
Proposta de criação de ambientes de desenvolvimento integrado de tecnologias sustentáveis de saneamento ambiental no IFPA - Campus Belém

Proposal for the development of integrated environments for sustainable environmental sanitation technologies at IFPA - Belém Campus

Aline Nascimento de Souza

Graduanda do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental no IFPA - Campus Belém. **Endereço:** Passagem Câmara, 20. Barreiro. CEP: 66117-030. Belém/PA/Brasil. **E-mail:** alinxsouza@gmail.com.

Valdinei Mendes da Silva

Professor do Curso Técnico em Saneamento e do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Belém. Doutor em Geociências pela UFPA. **E-mail:** valdinei.silva@ifpa.edu.br.

RESUMO

O artigo aborda a necessidade de soluções sustentáveis em saneamento ambiental na região norte do Brasil, destacando a importância das Instituições de Formação Tecnológica como agentes de transformação. O objeto da pesquisa é avaliar a viabilidade de implantar Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias Sustentáveis de Saneamento Ambiental no campus Belém do Instituto Federal do Pará (IFPA). A pesquisa adota metodologia descritiva, envolvendo mapeamento de experiências em centros tecnológicos de outras instituições de ensino no Brasil, identificação de espaços no IFPA Campus Belém, apresentação de propostas e análise dos resultados. Experiências de outras instituições, como o Centro Experimental de Saneamento Ambiental da UFRJ e a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa na UFMG, são destacadas. É apresentada proposta de criação de Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias Sustentáveis de Saneamento Ambiental (ADITECS) no IFPA Campus Belém, enfatizando as dimensões de ensino, pesquisa e inovação, extensão e governança. A pesquisa identifica espaços potenciais no campus, como a criação de um Bosque Eco-tecnológico, e destaca a importância da parceria com instituições como a Embrapa. A conclusão destaca a relevância da proposta e sua aceitação pela gestão do IFPA Campus Belém, indicando um possível caminho para a implementação bem-sucedida do Núcleo Integrado de Tecnologias e Sustentabilidade Ambiental (NUTECS).

Palavras-chave: Ambientes de práticas. Desenvolvimento tecnológico.

ABSTRACT

The article addresses the need for sustainable solutions in environmental sanitation in the northern region of Brazil, emphasizing the role of Technological Training Institutions as agents of transformation. The research aims to assess the feasibility of implementing Integrated Development Environments for Sustainable Environmental Sanitation Technologies at the Belém campus of the Federal Institute of Pará (IFPA). The study adopts a descriptive methodology, involving the mapping of experiences in technological centers of other educational institutions in Brazil, identification of spaces at IFPA Campus Belém, presentation of proposals, and analysis of results. Experiences from other institutions, such as the Experimental Center for Environmental Sanitation at UFRJ and the Research Development Foundation at UFMG, are highlighted. A proposal for the creation of Integrated Development Environments for Sustainable Environmental Sanitation Technologies (ADITECS) at IFPA Campus Belém is presented, emphasizing the dimensions of teaching, research, innovation, extension, and governance. The research identifies potential spaces on campus, such as the creation of an Eco-Technological Grove, and underscores the importance of partnerships with institutions like Embrapa. The conclusion emphasizes the relevance of the proposal and its acceptance by the management of IFPA Campus Belém, indicating a possible path for the successful implementation of the Integrated Center for Environmental Technologies and Sustainability (NUTECS).

Keywords: Practice environments. Technological development.

INTRODUÇÃO

A região norte do Brasil é uma das mais diversificadas quanto a fauna, flora, cultura e costumes e de grandes extensões territoriais. Entretanto, essa peculiaridade regional resulta em desafios e carência de tecnologias e inovações que solucionem problemas cotidianos sem degradar a biodiversidade dos recursos naturais da região, sendo o principal deles a água que se tem em abundância.

Para Salgado e Cantarino (2006), as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel fundamental na disseminação da conscientização por meio da educação e da pesquisa de novas práticas e tecnologias. Nesse contexto, as Instituições Federais de Ensino se consolidam como agentes de transformação social ao utilizar programas e recursos que incentivam a pesquisa e a extensão, promovendo projetos voltados para a resolução de problemáticas tanto internas quanto externas às suas comunidades.

Desse modo, o investimento em ambientes de pesquisa e inovação, como Centros de Tecnologia (CT) ou parque tecnológicos, representa um estímulo ao fluxo de conhecimento e tecnologia entre universidades, instituições de pesquisa, empresas e mercados; facilita a criação e o crescimento de empresas inovadoras através de processos de incubação e graduação (*spin-off*) de empresas, e proporciona outros serviços de valor agregado assim como espaço e instalações com qualidade.

