FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS - ESAN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM REDE NACIONAL - PROFIAP

AUGUSTO CESAR PORTELLA MALHEIROS

CIDADES UNIVERSITÁRIAS INTELIGENTES: MANUAL DE DIRETRIZES PARA A PRÁTICA DA IMPLANTAÇÃO BASEADO NA SUSTENTABILIDADE

CAMPO GRANDE/MS
2025

AUGUSTO CESAR PORTELLA MALHEIROS

CIDADES UNIVERSITÁRIAS INTELIGENTES: MANUAL DE DIRETRIZES PARA A PRÁTICA DA IMPLANTAÇÃO BASEADO NA SUSTENTABILIDADE

Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP – realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ribeiro da Silva
Coorientadora: Prof.ª Dr.ª Letícia Rodrigues da Fonseca

CAMPO GRANDE/MS
2025

AUGUSTO CESAR PORTELLA MALHEIROS

CIDADES UNIVERSITÁRIAS INTELIGENTES: MANUAL DE DIRETRIZES PARA A PRÁTICA DA IMPLANTAÇÃO BASEADO NA SUSTENTABILIDADE

Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP – realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Campo Grande - MS, 29 de abril de 2025

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ribeiro da Silva
PRESIDENTE

_____

Prof. Dr. Wanderson Gomes de Souza
MEMBRO TITULAR DA REDE PROFIAP

_____

Prof. Dr. Ricardo José Senna
MEMBRO TITULAR EXTERNO

_____

Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça
MEMBRO TITULAR EXTERNO

Dedico este trabalho aos meus pais Ayrton e Luiza Malheiros, incansáveis incentivadores na minha jornada de vida; ao meu neto Samuel Alvarenga Malheiros que deixou a sua luz entre nós; à minha querida Andreia Costa Maldonado, companheira de ideias e ideais, aos meus filhos Francisco Eugenio, Gustavo e Ana Rita Malheiros com a mensagem de que sempre é tempo de aprender e contribuir, por meio da ciência, para um mundo melhor e à minha gatinha, Princesa Leia, presença constante, física e energética, nos momentos solitários da produção científica.

AGRADECIMENTOS

Para que esta produção científica pudesse acontecer, algumas pessoas desempenharam papéis essenciais. Imperativo se faz agradecê-los.

Ao meu amigo e Irmão Ricardo José Senna, o primeiro incentivador a acreditar na proposta ainda na sua forma embrionária.

Ao meu Orientador Marcelo Ribeiro da Silva, que ao exercitar sua verdadeira vocação de Professor, acolheu a proposta e acreditou no meu potencial quando alguns substanciais reveses se fizeram presentes, minimizando assim os prejuízos e valorizando a pesquisa de qualidade, juntamente com a minha Coorientadora Letícia Rodrigues da Fonseca, que encampou a proposta e fortaleceu a pesquisa.

Ao meu cunhado Marcelo Ferreira Nogueira e minha irmã Ana Luiza Portella Malheiros Nogueira, pela extrema assistência aos nossos pais, oportunizando assim, minha total concentração para a realização deste trabalho, de tamanha envergadura, em prol da sociedade.

Aos meus amigos Daniel Derrel Santee, Carolina Monteiro Santee e Derrel Homer Santee, pelas cobranças na minha mudança de passo para a evolução acadêmica e suporte quando mais precisei.

Ao meu amigo e Irmão José Eduardo Meira Lima, por toda nossa amizade e incentivo para seguir pelos caminhos da ciência e consequente evolução por meio do saber.

Ao colega e amigo Marcio de Aquino, que muito contribuiu para otimizar meu tempo compartilhado entre trabalho e estudo, aderindo até na articulação para disseminação das questões básicas para o incremento do trabalho, juntamente com o colega e amigo Sandro Fabian Francilio Dornelles, incansável incentivador, desde a seleção para o Mestrado, até o desenvolvimento deste estudo que se reverte em contribuição da ciência para a sociedade.

À sabedoria transcendente que guia os caminhos do conhecimento, aos mentores espirituais que iluminaram esta jornada com inspiração e clareza, e às energias do conhecimento que sustentam a busca pelo saber em prol da humanidade, o meu mais profundo reconhecimento.

