordenadores dos cursos, muitas instituições não forneceram acesso ao documento. Devido a esta dificuldade encontrada, a coleta e a análise das informações foram realizadas da seguinte forma: foram considerados 7 PPCs de cursos de Engenharia Civil, enquanto para Arquitetura e Urbanismo, a análise foi feita com base em 3 PPCs. Os resultados desta investigação estão disponíveis para consulta na Tabela 1.

Tabela 1 - Disciplinas ambientais inseridas nas matrizes curriculares dos cursos relacionados à indústria da construção civil das instituições de ensino de palmas – TO

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL				
IES/ Ano do PPC	Disciplinas	Classificação	Período	CH
Universidade Federal do Tocantins - UFT (PPC 2009)	Ciências do Ambiente	Obrigatória	1	30
	Impacto Ambiental em Engenharia Civil	Obrigatória	6	30
	Sistemas de Gestão Ambiental	Obrigatória	N/C	N/C
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO (PPC 2016)	Gestão Ambiental	Obrigatória	5	30
	Resíduos Sólidos Urbanos	Eletiva	N/C	60
Centro Universitário Católica do Tocantins - UNICATÓLICA (PPC 2016)	Ciências Ambientais	Obrigatória	2	60
Centro de Ensino Superior de Palmas - CESUP (PPC 2017)	Planejamento Urbano e Gestão de Obras	Obrigatória	1	40
	Materiais de Construção I	Obrigatória	3	60
	Sistemas Construtivos	Obrigatória	5	80
	Gestão Ambiental	Obrigatória	6	40
Centro Universitário UNITOP (PPC 2020)	Ciências do Ambiente	Obrigatória	1	68
	Saneamento I	Obrigatória	6	68
	Gestão Ambiental	Obrigatória	9	68
Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI (PPC 2022)	Sociedade e Meio Ambiente	Obrigatória	1	60
	Ciência e Propriedade dos Materiais	Obrigatória	3	60
	Estudo Transversal I – Sustentabilidade e Relação de Consumo	Obrigatória	5	20
	Sistemas de Saneamento Ambiental	Obrigatória	10	60
	Práticas de Saneamento Ambiental	Obrigatória	10	60
	Estudo Transversal XIII – Engenharia da Sustentabilidade	Obrigatória	10	60
	Engenharia Ambiental	Obrigatória	10	60

Continua

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL				
IES/ Ano do PPC	Disciplinas	Classificação	Período	CH
Centro Universitário Internacional - UNINTER (PPC 2017)	Atividade Extensionista IV: Projeto de Meio Ambiente e Planejamento Regional	Obrigatória	N/C	80
	Ciências do Ambiente e Sustentabilidade	Obrigatória	N/C	65
	Atividade Extensionista V: Projeto de Desenvolvimento Sustentável	Obrigatória	N/C	50
	O novo engenheiro civil	Obrigatória	N/C	65
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL				
IES/ Ano do PPC	Disciplinas	Classificação	Período	CH
Universidade Federal do Tocantins - UFT (PPC 2018)	Estudos Socioeconômicos e Ambientais	Obrigatória	6	60
	Gerenciamento na Construção Civil	Optativa	N/C	45
	Estudos Ambientais	Optativa	N/C	45
Centro Universitário Católica do Tocantins - UNICATÓLICA (PPC 2018)	Sustentabilidade	Obrigatória	3	60
	Educação Ambiental e sustentabilidade	Optativa	N/C	60
Centro de Ensino Superior de Palmas - CESUP (PPC 2017)	Introdução ao meio ambiente antrópico	Obrigatória	1	40
	Estudos Econômicos e Socioambientais	Obrigatória	2	40

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos PPC's dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo das IES's de Palmas, TO, UFT, IFTO, UNICATÓLICA, CESUP, UNITOP, UNIASSELVI e UNINTER

