



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO (LATO SENSU) ESPECIALIZAÇÃO EM
DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

AGNALDO BERNARDO DOS SANTOS JÚNIOR

PROJETO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA CONTRIBUIÇÃO
PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

CABEDELO

2023

AGNALDO BERNARDO DOS SANTOS JÚNIOR

**PROJETO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA CONTRIBUIÇÃO
PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Pós-Graduação (*lato sensu*) Especialização em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica – DocentEPT do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) para a obtenção do título de Especialista em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Prof.^a Me. Cláudia Ricardo de Macêdo.

CABEDELO

2023

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação – (CIP)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

S237p Santos Júnior, Agnaldo Bernardo dos.

Projeto sustentável na construção civil: uma contribuição para o processo de formação do técnico em edificações. /Agnaldo Bernardo dos Santos Júnior. - Cabedelo, 2023.

24 f. il.: color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

Orientadora: Profa. Ma. Cláudia Ricardo de Macêdo.

1. Sustentabilidade. 2. Projeto Integrador. 3. Construção Civil. I. Título.

CDU 502.131.1:69

FOLHA DE APROVAÇÃO

AGNALDO BERNARDO DOS SANTOS JUNIOR

PROJETO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

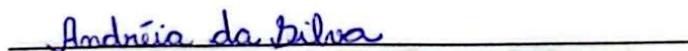
Trabalho de conclusão de curso elaborado como requisito parcial avaliativo para a obtenção do título de especialista no curso de Especialização em Docência EPT, campus Cabedelo, e aprovado pela banca examinadora.

Cabedelo, 14 de dezembro de 2023.

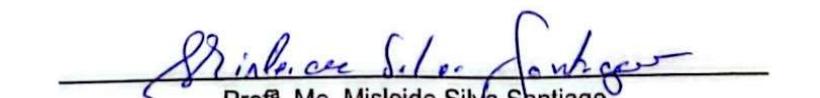
BANCA EXAMINADORA



Profª. Me. Cláudia Ricardo de Macêdo (Orientadora)



Profª. Esp. Andreia da Silva (Examinador Interno)
(POLO IFPB – Araruna/PB)



Profª. Me. Misleide Silva Santiago
(Examinadora Externo / Secretaria de Educação do Estado da Paraíba)

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de todo esforço, persistência e fé, sem Ele os obstáculos teriam me derrubado durante esta caminhada.

À minha Esposa e companheira de curso, Amanda, por ser meu porto seguro durante esse e todos os outros desafios das nossas vidas.

Ao meu filho, Moisés, razão da minha obstinação por dias sempre melhores.

Aos meus pais, Agnaldo e Lúcia, por todo amor, apoio e incentivo dados a mim durante toda vida, mostrando-me sempre que a educação é o melhor caminho.

À minha orientadora, Prof.^a Me. Cláudia Ricardo de Macêdo, pela sua orientação excepcional, dedicação incansável e incentivo durante todo o processo deste trabalho.

À banca avaliadora, nas pessoas da Prof.^a Esp. Andreia da Silva e da Prof.^a Me. Misleide Silva Santiago pelo tempo dedicado e pelo suporte concedido.

*São as nossas escolhas que revelam o que realmente somos, muito mais do que as nossas
qualidades.*

(Alvo Dumbledore)

RESUMO

Para reforçar essa visão de sustentabilidade é imprescindível que a comunidade acadêmico-escolar repense práticas educativas com tal viés, capazes de desenvolver o pensamento crítico de compromisso com um futuro alinhado às necessidades do planeta. O presente trabalho tem como objetivo propor um Plano de Intervenção Pedagógica (PIP) a ser implantado nos cursos que formam técnicos em edificações, o qual consiste na elaboração de um Projeto Integrador de Edificação Sustentável (PIES). Ele deverá ser desenvolvido ao longo da disciplina “Projetos Especiais” ou disciplina com outra nomenclatura e ementa semelhante, conforme a grade de cada instituição. Tal projeto poderá possibilitar o desenvolvimento de competências técnicas e socioambientais nos estudantes da área da Construção Civil, capacitando-os para projetar e construir edificações sustentáveis que minimizem o impacto ambiental e maximizem a eficiência energética. Assim, os estudantes serão capacitados para enfrentar os desafios em constante evolução da indústria da construção, incentivando a busca contínua por soluções sustentáveis e eficientes. Dessa forma, é evidente que a abordagem prática e multidisciplinar proposta tem potencial transformador, pois os objetivos delineados buscam não só o entendimento teórico, mas também a aplicação prática dos conceitos de construção sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Projeto Integrador; Construção Civil.