(COLETTI, 2023).

Diante da necessidade crescente por soluções sustentáveis em saneamento ambiental, a pesquisa buscou responder se é possível subsidiar a implantação e operação de Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias Sustentáveis de Saneamento Ambiental no campus Belém do Instituto Federal do Pará (IFPA).

Na hipótese levantada, entende-se que o êxito da proposição deve considerar as dimensões administrativas, dimensões pedagógicas e dimensão da pesquisa, extensão e inovação.

REVISÃO DA LITERATURA

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A preocupação em relação aos problemas ambientais passou a se intensificar na década de 60 onde pode-se perceber mais assiduamente os impactos ambientais negativos gerados pelo uso desenfreado dos recursos naturais. Após pouco mais de uma década, houve um marco para o debate ambiental com a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo.

Em abril de 1987, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, publicou um relatório “Nosso Futuro Comum”, o qual definiu como desenvolvimento sustentável como:

Aquele que atende as necessidades

do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987, p. 46).

Ainda neste documento evidencia-se a necessidade de tecnologias que atendam as necessidades humanas uma vez que a qualidade de vida está diretamente ligada à convivência harmônica com o meio ambiente (BRUNDTLAND, 1987).

Embora esse seja um dos primeiros conceitos registrados sobre desenvolvimento sustentável, ele foi aperfeiçoado e reformulado por estudiosos.

No caso de Sachs (2004 apud Rodrigues; Rippel, 2015, p. 79), o desenvolvimento sustentável é multidimensional e complexo. Considerando a evolução do conceito nos últimos 50 anos, o desenvolvimento sustentável pode ser caracterizado como econômico, social, político, cultural e institucional. Dessa forma, afirma-se que o desenvolvimento sustentável é social e ético, mas condicionado aos fatores ambientais, institucionais e à viabilidade econômica (RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

METODOLOGIA

TIPO DE PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é do tipo descritiva, por se tratar da explanação de procedimentos para a criação de ambientes de desenvolvimento integrado de tecnologias sustentáveis

de saneamento ambiental. A busca por informações se deu por meio de consultas às bases de dados científicos, bem como, a partir de reuniões com servidores, colaboradores terceirizados que atuam nos setores de Engenharia e no Departamento de Manutenção e Apoio do IFPA Campus Belém.

Quanto aos objetivos específicos que consistem em mapear as experiências de Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias Sustentáveis de Saneamento Ambiental existentes no Brasil e o de caracterizar os aspectos da governança institucional no funcionamento dos Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias, ambos são do tipo qualitativa.

E quanto ao meio de investigação, a pesquisa é enquadrada como estudo de caso no Instituto Federal do Pará.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A pesquisa foi realizada no IFPA campus Belém no período de abril de 2023 a janeiro de 2024. O mapa de localização do IFPA, Figura 1, mostra o local de estudo com indicação do município de Belém e do Estado do Pará (SANTOS; DA SILVA; SILVA, 2022).

A Área total do IFPA – *Campus Belém* é da ordem de 42.494,24 m², de acordo com a base cartográfica do campus disponibilizada pelo departamento de engenharia do campus Belém do IFPA.