A Tabela 1 oferece um panorama das disciplinas com foco ambiental presentes nas matrizes curriculares dos cursos de engenharia civil e arquitetura e urbanismo em IES localizadas em Palmas, TO. O segundo ponto a ser considerado é que, até o ano de 2022, com exceção da instituição UNINTER, todas as demais ainda apresentaram seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) desatualizados no que tange à curricularização da extensão. Tal atualização estava prevista pela Resolução nº 07, de 18 de dezembro de 2018, que determinava sua implementação até o final de 2021. Especificamente quanto à oferta das disciplinas, tanto obrigatórias quanto optativas, observa-se que diferentes aspectos da sustentabilidade e gestão ambiental aplicada à construção civil são abordadas. Estas disciplinas, tais como "Ciências do Ambiente", "Gestão Ambiental", "Impactos Ambientais", "Planejamento Urbano Sustentável" e "Educação Ambiental", promovem uma abordagem interdisciplinar essencial na formação acadêmica dos estudantes.

A integração de disciplinas como "Estudos Socioeconômicos e Ambientais" reflete a compreensão de que os desafios da construção civil englobam dimensões ambientais e socioeconômicas. Essa perspectiva ampliada aborda a responsabilidade social dos futuros profissionais. Ademais, disciplinas como "Materiais de Construção I" e "Sistemas Construtivos" são vitais, pois a seleção consciente de materiais e técnicas de construção influencia diretamente a eficiência energética, na redução de resíduos e na sustentabilidade geral de projetos e obras. Além disso, a oferta de disciplinas como "Atividade Extensionista IV - Projeto de Meio Ambiente e Planejamento Regional"

reflete uma valorização das questões ambientais locais. Essa inclusão e pode ser um indicativo do reconhecimento e compromisso das instituições com a preparação dos estudantes para responderem às especificidades regionais e desenvolverem soluções alinhadas ao contexto local.

A análise das matrizes curriculares também mostrou uma equiparação entre disciplinas ambientais obrigatórias e optativas no curso de Arquitetura e Urbanismo, com quatro obrigatórias e três optativas, ao passo que, no curso de Engenharia Civil, há um predomínio de disciplinas obrigatórias. Esse resultado pode sinalizar uma diferenciação na abordagem educacional dos cursos. Ainda que a Lei 9.795/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, seja um marco importante, seu desconhecimento por parte do corpo docente pode influenciar a quantidade de disciplinas ambientais obrigatórias, conforme apontado por Verdi et al. (2006) e reiterado por Dorneles e Souza (2019). Ainda segundo Dorneles e Souza (2019), quanto maior for a quantidade de oferta de disciplinas obrigatórias com foco na temática ambiental nas matrizes curriculares, mais garantia de contato com os conteúdos propostos os egressos terão.

O período em que as disciplinas são ofertadas também foi analisado. A maioria das disciplinas com enfoque ambiental é ofertada a partir do 3º período, com uma frequência ainda maior a partir do 5º período. Essa escolha pode ser interpretada como uma preocupação das instituições em disponibilizar essas disciplinas quando os estudantes já tiverem desenvolvido um nível adequado de conhecimento e maturidade em suas formações acadêmicas. No entanto, há argumentos a favor da inserção desses temas desde o início da jornada acadêmica, o que poderia fomentar um pensamento ambiental integrado desde as fases iniciais, propiciando uma fundação mais robusta (Sundermann *et al.*, 2022; Weiss et al., 2021). Além disso, o contato precoce com princípios de sustentabilidade poderia proporcionar aos estudantes uma compreensão mais sólida das complexas questões ambientais do setor da construção civil durante toda a sua formação

A análise da Carga Horária (CH) das disciplinas também se mostra importante. A maior parte das disciplinas dispõe de 60 a 80 horas, o que pode proporcionar aos estudantes um contato mais intenso com o conteúdo, aumentando as oportunidades para eles estabelecerem conexões entre suas futuras práticas profissionais e as questões ambientais (Dorneles e Souza (2019). Esses números destacam a importância da composição e estruturação dos currículos, entretanto, mais do que o número de horas, é a qualidade do ensino que garantirá o pleno aproveitamento desse tempo,

principalmente se os conteúdos forem entrelaçados a outros como o direito ambiental, a sociologia urbana e a gestão de projetos, como numa abordagem holística.