ABSTRACT

This paper advocates for a sustainable vision, urging an overhaul of educational practices within academic communities to nurture critical thinking and a commitment to a future aligned with the planet's needs. The objective of this study is to propose a Pedagogical Intervention Plan (PIP) to be integrated into courses training technicians in building construction. This plan involves the development of a Sustainable Building Integration Project (SBIP) to be undertaken throughout the 'Special Projects' course or similar modules as per individual institution curriculums. The project aims to cultivate technical and socio-environmental competencies in students within the Construction industry, empowering them to design and construct sustainable buildings that minimize environmental impact and maximize energy efficiency. Consequently, students will be equipped to tackle the ever-evolving challenges in the construction sector, encouraging an ongoing quest for sustainable and efficient solutions. This proposed practical and multidisciplinary approach holds transformative potential, focusing not only on theoretical comprehension but also on the hands-on application of sustainable construction principles.

Keywords: Sustainability; Integrative Project; Civil Construction.

INTRODUÇÃO

A Constituição Federal Brasileira (1988) fortalece a tríade educação, sociedade e trabalho, ao passo que estabelece como propósito principal do processo, a promoção do desenvolvimento integral do educando, capacitando-o para a plena participação na cidadania e preparando-o para o mercado de trabalho.

Nesse contexto, sabe-se que na educação brasileira existem diversos níveis e modalidades, no entanto, as discussões aqui serão limitadas à educação profissional e tecnológica, responsável por capacitar os indivíduos com habilidades relevantes para o mercado, aumentando as chances de emprego, impulsionando o crescimento econômico, melhorando a qualidade de vida e reduzindo as desigualdades sociais.

Segundo Nascimento (2011), no Brasil, vivenciamos a paradoxal coexistência de desemprego elevado e uma carência de mão-de-obra especializada no mercado, por isso, a urgência de ingressar no mercado de trabalho e adquirir habilidades práticas tem elevado a importância dos cursos técnicos para os futuros profissionais. Estes cursos se destacam por sua breve duração e custo mais acessível, contrastando com os valores e extensão das graduações universitárias.

Dentre as mais diversas esferas sociais alcançadas por essa modalidade de educação, este trabalho discute as aplicações desta na formação de profissionais na construção civil brasileira, setor que gera cerca de 2,615 milhões de empregos formais, destacando-se como um dos principais setores empregadores do país (CAGED, 2023).

Cabe salientar ainda que, segundo a ABRELPE (2022), em 2021, os municípios brasileiros coletaram mais de 48 milhões de toneladas de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), perfazendo a média de resíduos coletados por habitante de aproximadamente 227 kg por ano, sendo grande parte composta por detritos provenientes de construções e demolições encontrados em ruas e espaços públicos.

Neste sentido, Oliveira et. al. (2020) afirma que o setor é um dos que mais consomem os recursos naturais e energéticos causando grandes impactos ambientais, que somados à qualidade de vida que o ambiente construído proporciona, sintetizam as relações entre construção e meio ambiente.

Portanto, a utilização de práticas ecoeficientes, como eficiência energética e uso de materiais sustentáveis, pode mitigar tais impactos, resultando em economia de recursos naturais e energia, preservando o meio ambiente e diminuindo os custos operacionais a longo prazo. Para reforçar essa visão de sustentabilidade, de forma haja, de fato, ações práticas mais

incisivas, faz-se imprescindível que a comunidade acadêmico-escolar repense práticas educativas com tal viés, a partir da aplicação de metodologias ativas, capazes de desenvolver o pensamento crítico de compromisso com um futuro mais equitativo, saudável e alinhado às necessidades do planeta.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo propor um Plano de Intervenção Pedagógica (PIP) a ser implantado nos cursos que formam técnicos em edificações, o qual consiste na elaboração de um Projeto Integrador de Edificação Sustentável (PIES). Tal projeto poderá possibilitar o desenvolvimento de competências técnicas e socioambientais nos estudantes da área da Construção Civil, capacitando-os para projetar e construir edificações sustentáveis que minimizem o impacto ambiental e maximizem a eficiência energética. Para alcance de tal propósito foram definidos como objetivo específicos: promover a compreensão dos princípios da construção sustentável, incentivando a responsabilidade socioambiental; capacitar os estudantes em ferramentas e metodologias de construção sustentável; e fomentar o aprendizado prático e multidisciplinar, estimulando o trabalho em equipe.

1. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: FORMAÇÃO CIDADÃ E PREPARAÇÃO PARA O TRABALHO

A interligação entre educação, sociedade e trabalho é um princípio fundamental na construção de uma sociedade justa e igualitária. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) brasileira reflete essa integração, destacando a necessidade de uma educação voltada para a formação integral dos indivíduos, preparando-os para o exercício da cidadania e sua inserção no mundo do trabalho (BRASIL, 1996).