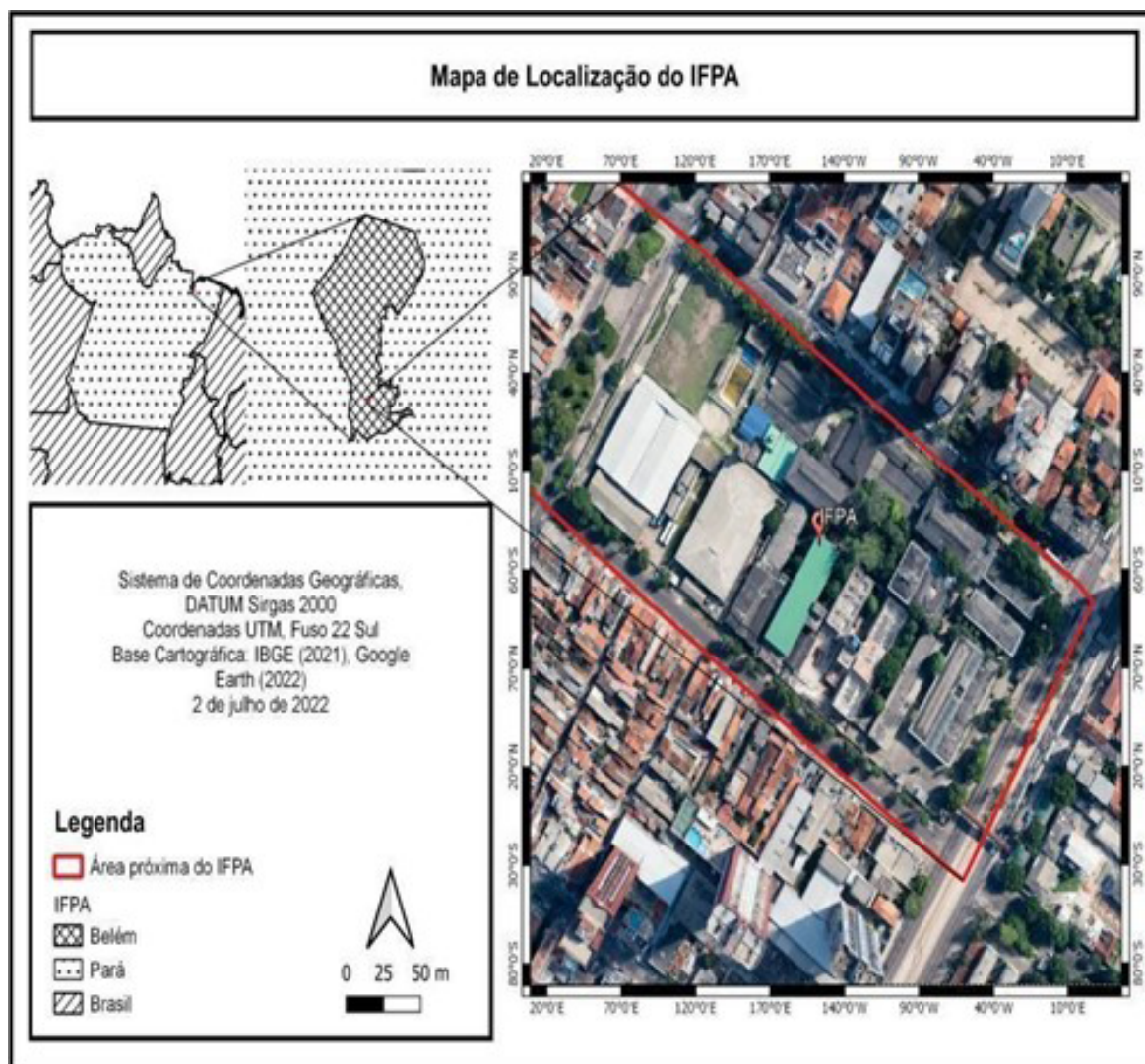


Figura 1. Mapa de localização do IFPA.
Fonte: Santos, Da Silva e Silva (2022).

MAPEAMENTO DAS EXPERIÊNCIAS (CDT) NAS IES DO BRASIL

Na primeira etapa da pesquisa foi realizado o mapeamento de IES detentoras de centros tecnológicos dentro de seus campi através de uma revisão bibliográfica sistemática para avaliar os impactos pedagógicos, de pesquisa e extensão e considerar os seus aspectos administrativos. Foi realizada coleta de dados para a análise das estruturas de funcionamento e experiências em centros já existentes

em Instituições de Ensino Superior no Brasil. Sendo assim, foram pesquisados na literatura: Centro de tecnologias em universidades, centro experimental em instituições de ensino e Laboratório vivo em Universidades.

Na pesquisa de artigos científicos foram utilizadas as palavras “Centro de tecnologias em universidades, centro experimental em instituições de ensino e Laboratório vivo em Universidades”; pesquisadas nas plataformas Google acadêmico, Scielo e Oasisbr, utilizando os filtros: tempo (2019 a 2023), artigos,

e no Brasil.

Na caracterização das experiências foram consideradas 04 (quatro) dimensões (Ensino, Pesquisa e Inovação, Extensão e Gestão Administrativa). As informações obtidas quanto às referidas dimensões foram sistematizadas e apresentadas na forma de quadro comparativo entre as experiências identificadas. Essa ação objetivou a identificação de critérios que subsidiaram as etapas seguintes da pesquisa.

MAPEAMENTO EM ESPAÇOS DO IFPA CAMPUS BELÉM

Nesta fase foram selecionados espaços com vistas à utilização nas propostas de implementação de ambientes de prática. Também foram considerados os resultados apresentados por Santos, Da Silva e Silva (2022) que caracterizam o ciclo da água no IFPA Campus Belém. As informações obtidas nessa etapa foram apresentadas na forma de infográficos com a indicação no mapa dos espaços e possíveis experimentos a serem implantados.