Análise das ementas curriculares

Análise das ementas curriculares revela que, embora os nomes das disciplinas sugiram uma abordagem de temas específicos relacionados ao meio ambiente ou à gestão ambiental, uma investigação aprofundada indica um predomínio de conteúdos teóricos, básicos e conceituais. Tal constatação não diminui a relevância dessas disciplinas na formação acadêmica, mas ressalta a carência de componentes curriculares focados em diagnóstico, avaliação e execução técnica, aspectos cruciais frente às amplas responsabilidades dos profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo na área ambiental. Além disso, a ausência de abordagens práticas pode se tornar um obstáculo em suas carreiras, sinalizando a necessidade de atualização destes currículos para atender às demandas contemporâneas do país.

A respeito disso, é importante considerar que a legislação e políticas públicas brasileiras têm avançado na proteção ambiental, o que exige um paradigma educacional renovado que responda aos desafios do país. Sobre esse tema, é relevante abordar a realidade encontrada nos cursos de Engenharia Civil, nos quais disciplinas denominadas "Ciências do Ambiente", "Ciências Ambientais" e "Gestão Ambiental" estão presentes nos PPC's de várias IEs. Estas disciplinas cobrem uma variedade de conteúdos que vão desde os conceitos introdutórios e fundamentais relacionados ao meio ambiente, como a evolução da relação entre meio ambiente e desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável e a abordagem ética e cidadã das questões ambientais, até questões mais específicas de ecologia e meio ambiente, como sistemas ambientais, desequilíbrios ambientais, entre outros. No entanto, a falta de especificações detalhadas pelo MEC permite uma flexibilidade na forma como as instituições abordam as questões ambientais em seus cursos, o que pode ser positivo, considerando a adaptação dos cursos às necessidades específicas de cada instituição de ensino e contexto local. Contudo, essa flexibilidade também pode resultar em variações na abordagem da temática ambiental entre as instituições.

Outra perspectiva acerca desse achado é que apesar dessas disciplinas serem consideradas importantes para a formação desses profissionais, não se concentram nos problemas ambientais específicos relacionados à indústria da construção. Questões como o uso insustentável dos recursos naturais, o consumo de energia, os impactos

ambientais resultantes das atividades de construção, a significativa geração e descarte inadequado de resíduos, bem como as práticas ineficazes de gestão e gerenciamento, não recebem a devida ênfase. Nesses casos, seria ideal considerar uma formação que vá além dos conhecimentos ambientais básicos e dos conteúdos relativos à mitigação dos impactos, se concentrando também de maneira substancial na prevenção dos problemas específicos relacionados à indústria da construção.

A análise das ementas dos cursos de Arquitetura e Urbanismo revelou uma diferença em relação às disciplinas de Engenharia Civil. Não foi observada uma uniformidade significativa entre as disciplinas e seus respectivos conteúdos programáticos. Nas disciplinas que apresentam uma abordagem ambiental, os principais conteúdos abordados referem-se a questões introdutórias, históricas e teóricas relacionadas à Educação Ambiental. Isso inclui tópicos como o desenvolvimento sustentável, a relação entre a natureza e a dimensão ambiental, o processo de formação espacial no Brasil e as principais transformações socioeconômicas e políticas ambientais. Embora esses temas não estejam diretamente relacionados à gestão e ao gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC), eles são considerados, de acordo com a abordagem de Dorneles e Souza (2019), um espaço para a discussão ambiental. No entanto, os autores ressaltam que o progresso dessa discussão dependerá tanto do perfil formativo quanto da sensibilização dos professores e dos estudantes.