Para Freire (1970), a educação é um ato político, um instrumento de conscientização e transformação social intrinsecamente ligado à realidade vivida pelos indivíduos, ao trabalho e à sociedade em que estão inseridos. Ele propunha que a educação fosse libertadora, que os indivíduos fossem agentes ativos na construção do seu próprio conhecimento, refletindo criticamente sobre sua realidade e assumindo um papel ativo na transformação desta realidade.

Por outro lado, Libâneo (2013) postula que a educação deve estar em consonância com as demandas sociais e econômicas, sendo um instrumento para a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade. Saviani (2008), por sua vez, reforça essa ideia, salientando que a educação deve ser um processo emancipatório e promotor de igualdade social, alinhado com os interesses da classe trabalhadora. Assim, a educação se torna um pilar crucial para a construção

de uma sociedade mais justa e inclusiva, garantindo a efetiva participação dos indivíduos no mercado de trabalho e na vida social.

Machado (2023) acredita que as funções econômicas e sociais da educação estão claramente definidas dentro de um processo tangível, não se limitando a ser uma estrutura acessória trivial do sistema produtivo. Ela se materializa por meio de objetivações, exigindo a aquisição e aplicação de saberes para validar intervenções nem sempre reconhecíveis. Em paralelo, sobre trabalho, a autora reflete que:

“Trabalho é cultura. A história do trabalho é a história da cultura. É a história do que torna o homem especificamente humano. O trabalho acumulado é patrimônio legado por gerações e gerações. Requer a memória da dor humana que custou cada avanço técnico e científico, de como essa dor foi tolerada, da satisfação que veio a premiá-la bem como do sofrimento e do cansaço de tantos antepassados. A valorização e a entrega desse patrimônio advindo do trabalho é justamente o sentido maior da educação e da democracia. Assim sendo, o trabalho se torna referência.” (MACHADO, 2023).

A Educação Profissional e Tecnológica no Brasil é regulamentada por legislações que buscam organizar, normatizar e orientar essa modalidade de ensino. A LDB trata da Educação Profissional Técnica de nível médio, assegurando a oferta da educação profissional integrada à educação básica ou de maneira subsequente, com o objetivo de proporcionar formação técnica e tecnológica articulada ou não com o ensino médio. Além da LDB, a Lei nº 11.741/2008 instituiu o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), fortalecendo a oferta da educação profissional como meio de inclusão e formação integral dos educandos (BRASIL, 1996; 2008).

A legislação brasileira também criou os Institutos Federais, por meio da Lei nº 11.892/2008, que têm como missão ofertar educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades, contribuindo para o desenvolvimento regional e para a formação de profissionais aptos a atender às demandas do mundo do trabalho (BRASIL, 2008).

Essas legislações, entre outras, delineiam o arcabouço legal que norteia a Educação Profissional e Tecnológica no país, visando garantir a qualidade, a contextualização, a flexibilidade e a articulação com o mundo do trabalho, alinhadas às demandas da sociedade contemporânea.

Considerando o Parecer nº 436/2001 do CNE/CES, os programas de ensino técnico se destacam como uma das principais soluções do setor educacional para atender às exigências e

necessidades da sociedade brasileira. Isso se deve ao avanço tecnológico que tem provocado mudanças profundas nos métodos de produção, na distribuição da mão de obra e em sua capacitação. É importante ressaltar que os cursos técnicos podem representar uma maneira imediata de aprimoramento profissional, levando à integração de jovens de famílias menos favorecidas economicamente no mercado de trabalho em etapas posteriores (CAMPOS et. al., 2021).

Segundo Gohn (2015), a formação técnica representa um meio eficaz de inserção no mercado de trabalho, especialmente em setores como a construção civil, que demandam mão de obra qualificada. Esses cursos proporcionam uma formação sólida, aliando conhecimentos teóricos e práticos para enfrentar os desafios presentes no cenário profissional.

Ainda para Campos et. al. (2021), destaca-se a importância das organizações educacionais na sociedade. Seu papel fundamental não se limita à formação de especialistas para atuarem em suas áreas, mas também à integração desses profissionais no ambiente profissional. O investimento do governo na estratégia educacional ganha destaque, visando o retorno por meio da entrada no mercado de trabalho e da continuação dos estudos em níveis superiores por parte dos egressos.

2. SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas (1987), sustentabilidade refere-se à capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades, ou seja, reflete uma necessidade global de balancear o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, garantindo um futuro viável para as gerações vindouras. Torna-se tema central nas discussões contemporâneas, pois esse equilíbrio é um desafio intrincado e requer ações coordenadas em todos os setores da sociedade.