Apresentação de propostas

Nessa etapa da pesquisa as informações obtidas nas fases anteriores serviram de base para a propor a criação de ambiente de práticas. Também foram considerados os fundamentos apresentados por Da Silva e Brito (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

EXPERIÊNCIAS EM CENTROS DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS (CDT) NAS IES DO BRASIL

No Brasil, diversas universidades estão implementando programas e projetos voltados para a promoção da sustentabilidade, buscando transformar seus campi em verdadeiros espaços de experimentação e prática de práticas ecoconscientes. Estes ambientes proporcionam a integração e capacitação mais eficaz de forma mais eficaz e ativa da comunidade acadêmica.

O Centro Experimental de Saneamento Ambiental da UFRJ (CESA/UFRJ) é um laboratório de ensino, pesquisa e extensão, subordinado ao Depto. de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica e tem como principal missão atender aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Civil e Engenharia Ambiental da UFRJ (2024).

Na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi criado a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (Fundep) que nasceu a partir da necessidade da UFMG de obter suporte em suas atividades de pesquisa, ensino e extensão em todas as áreas do conhecimento. A partir disso, foram criados os Centros de Tecnologia os quais contam com o apoio e incentivos de leis do próprio estado, um exemplo disso é o Decreto Estadual nº 47.442/2018, Incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em

Minas Gerais possui como propósito apoiar a inovação e efetivar política estadual de desenvolvimento científico e tecnológico, tanto no ambiente produtivo, como no meio acadêmico e nos centros de pesquisas.

A administração da Universidade nos assuntos relativos à Pesquisa Científica e Tecnológica, além de estimular e fomentar a atividade de pesquisa na Universidade, tendo como referência a qualidade e a relevância, para bem cumprir o papel de geradora de conhecimentos e de formação de recursos humanos. Para cumprir essas funções, a PRPq promove medidas de estímulo à pesquisa científica e sua divulgação. De acordo com o site oficial, a atividade de pesquisa na UFMG é coordenada pela Pró-Reitoria de Pesquisa (PRPq), com a observância das políticas estabelecidas pelo Conselho Universitário e das diretrizes emanadas do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE). A PRPq tem como uma de suas funções assessorar ação nacional e internacional, bem como acompanhar o volume e o impacto da produção advinda dessas ações.

Outra experiência identificada foi o Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará criado pelo Decreto Federal nº 71.882, unindo ele a escola de engenharia e a escola de arquitetura e urbanismo. Ao aderir o CT a UFC possibilitou o desenvolvimento socioeconômico do Ceará, uma vez que os profissionais do CT passaram a desenvolver soluções e dar suporte aos avanços dos setores

produtivos locais. Embora o CT seja voltado para área de engenharia e arquitetura, ele busca:

Produzir, transferir e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos nessas áreas, interagindo com as demais áreas do conhecimento, para atender às necessidades da sociedade, prioritariamente da região, através do ensino, da pesquisa e da extensão, com o objetivo de transformá-la, tornando-a mais justa, humana e produtiva (UFC, 2023, p 1).

Atualmente o CT UFC é composto por 11 departamentos, sendo eles 10 engenharias e 1 departamento de integração acadêmica e tecnológica. Em cada departamento há um chefe, subchefe e um secretário. Cada departamento conta com docentes e discentes que passam por um processo seletivo para fazer parte de um grupo de pesquisa, cada departamento da engenharia pode ter um ou mais grupos de pesquisa.

O Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi criado a partir de 1987 através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio de programas de apoio à parques tecnológicos. A implantação do parque tecnológico surgiu a partir da iniciativa de incubadoras propostas por uma parceira do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) com a Organização dos Estados Americanos (OEA) e a FINEP (MELO, 2009, p 110) a qual inicialmente teve um projeto de incubadora de empresas.

A existência da Incubadora

de Empresas ligada à COPPE, que nasceu antes do Parque, teve um papel importante para o amadurecimento da ideia de um Parque Tecnológico (MELO, 2009), essa iniciativa possibilitou a melhoria na pesquisa e extensão pois agregou fomentos para a melhoria da mesma. Na atualidade a COPPE é representada pela Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC) que é uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, destinada a apoiar a realização de projetos de desenvolvimento tecnológico, de pesquisa, de ensino e de extensão, da COPPE e demais unidades da UFRJ.

ESPAÇOS COM POTENCIAL DE IMPLANTAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO IFPA CAMPUS BELÉM

Durante a pesquisa foram realizadas reuniões com a equipe de Infraestrutura e Manutenção do IFPA Campus Belém com objetivo de conhecer o cronograma de implantação e reformas dos espaços no Campus. Uma das reuniões ocorreu paralelamente à uma visita de representante da Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a qual contou com a participação das equipes da administração, da engenharia e a coordenação do curso de Tecnologia em saneamento ambiental (Figura 2), durante essa visita foram identificados espaços com potencial de utilização em todo o trajeto (Figura 3).