Esses resultados apresentados corroboram com o que Guerra et al. (2015, p. 13) defendem ao proporem a ideia da "ambientalização curricular" como um espaço dedicado à educação para a sustentabilidade socioambiental. Essa abordagem envolve a incorporação de conhecimentos, critérios e valores sociais, éticos e ambientais nos currículos acadêmicos. Severo e Souza (2015), complementam essa discussão, destacando que a inclusão de disciplinas com enfoque ambiental nas grades curriculares dos cursos de graduação em Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, prepara os alunos para melhor responderem às exigências profissionais, dotando-os de uma compreensão mais abrangente e estratégica sobre a sustentabilidade no contexto da construção civil. Isso, conseqüentemente, qualifica-os para tomar decisões mais conscientes, considerando aspectos ambientais e empresariais.

A abordagem da temática ambiental nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo também se dá de forma transversal, como parte integrante da Educação Ambiental (EA). Nesse contexto, Monteiro (2020) enfatiza a necessidade de uma coordenação eficaz que assegure a continuidade das ações, a avaliação constante dos

resultados e o desenvolvimento de estratégias futuras. Esta abordagem transversal não deve ser ocasional, isolada ou esporádica, como parece ocorrer no caso dos cursos estudados.

Um estudo de Silva, Lucas e Ferreira (2022) sobre a transversalidade da EA e a percepção ambiental entre professores de um curso de Engenharia Civil identificou os desafios dessa abordagem. A pesquisa concluiu que, apesar do reconhecimento da relevância de incorporar questões ambientais nas disciplinas, na prática essa integração não foi efetivamente realizada, devido a obstáculos como a falta de preparo para tratar de assuntos extracurriculares e a dificuldade de inserir temas ambientais em disciplinas técnicas, como as de cálculo. Além disso, Dorneles e Souza (2019) destacam a importância de avançar além da simples inclusão de disciplinas com foco ambiental. Os autores enfatizam a necessidade de priorizar a capacitação dos docentes responsáveis por essas matérias. Os professores têm um papel crucial como facilitadores de mudanças e, portanto, deve-se investir na sua formação para que possam incorporar e abordar de forma eficaz a temática ambiental nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo.

No que diz respeito à inclusão da abordagem ambiental no contexto dos resíduos da construção civil, observou-se que o Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) se destaca por ter uma disciplina obrigatória que cobre estes conteúdos, tais como: legislação, produção, caracterização, tratamento, disposição e destinação final, metodologia e programas de reciclagem, dentre outros. Além disso, também é ofertada a disciplina optativa "Resíduos Sólidos Urbanos," a qual aborda outros conteúdos importantes, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano Municipal de Resíduos Sólidos, a caracterização, o manejo e a gestão integrada de resíduos, a relação entre resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil, e projetos de aterros sanitários. Essa abordagem abrangente reflete o comprometimento da instituição com a integração de questões ambientais, em particular a gestão de resíduos da construção civil, no currículo de Engenharia Civil. Por outro lado, as demais instituições oferecem disciplinas que abordam aspectos ambientais mais gerais, o que sugere uma incorporação dessa temática nos currículos, mas não com a mesma profundidade ou foco como observado no IFTO. Apesar disso, tais disciplinas contribuem para a consciência ambiental e a formação profissional dos estudantes, capacitando-os de alguma forma a lidar com os desafios ambientais.

As demais disciplinas, como 'Gestão Ambiental' oferecida pelo CESUP, 'Saneamento I' pelo ITOP, além de 'Sociedade e Meio Ambiente', 'Práticas de Saneamento Ambiental', 'Estudos Transversais XIII - Engenharia da Sustentabilidade' e 'Engenharia Ambiental' pela UNIASSELVI, não abordaram a gestão e o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC) de forma específica. No entanto, incorporaram em seus programas temas relevantes, tais como a classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos e a Gestão de Resíduos, incluindo a Produção Mais Limpa. Esses conhecimentos ambientais são essenciais para a formação dos estudantes e oferecem uma base mínima de preparação profissional para os futuros egressos, especialmente em relação ao desempenho de suas atividades profissionais.