A Agenda 2030 se refere aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, adotados por todos os países membros da ONU em 2015. Essa agenda estabelece 17 metas interconectadas destinadas a abordar desafios globais e promover o desenvolvimento sustentável nas áreas econômica, social e ambiental. No contexto do projeto sustentável na construção civil, os ODS 7, 9, 11 e 12 emergem como pilares fundamentais para uma abordagem integrada e responsável (ONU, 2015).

O ODS 7, direcionado para 'Energia Limpa e Acessível', assume um papel crucial na transformação do setor da construção civil. A adoção de fontes de energia renovável, a

eficiência energética em edifícios e o uso de tecnologias sustentáveis são pontos centrais para reduzir a pegada de carbono e avançar em direção a uma matriz energética mais limpa e acessível (ONU, 2015).

O ODS 9, focalizado em 'Indústria, Inovação e Infraestrutura', impulsiona a busca por práticas construtivas inovadoras e tecnologias sustentáveis. Investir em infraestrutura resiliente, adotar métodos de construção mais eficientes e promover a inovação na cadeia de suprimentos da construção civil são passos essenciais para reduzir o impacto ambiental e aumentar a sustentabilidade (ONU, 2015).

Quando se considera o ODS 11, centrado em 'Cidades e Comunidades Sustentáveis', reconhecemos a importância de edificações que não apenas atendam às necessidades presentes, mas que também sejam capazes de se adaptar às demandas futuras. A construção civil sustentável busca criar ambientes urbanos inclusivos, seguros e resilientes, utilizando materiais e práticas construtivas que minimizem o desperdício e reduzam os impactos negativos sobre o meio ambiente (ONU, 2015).

Por fim, o ODS 12, enfocando 'Consumo e Produção Sustentáveis', desafia o setor da construção civil a repensar seus modelos de produção e consumo. Isso envolve desde a escolha de materiais de baixo impacto ambiental até a gestão responsável dos resíduos gerados durante o processo de construção, visando a redução do desperdício e a promoção de um ciclo mais sustentável para os recursos utilizados (ONU, 2015).

Em paralelo, a proteção do meio ambiente são temas centrais na legislação brasileira, estando fundamentados na Constituição Federal de 1988 e na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Estes pilares legais estabelecem princípios, diretrizes e instrumentos para garantir a preservação e o uso racional dos recursos naturais, visando o bem-estar das presentes e futuras gerações:

"Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

(...)

"IV - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente." (BRASIL, 1981).

Em paralelo, a Política Nacional de Educação Ambiental, por sua vez, instituída pela Lei 9.795 de 1999, estabelece a Educação Ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional. Ela tem o objetivo de sensibilizar a sociedade sobre a importância da preservação do meio ambiente e de fomentar atitudes sustentáveis. A PNEA procura promover a integração da educação ambiental em todos os níveis de ensino e em diferentes modalidades educacionais, garantindo, assim, a disseminação de práticas sustentáveis (BRASIL, 1999).

A relação entre a PNMA e a PNEA é intrínseca. A PNMA estabelece as diretrizes legais e instrumentos para a proteção do meio ambiente, enquanto a PNEA trabalha a conscientização e a educação da sociedade sobre a necessidade de preservação ambiental. Juntas, essas políticas visam a promoção da sustentabilidade, construindo uma base para a adoção de práticas sustentáveis em diversas esferas da sociedade (BRASIL, 1981; 1999).

Assim, pode-se refletir que, a implementação efetiva da sustentabilidade no Brasil requer a integração contínua das orientações fornecidas pela PNMA e pela PNEA. É fundamental que haja uma constante difusão do conhecimento e uma efetiva participação da sociedade na construção de um futuro sustentável. Portanto, a união de esforços entre órgãos governamentais, instituições educacionais, sociedade civil e setor privado é imprescindível para a consolidação de práticas sustentáveis e para a construção de um mundo mais equitativo e ecologicamente responsável.

Boff (2012) afirma que, a educação deve, a partir de agora, incorporar sem falta as quatro grandes tendências da ecologia: a ambiental, a social, a mental e a integral ou profunda, esta última discutindo nosso papel na natureza. Deve-se ter a consciência de que não se trata apenas de fazer correções no sistema que gerou a crise ecológica atual, mas sim de educar para sua transformação. Isso significa superar a visão reducionista e mecanicista ainda predominante, abraçando a cultura da complexidade.

“A partir dessa educação, emerge a dimensão ética de responsabilidade e cuidado pelo futuro comum da Terra e da humanidade. Ela nos faz reconhecer o ser humano como o guardião da nossa Casa Comum e o protetor de todos os seres. (...) Ser humano, Terra e natureza são interligados. Portanto, é viável construir um caminho de coexistência pacífica. Este é o desafio da educação.” (BOFF, 2012).