No decorrer das reuniões e visitas in locu, foi constatada a viabilidade da implantação da fossa biodigestora, que servirá como ambiente de prática, pesquisa e extensão para a comunidade acadêmica, além de sistema demonstrativo para o recebimento de comunidades e visitação por parte de escolas. Trata-se da primeira definição de aplicação prática no contexto da proposta aqui apresentada.



Figura 2. Visita aos espaços do campus.

Ainda em relação aos resultados da interação entre as partes já citadas, foi proposta a transformação do espaço identificado em um Bosque Eco-tecnológico ou Vitrine de demonstração tecnológica, com a elaboração de esboço gráfico pelo setor de engenharia do campus (Figura 4).

Este projeto serve como exemplo de aplicação da proposta aqui apresentada. Durante o processo de elaboração da pesquisa foi possível acompanhar a montagem do primeiro sistema experimental em parceria com a EMBRAPA. Primeiramente foram realizadas oficinas de cunho teórico e culminou com a montagem do sistema (Figura 5).

ESTUDO PARA ESCOLHA DA ÁREA EXPERIMENTAL

Visita da equipe da EMBRAPA ao IFPA Campus Belém
Data: 22/09/23 Hora: 8h00 às 9h00

01

Área Próxima a pista de corrida atrás do ginásio localizado no bloco X, Possui um banheiro na parte alta de uso exclusivo dos funcionários

02

área revitalizada com solo impermeável próximo ao bloco T, Banheiro utilizado por todo o público do campus

03

Entre a mecânica e o bloco E, área permeável

04

Área parte impermeável e parte permeável localizada atrás do bloco E próximo a rua Estrela.

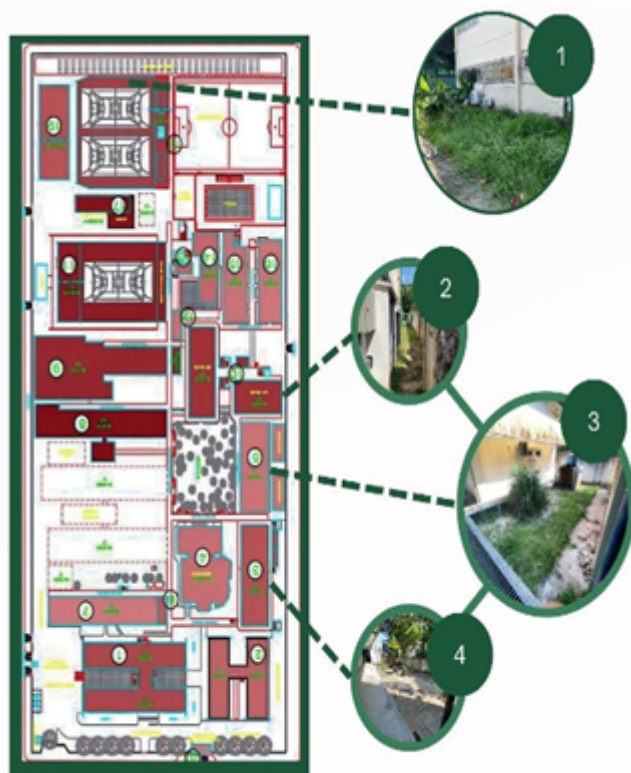


Figura 3. Mapeamento de áreas no Campus.