Com base nesses resultados, ressalta-se a importância de incluir, de forma obrigatória, disciplinas com enfoque ambiental nos currículos dos cursos relacionados à indústria da construção. Tais disciplinas deveriam cobrir tópicos específicos ligados à gestão e ao gerenciamento dos RCC, com conteúdos teóricos, metodológicos, legais e práticos, de forma a assegurar que os estudantes e futuros profissionais desenvolvam habilidades e adotem práticas sustentáveis em face das questões ambientais. Além disso, é fundamental que essas disciplinas preparem os estudantes para implementar de maneira eficaz programas de gerenciamento e reciclagem dos RCC em suas futuras atuações profissionais.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos apontam que a maioria dos cursos analisados apresenta disciplinas com abordagem ambiental em suas grades curriculares. No entanto, a análise detalhada das ementas indicou que a abordagem sobre os Resíduos da Construção Civil é incipiente, demonstrando uma lacuna na formação dos profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Frequentemente, os conteúdos se restringem a teorias, e há variabilidade na oferta de disciplinas, dependendo da política da instituição ou escolha do aluno, o que pode comprometer a formação frente às demandas ambientais. A abordagem ambiental também ocorre de forma transversal, dependendo das competências e habilidades dos professores. Este cenário levanta preocupações sobre a formação oferecida, especialmente porque os resultados apontam para uma necessária atualização e adaptação dos cursos e Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) para atender às exigências da curricularização da extensão, assim como às demandas ambientais atuais e futuras do país.

É importante destacar que a maioria das instituições de ensino superior não disponibiliza os PPC's. Devido a esta limitação, a amostra coletada foi restrita a sete cursos da cidade de Palmas, o que pode não refletir a totalidade das práticas educacionais nos cursos de Engenharia civil e Arquitetura e Urbanismo em nível nacional ou internacional. Além disso, a análise limitou-se às ementas curriculares, não contemplando outras formas possíveis de integração de conteúdos ambientais, como projetos interdisciplinares, oficinas, entre outros. Outras limitações, referem-se as informações obtidas junto ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/TO) e ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA/TO), que não reflete com precisão o número total de profissionais formados nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil no município de Palmas, nem o número de arquitetos e urbanistas formados por instituições de ensino na modalidade a distância.

Com base nessas limitações, sugere-se para pesquisas futuras a expansão da amostra para incluir uma diversidade maior de instituições e cursos relacionados à construção civil. Também é relevante a realização de estudos qualitativos que possam explorar as percepções dos docentes e alunos sobre a importância da educação ambiental e da formação específica sobre os resíduos da construção civil. Ademais, recomenda-se investigar o impacto real dessas formações no desempenho profissional dos egressos, principalmente em termos de práticas sustentáveis adotadas no mercado de trabalho. Recomenda-se ainda estudo complementar para identificar a formação, competências e habilidades técnicas e científicas dos professores que ministram disciplinas com conteúdos relacionados à temática ambiental, seja de forma específica ou transversal. Isso poderia lançar luz sobre as práticas pedagógicas e a preparação dos docentes para abordar as questões ambientais de maneira eficaz. À luz dos desdobramentos observados neste estudo e considerando o recorte temporal que se estende até 2022, sugerimos para pesquisas futuras a investigação da atualização dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) em relação à curricularização da extensão, a fim de verificar como as Instituições de Ensino Superior (IES) responderam efetivamente à regulamentação. Por fim, recomenda-se que essas investigações se concentrem também na avaliação do impacto das mudanças implementadas nos currículos e nas práticas educativas, bem como no progresso em direção à integração das dimensões ambientais nos referidos cursos, após a curricularização.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, Franciely Velozo et al. Knowledge analysis of construction professionals about the civil construction and demolition waste in the city of Campo Mourão – PR. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 1326-1333, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/14756> Acesso em: 04 julho. 2022.

BARRETO, Onésima Aguiar Campos. **Resíduos da construção civil no município de Palmas-Tocantins: proposição de um modelo de boas práticas de manejo**. 2016. Dissertação (Engenharia de Produção e Sistemas) Universidade Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2016.

BESSA, Kelly; DA SILVA RODRIGUES, Marcelly Perreira. O recente e acelerado processo de verticalização em Palmas-TO: da incorporação à fabricação do solo. **Formação (Online)**, v. 1, n. 25, 2017.