3. PROJETOS SUSTENTÁVEIS NO UNIVERSO DO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

A construção civil consome cerca de 75% dos recursos naturais extraídos da Terra, incluindo materiais como areia, brita, madeira e água. Também é uma das maiores geradoras de resíduos sólidos, gerando aproximadamente 70 milhões de toneladas de resíduos por ano. As atividades relacionadas à construção, como produção de materiais e transporte, contribuem significativamente para as emissões de gases de efeito estufa, dados do Observatório do Clima indicam que a construção civil responde por cerca de 30% das emissões totais de CO₂ no Brasil (SINDUSCON-SP, 2018; ABRECON, 2020; OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2019).

No Brasil, o técnico em edificações, com formação de nível médio, possui as seguintes responsabilidades: conduzir a execução técnica dos trabalhos específicos; prestar assistência técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas; orientar e coordenar a execução dos serviços de manutenção de equipamentos e instalações; dar assistência técnica na compra, venda e utilização de produtos e equipamentos especializados; responsabilizar-se pela elaboração e execução de projetos compatíveis com sua formação profissional (BRASIL, 1968; 1985).

Espera-se desse profissional a capacidade de analisar questões mais complexas e de não depender de inovações tecnológicas como solução salvadora. Ele deve ser encarado como alguém responsável por pequenas construções em sua região. Sua competência não se restringe ao uso de inovações construtivas de menor impacto ambiental, mas se estende à criação de soluções originais. É fundamental que ele reflita sobre as reais consequências de suas ações, o impacto de seu trabalho na empresa em que atua e as políticas governamentais. Além disso, ele não deve aceitar a culpabilização do trabalhador sem considerar o contexto da produção e do consumo no sistema capitalista (NASCIMENTO & PEREIRA, 2020).

Para Rocha (2016), é notória a preocupação em gerenciar os recursos naturais de forma responsável, bem como mensurar de maneira precisa os efeitos ambientais originados pelo setor de construção civil. A proposta é sugerir alternativas que minimizem os impactos do aquecimento global, derivados dos Gases de Efeito Estufa (GEE). Isso envolve a otimização da utilização dos insumos, reduzindo a geração de detritos, promovendo a reutilização e reciclagem dos materiais. Ademais, é crucial um planejamento e execução eficazes, visando a sustentabilidade em toda a cadeia da construção civil, levando em consideração os pilares econômicos, ambientais e sociais.

Apesar da resistência observada tanto na sociedade quanto entre os profissionais do setor em adotar novas tecnologias ecológicas, é evidente que a única rota viável para a construção civil é sua completa integração com o meio ambiente, tendo a sustentabilidade como base. Isso se reflete não apenas na criação de novas técnicas para o uso responsável dos recursos naturais, mas também na abordagem holística que abrange o planejamento, execução, finalização e gerenciamento de obras e canteiros, desde a construção até a demolição (SILVA JR. & FREITAS, 2022).

Para Lopes (2014), é essencial que a Educação para a Sustentabilidade se baseie na interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade. Exige-se, portanto, uma transformação nas atitudes e discursos voltados para a responsabilidade social. Isso requer uma reformulação curricular e uma mudança de perspectivas no diálogo educacional para efetuar transformações significativas em prol de uma sociedade mais justa, solidária e sustentável.

Ainda conforme a autora acima, os principais fatores que influenciam a inclusão desses temas nos currículos incluem as diretrizes curriculares, as escolhas institucionais de currículo e a disposição pessoal do educador. A presença do conceito de sustentabilidade no currículo em execução ou no currículo moldado pelo educador está também atrelada à abordagem do educador em relação à questão ambiental e, de maneira similar, à formação do futuro profissional em edificações.

Segundo Vasconcelos et. al. (2006), a inserção de conceitos de sustentabilidade no ensino acadêmico ‘e profissional’ é extremamente necessária, se almejamos um modelo futuro de desenvolvimento sustentável para nossas cidades. Nesse sentido, Keeler e Vaydia (2018) consideram que num estúdio, qualquer estudante de projetos pode emular a prática profissional, atribuindo funções a uma equipe que colabora na busca de soluções. Essa abordagem é aplicável a projetos de edifícios, ao desenvolvimento de planos diretores e até mesmo à criação de políticas de uso do solo e desenvolvimento de bairros:

“O projeto integrado de edificações é a prática de projetar com sensibilidade para a sustentabilidade. Até pouco tempo, o termo "projeto sustentável" sempre aparecia entre aspas, o que fazia parecer que seu significado era mutável e questionável em termos de viabilidade. Atualmente, pode-se pensar no projeto sustentável como um projeto integrado de edificações quando inclui certos elementos-chave: o uso das forças dos diversos membros da equipe, a busca dos objetivos e a elaboração de um método de responsabilização no projeto.”