Que este trabalho, fruto de dedicação e propósito, seja um instrumento de transformação e luz para a sociedade, honrando os ensinamentos que ultrapassam o tempo e o espaço. Aos que me acompanharam além do visível, minha eterna gratidão.

RESUMO

Esta dissertação aborda a necessidade e importância da criação de um manual de diretrizes para cidades universitárias inteligentes. À medida que a população estudantil cresce em todo o mundo e em consonância com a urgência de se apontar soluções baseadas na sustentabilidade, surge a necessidade da recriação dos ambientes que atendem a comunidade acadêmica. Dessa forma, as cidades universitárias inteligentes surgem como uma solução inovadora para atender às demandas desta comunidade. O objetivo deste trabalho é propor um manual de diretrizes e práticas para cidades universitárias inteligentes, com base nos três princípios da Sustentabilidade, que sirva à adequação de estruturas existentes ou implantação de novas. A pesquisa envolve uma revisão sobre cidades inteligentes, cidades universitárias e tecnologias focadas na sustentabilidade para identificar os principais desafios e oportunidades, além das principais características que uma Cidade Universitária Inteligente deve possuir, tais como conectividade, acesso a recursos educacionais, mobilidade sustentável, segurança e sustentabilidade ambiental. Será utilizado o método descritivo, do tipo exploratório, de natureza qualitativa, com a utilização de dados primários e secundários, por meio de entrevistas semiestruturadas e pesquisa documental. Este trabalho contribui para a compreensão dos benefícios e desafios da criação de cidades universitárias inteligentes. Espera-se que este estudo estimule discussões e ações para transformar cidades universitárias em ambientes inteligentes, que atendam às necessidades da comunidade acadêmica e promovam a educação de qualidade.

Palavras-chave: cidades universitárias inteligentes, sustentabilidade, smart cities.

ABSTRACT

This dissertation addresses the need for and importance of creating a guideline manual for smart university campuses. As the student population grows around the world and in line with the urgency of finding solutions based on sustainability, there is a need to recreate the environments that serve the academic community. In this way, smart university campuses emerge as an innovative solution to meet the demands of this community. The objective of this work is to propose a manual of guidelines and practices for smart university campuses based on the three-sustainability premises, to help in adapting existing structures or implementing new ones. The research involves a review of smart campuses, university campuses and technologies focused on sustainability to identify the main challenges and opportunities, in addition to the main characteristics that a smart campus must have, such as connectivity, access to educational resources, sustainable mobility, safety and environmental sustainability. The descriptive method will be used, exploratory, qualitative method, using primary and secondary data, through semi-structured interviews and documentary research. This work contributes to understanding the benefits and challenges of creating smart university cities. This study also aims at stimulating discussions and actions to transform university campuses into smart environments, which meet the needs of the academic community and promote good quality education.

Keywords: smart university campuses, sustainability, smart campuses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável..... 17
Figura 02 - Nuvem de Palavras dos Termos Mais Comuns..... 20
Figura 03 - Fluxograma do Processo de Snowball..... 21
Figura 04 - Vínculo com a UFMS..... 51
Figura 05 – Moradia Próxima da UFMS..... 53
Figura 06 - Conhecimento sobre Cidade Universitária Inteligente..... 54
Figura 07 - Principal Benefício de uma Cidade Universitária Inteligente..... 56
Figura 08 - Tecnologia Útil em Cidade Universitária Inteligente..... 57
Figura 09 - Percepção sobre a Infraestrutura da Universidade..... 58
Figura 10 - Participação em Discussões ou Eventos..... 59
Figura 11 - Principal Desafio para Implantação de uma Cidade Universitária Inteligente..... 61
Figura 12 - Avaliação da Importância das Iniciativas Sustentáveis..... 63
Figura 13 - Vínculo dos Entrevistados com a UFMS (Pró-reitores)..... 71
Figura 14 - Principal Benefício de uma Cidade Universitária Inteligente (Pró-reitores)..... 72
Figura 15 - Tecnologia Útil em Cidade Universitária Inteligente (Pró-reitores). 73
Figura 16 - Percepção sobre a Infraestrutura da Universidade (Pró-reitores)..... 74
Figura 17 - Principal Desafio para Implantação de uma Cidade Universitária Inteligente (Pró-reitores)..... 75
Figura 18 - Avaliação da Importância das Iniciativas Sustentáveis (Pró-reitores)..... 76