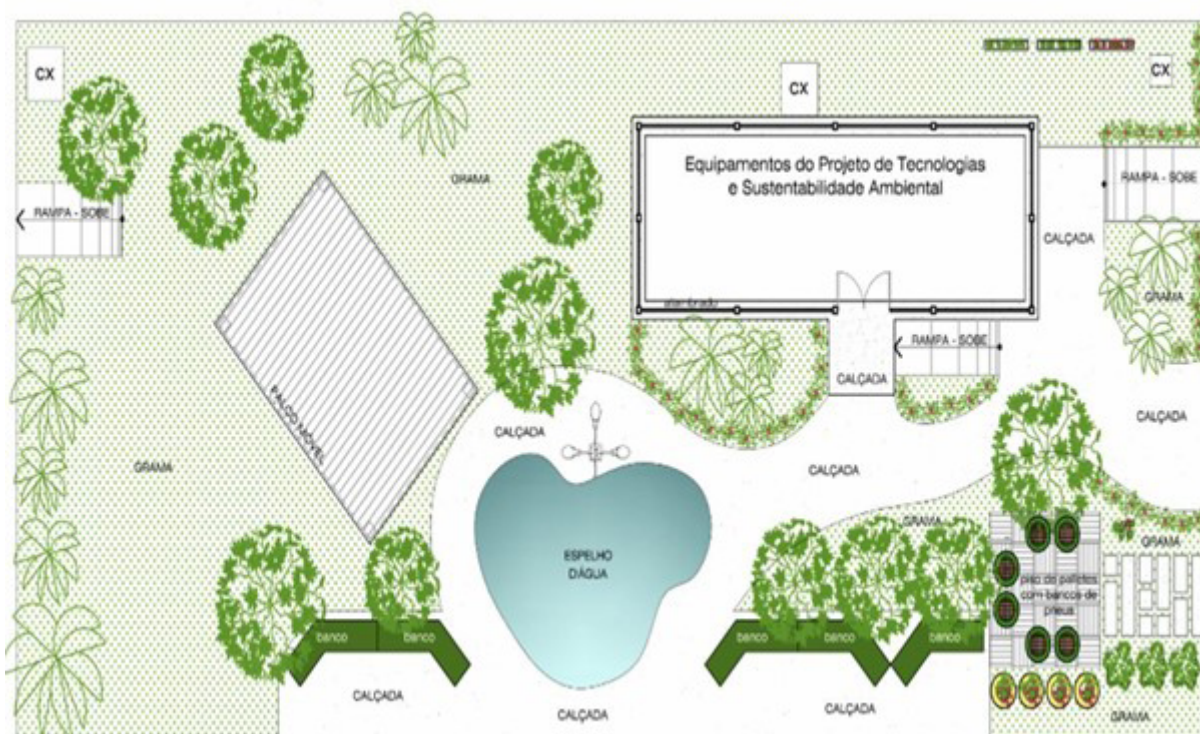


Figura 4. Bosque eco-tecnológico do IFPA.



Figura 5. Oficinas e montagem do sistema experimental.

Outra experiência de atividade prática em um ambiente do campus é apresentada pelo curso de ciências biológicas. Trata-se da implantação do cultivo de hidroponia dentro da instituição, que fica localizada no bloco T, bloco de ciências biológicas, e tem servido como ambiente de prática para os cursos de Biologia, Física e Química (IFPA, 2023).

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE AMBIENTES DE (ADITECS) NO IFPA CAMPUS BELÉM

O campus Belém possui limitação no que diz respeito ao espaço disponível para a expansão, por estar localizado em um centro urbano em condição saturada de expansão na horizontal. Nesse sentido, a criação de Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias Sustentáveis de Saneamento Ambiental (ADITECS) em áreas já em uso ou sem uso, devem potencializar resultados, sem haver a necessidade de expandir a área construída. A proposta de criação do bosque Eco-Tecnológico exemplifica a proposta.

Sendo assim, são apresentadas diretrizes para a criação de ambientes de práticas compartilhados nas quatro dimensões (Ensino, Pesquisa e Inovação, Extensão e Governança) (Figura 6).



Figura 6. Dimensões da proposta apresentada.

Ensino: Os ambientes propostos contribuirão para o ensino-aprendizagem, pois serão mais oportunidades para a prática e contextualização do conteúdo das disciplinas. A integração desses espaços no processo educacional promoverá uma formação mais prática e alinhada

às demandas atuais. Já a interação com várias áreas do conhecimento proporciona novas metodologias de aplicação no contexto pedagógico.

- **Estrutura curricular:** Integração dos ambientes nos Projetos Político Pedagógicos (PCC) dos cursos e no planejamento das disciplinas;
- **Metodologias ativas:** Promoção de práticas educacionais que incentivem a participação ativa dos alunos, estimulando o aprendizado prático;
- **Capacitação docente:** Treinamento e suporte aos professores para efetiva utilização dos novos espaços no processo de ensino.

Pesquisa e Inovação: Nesta dimensão deve proporcionar oportunidades para simulações e ensaios experimentais, impulsionando resultados no aperfeiçoamento e desenvolvimento de tecnologias adequadas à realidade da região amazônica. Destaca-se a importância desses ambientes como laboratórios práticos que catalisam a pesquisa e fomentam a inovação.

- **Equipamentos e infraestrutura:** Garantia de laboratórios bem equipados e infraestrutura adequada para permitir experimentação e atividades de pesquisa avançada.
- **Parcerias Institucionais:** Estabelecimento de colaborações com instituições de pesquisa para fortalecer as possibilidades de inovação a exemplo da parceria realizada em conjunto com a EMBRAPA e que deve ser ampliada

para outras organizações.

- **Acesso a recursos:** Disponibilidade de financiamento e recursos para apoiar projetos de pesquisa e experimentação em editais ou também por meio de parcerias.

Extensão: O núcleo de desenvolvimento integrado não apenas beneficia os alunos e pesquisadores, mas também se torna um atrativo para as comunidades locais. Ao permitir que os moradores conheçam e compreendam as tecnologias, fortalece-se a autonomia da comunidade na escolha de soluções mais adequadas às suas realidades. Além disso, eventos e programas de conscientização serão promovidos para engajar ativamente os comunitários.