Vasconcelos et. al. (2006), destaca como parâmetros de atenção no ensino de projetos sustentáveis: o conforto ambiental, as instalações elétricas, as instalações hidráulicas, além da escolha de materiais e técnicas construtivas:

"O importante é que, através de simulações, o estudante passe a incorporar de forma intuitiva em seus projetos, iniciativas capazes de reduzir o consumo energético e aumentar o conforto ambiental em suas edificações. Compreender o funcionamento desse tipo de software permite ao aluno perceber de forma prática quais os pontos vulneráveis das edificações em relação à incidência solar, os materiais ideais para se evitar ganhos térmicos e transmissão de ruídos, o formato e orientação ideal para edificações localizadas nas diversas latitudes, entre outros. (...) A correta escolha dos materiais pode ser responsável por minimizar enormemente os resíduos gerados no canteiro de obras, assim como ser capaz de reciclar e reaproveitar os resíduos na própria obra ou em outras atividades. O potencial sustentável desta matéria mostra-se presente quando observamos que o aluno capaz de avaliar a escolha dos materiais em função do custo, quantidade de energia gasta em sua produção, impactos gerados na extração de matérias primas, poluição gerada no seu transporte e impactos gerados no seu descarte, pode de maneira significativa minimizar os impactos ambientais causados por escolhas equivocadas dos materiais e técnicas construtivas." (VASCONCELOS et. al., 2006).

Dessa forma, tornar o projeto integrado uma abordagem padrão é vantajoso, pois a aprendizagem sobre esse processo desde o início da formação na área de projetos é crucial. Para isso, não existe um roteiro para um processo perfeito, mas diversos elementos-chave devem ser incorporados em todas as fases do projeto, desde a concepção até a construção. Isso inclui o estabelecimento de metas, a geração de ideias, o desenvolvimento de conceitos, análises para avaliar as ideias, avaliações em sessões de revisão e a tomada e documentação de decisões. Após a conclusão do projeto, é essencial que a eficácia do processo de projeto integrado de cada equipe seja avaliada durante a revisão conduzida pelos professores. (KEELER E VAYDIA, 2018).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho dispõe sobre o desenvolvimento de um Projeto de Intervenção Pedagógica (PIP), que consiste na orientação de um Projeto Integrador de Edificação Sustentável (PIES). A intervenção visa capacitar os estudantes dos cursos Técnicos em

Edificações a projetar e construir edificações sustentáveis, promovendo um aprendizado prático e multidisciplinar. Ele deverá ser desenvolvido ao longo da disciplina “Projetos Especiais” ou disciplina com outra nomenclatura e ementa semelhante, conforme a grade de cada instituição. No entanto, para o bom andamento do PIES, é interessante que os estudantes já tenham cursado as disciplinas básicas de projetos.

No que tange aos recursos, serão necessários: equipamentos audiovisuais para apresentações; softwares de modelagem arquitetônica 3D cálculo estrutural, instalações prediais e cálculo de eficiência energética; amostras de materiais de construção sustentáveis (madeira certificada, tijolos ecológicos, isolantes térmicos); livros, apostilas, artigos e materiais de referência sobre construção sustentável, eficiência energética e tecnologias sustentáveis.

O PIES será organizado em quatro etapas:

- a) **ABORDAGEM CONCEITUAL:** Apresentação teórica dos conceitos de construção sustentável, abordando temas como eficiência energética, uso responsável de recursos naturais, materiais, conforto térmico, iluminação e ventilação natural, bem como de impactos ambientais; Concomitantemente, deverão ocorrer as oficinas práticas em laboratório, com a simulação de projetos e exercícios de dimensionamento sustentável. Nessa etapa, serão utilizados mídias digitais, apostilas, livros, amostras de materiais de construção sustentáveis, ferramentas de modelagem 3D, cálculos de consumo energético e análise de ciclo de vida de materiais.
- b) **DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:** Os estudantes serão divididos em equipes para desenvolverem o PIES completo. Isso envolverá a criação de um projeto arquitetônico, cálculos estruturais, escolha de materiais e tecnologias, análise de eficiência energética e elaboração de um relatório técnico. Em paralelo, os professores poderão promover palestras inspiradoras, convidando profissionais especializados em construção sustentável. Além disso, poderá ainda realizar visitas técnicas a edifícios sustentáveis em construção ou em operação, permitindo aos estudantes vivenciar a prática do conteúdo no mercado.
- c) **APRESENTAÇÃO INTERMEDIÁRIA:** Durante a fase de desenvolvimento do PIES, as equipes serão avaliadas quanto ao progresso do projeto, como a definição de objetivos, seleção de materiais, cálculos preliminares e elaboração do projeto arquitetônico. Nesse contexto, as equipes farão uma apresentação intermediária de seu projeto integrador para os colegas e professores, para que assim possam ser

realizados possíveis ajustes. Será avaliada a clareza da apresentação, a abordagem das questões sustentáveis, a estratégia de projeto e a integração das disciplinas relevantes.