BRASIL. Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 04 julho. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 04 setembro. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 de julho de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2020.pdf Acesso em: 15 de julho 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. “Legislação do Ministério da Educação”. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/legislacao>. Acesso em: 16 de julho de 2022.

DAVIDSON, Cliff I. et al. Preparing future engineers for challenges of the 21st century: Sustainable engineering. **Journal of cleaner production**, v. 18, n. 7, p. 698-701, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652609004156> Acesso em: 20 de julho de 2022.

DE SOUZA BILERTZA, Vania Silva. The challenge of the university training environmentalization . **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET** v. 18 n. 3 2014, p.1154-1161 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/13862> Acesso em: 20 de julho de 2022.

DE OLIVEIRA, Lucimara Albieri; MENEZES, Wanellyse Sousa. A acentuação da segregação socioespacial em Palmas (Tocantins, Brasil), por meio do processo de verticalização. **Oculum Ensaios**, v. 16, n. 1, p. 157-178, 2019.

DORNELES, Viviane Rodrigues; DE SOUZA, Marco Antônio Simões. Abordagem ambiental nos currículos dos cursos de engenharia de uma universidade do Sul do Brasil. **Natural Resources**, v. 9, n. 2, p. 43-58, 2019. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/naturalresources/article/view/CBPC2237-9290.2019.002.0005> Acesso em: 20 de julho de 2022.

GUERRA, Antônio Fernando Silveira et al (Org). Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens. **Itajaí: Univali**, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). **Dados das empresas da indústria da construção civil e pessoal ocupado**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/543>. Acesso: 14 de setembro de 2022.

KONG, Lingji; MA, Biao. Evaluation of environmental impact of construction waste disposal based on fuzzy set analysis. **Environmental Technology & Innovation**, v. 19, p. 100877, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352186419307825> Acesso em: 20 de julho de 2022.

MARTINS, Vitor William Batista; NEVES, Renato Martins das; MACÊDO, Alcebíades Negrão. Análise do desenvolvimento de competências gerenciais na construção civil através do modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas adaptado ao contexto organizacional. **Ambiente Construído**, v. 14, p. 155-175, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/w8P77dtkQ6MxzVqxbP9Vxpm/?lang=pt> Acesso em: 16 de julho de 2022.

MEYER, André. A educação aumenta o comportamento pró-ambiental? Evidências da Europa. **Economia ecológica**, v. 116, p. 108-121, 2015.

MONTEIRO, Adriana Roseno. Educação ambiental: um itinerário para a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida nas cidades. *Revista de Direito da Cidade*, v. 12, n. 1, p. 830-850, 2020.

SILVA, Agnes Santos; LUCAS, Cátia Ionara Santos; FERREIRA, Adailton Freitas. PERCEPÇÃO AMBIENTAL E A TRANSVERSALIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR. *Graduação em Movimento-Ciências Exatas e Tecnológicas*, v. 1, n. 1, p. 6-6, 2021.

SUNDERMANN, Anna; WEISER, Annika; BARTH, Matthias. Meaning-making in higher education for sustainable development: undergraduates' long-term processes of experiencing and learning. *Environmental Education Research*, v. 28, n. 11, p. 1616-1634, 2022.

SUCIATI, Herlina; ADI, Tri Joko Wahyu; WIGUNA, I. Putu Artama. A Dynamic Model for Assessing the Effects of Construction Worker Waste Behavior to Reduce Material Waste. **Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol**, v. 8, n. 2, 2018.

VERDI, Marcio; PEREIRA, Graciane Regina. A Educação Ambiental na formação de educadores--o caso da Universidade Regional de Blumenau--FURB. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 17, 2006. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3093> Acesso em: 16 de julho de 2022.

WEISS, Marie et al. Drivers and Barriers of Implementing Sustainability Curricula in Higher Education--Assumptions and Evidence. *Higher Education Studies*, v. 11, n. 2, p. 42-64, 2021.