- **Programas orientação às comunidades:** Desenvolvimento de programas específicos para envolver as comunidades, abrindo os espaços para visitas e eventos educativos, vivenciando tecnologias que possam ser implementadas em suas realidades;
- **Comunicação efetiva:** Implementação de estratégias de comunicação para informar e engajar as comunidades sobre as iniciativas sustentáveis em andamento;
- **Avaliação de impacto:** Realização de avaliações periódicas para medir o impacto positivo nas comunidades e ajustar as ações conforme necessário.

Governança: Sob o aspecto da

governança administrativa, destaca-se a otimização de recursos por meio da aplicação em ambientes de uso compartilhado. A gestão eficiente será promovida, incluindo estratégias para parcerias interinstitucionais, garantindo a sustentabilidade do projeto a longo prazo.

- **Modelos de gestão:** Definição de modelos que estimule a cooperação e o compartilhamento dos ambientes.

- **Protocolos de uso compartilhado:** Estabelecimento de protocolos claros para o uso compartilhado dos espaços, evitando conflitos e otimizando recursos. O Núcleo de Laboratório que centraliza todos os técnicos de laboratório é um passo fundamental nessa proposta. (Portaria nº 556/2022 - Campus Belém/IFPA). O Núcleo de Laboratórios criado no IFPA Campus Belém se equipara à proposta do Núcleo de Suporte Técnico aos Ambientes de Práticas Integradas (NUSA), apresentado por Silva e Brito (2022) criado a partir da integração dos Técnicos de Laboratórios (TLs).

- **Avaliação de desempenho:** Implementação de mecanismos para avaliar continuamente o desempenho administrativo, buscando melhorias e eficiência. Nesse caso, o registro de uso deve gerar dados que possibilitem organizar as programações com base no conhecimento da dinâmica de utilização dos ambientes pelos diversos cursos ofertados

no Campus Belém. Também garantir o cumprimento das metas estabelecidas na política ambiental da instituição.

- **Financiamento/ Manutenção:** Abrir editais para empresas parceiras e prestação de serviços por meio de empresas júnior a fim de angariar fundos para as pesquisas.

O arranjo para garantir que os mesmos ambientes possam ser utilizados de forma integrada entre os cursos e para o Ensino, Pesquisa e Inovação, e extensão, na experiência de Silva e Brito (2022) motivou a criação do Comitê de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPEPI). Na realidade do IFPA Campus Belém a proposta é de criação do Núcleo de Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis (NUTECS) que consiste na criação de instância regida por governança colaborativa, que é um modelo de gestão que se baseia na participação ativa e integrada de diferentes partes interessadas em um processo decisório. Neste contexto, todas as partes envolvidas contribuem com seus conhecimentos, saberes, experiências e perspectivas, visando alcançar objetivos comuns de forma eficaz e transparente. Esse modelo promove a troca de ideias, a co-criação de soluções e a responsabilidade compartilhada, resultando em uma abordagem mais abrangente e equitativa na tomada de decisões, o que, por sua vez, fortalece a implementação e o sucesso de iniciativas conjuntas.

CONCLUSÃO

Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias estão alinhados às demandas inicialmente previstas na pesquisa, onde foram incorporadas à novas demandas como é o caso da limitação quanto a disponibilidade de espaço físico disponível para a criação de novos ambientes de práticas, fato que se soma à necessidade de garantir maior disponibilidade de atividades práticas aos discentes em processo de formação em educação profissional, além da necessidade de garantir suporte para experimentações em atividades de pesquisa e extensão.

Quanto ao mapeamento de experiências em outras instituições, foi possível identificar que há ocorrência de instituições que dispõem de ambientes de atividades práticas para atender às demandas de formação, de pesquisa e de extensão. Quanto ao mapeamento dos espaços no IFPA Campus Belém é revelado pelo setor de engenharia que já há a saturação de uso dos 42.494,24m² que representa a totalidade do espaço para as unidades do Campus, o que reforça a necessidade de compartilhamento dos espaços disponíveis ou readequação de espaços considerando a mesma lógica. Ao considerar que muitos dos espaços do campus são destinados à coleta, tratamento e distribuição de água, coleta, tratamento e destinação dos esgotos, gerenciamento das águas pluviais como relatado por Santos, Da Silva e Silva (2022), bem

como o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos nas instalações do Campus, assim como, os espaços livres destinados ao paisagismo, identifica-se aí o grande potencial para proposta apresentada nessa pesquisa.