- d) **APRESENTAÇÃO FINAL:** Será a etapa mais significativa da avaliação. As equipes deverão apresentar seu projeto de edificação sustentável de forma detalhada, abordando aspectos como eficiência energética, escolha de materiais, cálculos estruturais, impacto ambiental e considerações de sustentabilidade. A avaliação levará em conta a qualidade técnica do projeto, a originalidade das soluções propostas e a habilidade de comunicar as ideias de forma clara.

A partir da análise das etapas acima apresentadas, estimou-se o tempo equivalente a oito semanas, aproximadamente dois meses, para a execução das atividades, conforme o cronograma a seguir:

Tabela 01 – Cronograma de Execução

SEMANA	ABORDAGEM CONCEITUAL	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	APRESENTAÇÃO INTERMEDIÁRIA	APRESENTAÇÃO FINAL
1	X			
2	X			
3		X		
4		X		
5		X	X	
6		X		
7		X		
8				X

Fonte: Do autor, 2023.

Durante todo o período serão realizadas avaliações formativas continuadas, como exercícios individuais e em grupo, para verificar o entendimento dos conceitos apresentados nas aulas teóricas. Essas avaliações podem incluir resolução de problemas, estudos de caso e discussões em sala de aula.

Em paralelo, a participação ativa dos estudantes nas aulas, a colaboração em equipe, a capacidade de fazer perguntas relevantes, a atitude de busca por conhecimento e a responsabilidade também serão levadas em consideração. Por fim, pode ser incluída a avaliação entre pares, permitindo que os próprios estudantes avaliem a contribuição de seus colegas de equipe.

Por fim, a avaliação global será baseada em todos esses parâmetros contínuos acima descritos, bem como na qualidade do PIES desenvolvido em equipe e na apresentação final dos projetos, considerando a capacidade de análise crítica e a compreensão dos princípios de sustentabilidade na construção civil.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Ao longo do projeto, os estudantes aprofundarão sua compreensão dos princípios fundamentais da construção sustentável. Este conhecimento abarca a eficiência energética, o uso responsável de recursos naturais, a seleção de materiais sustentáveis e a avaliação do impacto ambiental. Essa compreensão proporcionará uma abordagem mais consciente e informada diante dos desafios da construção, não apenas teoricamente, mas também na prática profissional.

Nesse prisma, espera-se a aquisição de conhecimentos técnicos sólidos, abrangendo uma ampla gama de materiais, técnicas e tecnologias sustentáveis específicas da construção civil. Essa base técnica os capacitará não apenas a reconhecer, mas também a selecionar e aplicar materiais de construção sustentáveis, fazendo com que sejam proficientes em avaliar e considerar as propriedades físicas, térmicas e ambientais dos materiais, embasando suas escolhas de maneira sustentável.

Entretanto, a dinâmica do projeto integrador em equipe será crucial para o desenvolvimento de habilidades interpessoais e profissionais. Ao trabalharem em conjunto, os estudantes cultivarão habilidades colaborativas, aprimorarão a comunicação eficaz e fortalecerão suas capacidades de liderança. Essa experiência os capacitará para coordenar esforços, trocar ideias e resolver desafios complexos, dentro da área do projeto, de forma colaborativa.

Desse modo, essa formação específica e abrangente em construção sustentável os tornará profissionais altamente competitivos no mercado de trabalho, pois a crescente demanda por especialistas nessa área oferece aos estudantes oportunidades sólidas para se destacarem. Assim, eles estarão aptos a contribuir significativamente em projetos de construção que priorizam a sustentabilidade, respondendo de forma eficaz às necessidades do mercado.

Por fim, a capacidade de inovação será um dos traços distintivos desses futuros profissionais. Ao explorar e experimentar novas tecnologias, materiais e abordagens sustentáveis, eles desenvolverão habilidades essenciais para enfrentar os desafios em constante

evolução da indústria da construção. Esse olhar inovador e adaptável será um diferencial na criação e implementação de soluções sustentáveis e eficientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste estudo sobre o Plano de Intervenção Pedagógica (PIP) para formação de técnicos em edificações através do Projeto Integrador de Edificação Sustentável (PIES), é evidente que a abordagem prática e multidisciplinar proposta tem potencial transformador. Os objetivos delineados buscam não só o entendimento teórico, mas também a aplicação prática dos conceitos de construção sustentável.

Os resultados esperados são promissores, prevendo uma compreensão profunda dos princípios sustentáveis, habilidades técnicas robustas e competências interpessoais essenciais. Isso os tornará profissionais altamente capacitados para atender às demandas crescentes por expertise na área da construção sustentável.

Portanto, é fundamental ressaltar a importância de uma abordagem educacional que não apenas transmita conhecimento, mas também inspire a inovação e o pensamento crítico. Este plano de intervenção pedagógica não apenas capacita os estudantes para o presente, mas os prepara para enfrentar os desafios em constante evolução da indústria da construção, incentivando a busca contínua por soluções sustentáveis e eficientes.

REFERÊNCIAS

ABRECON. "Panorama da Reciclagem de Resíduos da Construção no Brasil - 2020". São Paulo, 2020.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. São Paulo: ABRELPE, 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em: 15 set. 2023.

BOFF, Leonardo. Sustentabilidade e Educação. Artigo de Leonardo Boff. Instituto Humanitas Unisinos. 2012. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/509206-sustentabilidadeeducacao>. Acesso em 19 de out de 2023.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 19 out. 2021.

BRASIL. DECRETO nº 90.922, DE 6 DE FEVEREIRO DE 1985. Regulamenta a Lei nº 5.524, de 05 de novembro de 1968, que dispõe sobre o exercício da profissão de técnico industrial e técnico agrícola de nível médio ou de 2º grau. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d90922.htm Acesso em: 19 out. 2023.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.

BRASIL. Lei nº 11.741. de 16 de julho de 2008 (2008a). Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11741.htm Acesso em 16.ago.2018.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm. Acesso em: 28 jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 5.524, DE 5 DE NOVEMBRO DE 1968. Dispõe sobre o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio.. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5524.htm Acesso em: 19 out. 2023.

BRASIL. Lei Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm Acesso em: 19 out. 2023.

BRASIL. Lei Nº 9795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm Acesso em: 19 out. 2023.

CAMPOS, J. L.; DAIKUBARA, L. T. .; BATISTA, R. C.; BATISTA, E. F. . Avaliação da trajetória profissional dos egressos do curso técnico em Edificações de uma instituição de ensino federal. Scientia Prima, v. 7, p. e107, 4 nov. 2021.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

Gohn, L. (2015). Educação não formal e ação cultural. Cortez Editora.

KEELER, M.; VAIDYA, P. Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 384 p."

LIBÂNEO, José Carlos. Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2013.

LOPES, Ana Claudia Cardoso. O Lugar da sustentabilidade nos currículos de cursos de engenharia civil em duas Instituições Federais Mineiras. 2014. 181f. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais — CEFET-MG. Belo Horizonte, 2014.

MACHADO, L. R. S.; O trabalho como referência para a formação e a democracia. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S.l.], v. 1, n. 23, p. 1-14, e15167, Jun. 2023. ISSN 2447-1801.

NASCIMENTO, D. S.; PEREIRA, M. V. EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM UM CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES: o uso de tirinhas como contextualização do mundo do trabalho. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.], v. 2, n. 19, p. e11336, 2020. DOI: 10.15628/rbept.2020.11336. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/11336>. Acesso em: 19 out. 2023.

NASCIMENTO, E. F. A visão dos alunos para o Ensino Profissionalizante: Continuidade ou Ruptura?. Produção Didático-Pedagógica. Governo do Estado do Paraná. Paranaguá, 2011.

Observatório do Clima. "Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa". Rio de Janeiro, 2019.

ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. A Agenda 2030. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: Outubro de 2023.

ONU – Organização das Nações Unidas. Nosso Futuro Comum. 1987. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em: Outubro de 2023.

OLIVEIRA, N. D. A., Aleixo, A. D., Silva, A. S., Boritza, O. R., & Ribas, J. D. (2020). Práticas Sustentáveis Aplicadas ao Setor da Construção Civil: Importância, Perspectivas e Benefícios. European Academic Research, Vol. VIII.

RIBEIRO DA SILVA JUNIOR, Angelo; LIMA DE FREITAS, Jackson. Sustentabilidade na construção civil: histórico, conceito, algumas técnicas e tecnologias utilizadas no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Faculdade AGES. Senhor do Bonfim, 2022.

ROCHA, Alba Cesanna Coutinho. Práticas sustentáveis na construção civil: um estudo de múltiplos casos em Natal-RN. 2016. Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.

SindusCon-SP. "Custos dos Acidentes no Brasil". São Paulo, 2018.