Quanto a proposta de criação dos ambientes optou-se em denominar como **Ambientes de Desenvolvimento Integrado de Tecnologias Sustentáveis de Saneamento Ambiental** (ADITECS) para abarcar diversas iniciativas vinculadas à diversas áreas do conhecimento uma vez que tanto as variáveis relacionadas ao saneamento, como as variáveis relacionadas a área de meio ambiente, o que permite grande potencial de integração desses ambientes, o que é definido como lugar de encontro segundo Silva e Brito (2022).

Santos, Da Silva e Silva (2022) recomendam a realização de oficinas com docentes e alunos sobre o potencial da realização de pesquisa e atividades práticas em unidades existentes e futuras unidades do Ciclo da Água, que foi realizado e constatado interesse pela proposta. Ao ponto que a temática fez parte da programação da semana pedagógica do IFPA Campus Belém para o período letivo de 2024-1. Na discussão mais ampliada sobre o objeto da pesquisa, a proposta vem sendo denominada de Núcleo Integrado de Tecnologias e Sustentabilidade Ambiental IFPA Campus Belém - NUTECS com aprovação da gestão do IFPA Campus Belém, proposta de atuação conjunta com a Comissão Local de Meio Ambiente o que indica grande

potencial de aplicabilidade e êxito da proposta apresentada na pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. **Nosso futuro comum.** Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987

COLETTTO, Camila. **Ecossistema de inovação dos agronegócios: estudo de um parque científico e tecnológico e seus spillovers de conhecimento.** 2023. 150 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Porto Alegre, 2023. Orientadora: Daniela Callegaro de Menezes. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/271490/001193921.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 nov. 2023.

COPPE-UFRJ. Disponível em: <https://coppe.ufrj.br/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

DA SILVA, M. **Proposta de plano de retomada acadêmica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará.** [s.d.]. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60529/1/2020_eve_mfpdasilva.pdf. Acesso em: 24 jan. 2024.

FUNDAÇÃO COPPETEC. Disponível em: <http://www.coppetec.coppe.ufrj.br/site/missaovisaoevalores.php>. Acesso em: 22 jan. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ (IFPA). **Implantação do Laboratório Vivo do Curso de Ciências Biológicas do Campus Belém.** Disponível em: <https://belem.ifpa.edu.br/publicacoes/2086-implantacao-do-laboratorio-vivo-do-curso-de-ciencias-biologicas-do-campus-belem>. Acesso em: dez. 2023.

MARCELINO, I. P. **Avaliação da Universidade Federal de Santa Catarina como laboratório vivo de sustentabilidade.** [s.d.]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/160232TCC%202015-2%20Igor%20Polla%20Marcelino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 nov. 2023.

MELO, L. J. **Governança e Gestão dos ativos de conhecimento em ambientes de Inovação: Estudo de Caso sobre o Parque Tecnológico do Rio.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. [s.l: s.n.], 2011. Disponível em:

<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Dissertacao/2011/Leonardo%20de%20Jesus%20Melo.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2024.

RODRIGUES, Katia Fabiane; RIPPEL, Ricardo. **Desenvolvimento sustentável e técnicas de mensuração. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, p. 73-88, 2015. Disponível em: <https://uninove.emnuvens.com.br/geas/article/view/9981/4674>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SALGADO, Maria Francisca de Miranda; CANTARINO, Anderson Américo Alves. O papel das instituições de ensino superior na formação socioambiental dos futuros profissionais. In: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 9 a 11 de Outubro de 2006. p.1-8. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR560372_8269.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SANTOS, A. P. dos; DA SILVA, B. C. da; SILVA, V. M. da. Diagnóstico e gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da A3P aplicados à realidade do IFPA - *Campus* Belém. **Revista Engrenagem**, Belém/PA, Nº 24, p. 41 a 58. Novembro, 2022. Disponível em: <https://revistaengrenagem.ifpa.edu.br/ultimas-noticias/364-diagnostico-e-gerenciamento-do-ciclo-da-agua-na-perspectiva-da-a3p-aplicados-a-realidade-do-ifpa-campus-belem>. Acesso em: 24 jan. 2024.

SILVA, R. HONORATO. **Extensão Universitária: Mapeamento das Instituições que fomentam recursos para Extensão Universitária**. [s.l: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/enex/trabalhos/4PRACCOPACPROBEX2013371.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SILVA, V. M. da; BRITO, D. M. Instrumentos de gestão aplicados aos processos de integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão na formação profissional. **Vértices**, v. 23, n. 1, p. 226-244, 2021. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/16998/16141>. Acesso em: 10 nov. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Portal das Infraestruturas Institucionais de Pesquisa da UFMG**. Disponível em: <https://www.ufmg.br/prpq/i2pq/ct/>. Acesso em: 12 nov. 2023.