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Evolução Sobre o Conceito Smart City no Mundo..... 26
Quadro 02 – Classificação da Metodologia Científica..... 44
Quadro 03 - Indicação das Unidades Lócus da Pesquisa..... 46
Quadro 04 - Sugestões da Comunidade Universitária Para Tornar a Universidade Mais Inteligente..... 64
Quadro 05 - Hierarquia das Categorias de Análise para Universidade Inteligente..... 67
Quadro 06 Sugestões ou Ideias Para Tornar a Universidade Mais Inteligente.... 67
Quadro 07 - Normas Internacionais e Diretrizes Globais..... 78
Quadro 08 - Legislação Federal e Diretrizes Nacionais..... 79
Quadro 09 - Normativos e Relatórios da UFMS (2019-2023)..... 81
Quadro 10 - Planos Municipais e Estaduais de Sustentabilidade (Brasil)..... 82
Quadro 11 - Legislação Complementar..... 84

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Distribuição dos Participantes da Pesquisa Segundo Vínculo Institucional com a UFMS..... 52
Tabela 02 – Distribuição dos Participantes Segundo Proximidade de Residência em Relação à UFMS..... 53
Tabela 03 - Nível de Conhecimento Prévio Sobre Cidade Universitária Inteligente..... 55
Tabela 04 - Percepção dos Benefícios Principais de Uma Cidade Universitária Inteligente..... 56
Tabela 05 - Tecnologias Consideradas Mais Importantes Para Uma Cidade Universitária Inteligente..... 57
Tabela 06 - Percepção da Comunidade Universitária Sobre a Preparação Institucional Para Implantação de Uma Cidade Universitária Inteligente..... 58
Tabela 07 - Disposição da Comunidade Universitária Para Participar de Discussões Sobre Cidades Universitárias Inteligentes..... 60
Tabela 08 - Principais Desafios Para Implantação de Uma Cidade Universitária Inteligente..... 62
Tabela 09 - Percepção da Comunidade Universitária Sobre a Importância de Iniciativas Sustentáveis..... 63
Tabela 10 - Taxa de Participação de Pró-reitores na Pesquisa..... 72
Tabela 11 - Percepção dos Pró-reitores Sobre os Principais Benefícios de uma Cidade Universitária Inteligente..... 72
Tabela 12 - Tecnologias Consideradas Mais Importantes Para Uma Cidade Universitária Inteligente Segundo Pró-reitores..... 73
Tabela 13 - Percepção dos Pró-reitores Sobre a Preparação Institucional Para Uma Cidade Universitária Inteligente..... 74
Tabela 14 - Percepção dos Gestores Universitários Sobre os Principais Desafios Para Implantação de Uma Cidade Universitária Inteligente..... 75
Tabela 15 - Percepção da Administração Superior Sobre a Importância de Iniciativas Sustentáveis..... 76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CUI – Cidade Universitária Inteligente
IA – Inteligência Artificial
IoT – Internet das Coisas
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU – Organização das Nações Unidas
SIAI – Sistema de Avaliação Institucional
TBL – Triple Bottom Line
TI – Tecnologia da Informação
TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14

1.1 Apresentação do Objeto e Contextualização do Tema 16

1.2 Problema de Pesquisa 17

1.3 Objetivos Geral e Específicos 18

1.4 Justificativa e Relevância da Pesquisa 19

1.5 Estrutura da Dissertação 23

2. REFERENCIAL TEÓRICO 23

2.1 Cidades Inteligentes 23

2.1.1 Definição e Conceitos 23

2.1.2 Principais benefícios e desafios na implementação de cidades inteligentes 26

2.1.3 Histórico e evolução das "cidades inteligentes" 32

2.2 Cidades Universitárias: Objetivos e Desafios 36

2.2.1 Definição e objetivos 36

2.2.2 Desafios das Cidades Universitárias 37

2.3 A Constituição de Cidades Universitárias Inteligentes Conforme os Princípios da Sustentabilidade 38

2.3.1 Conceituando sustentabilidade 38

2.3.2 Integração, modelos e práticas para constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os princípios da sustentabilidade e os ODS 40

2.4 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 43

3 METODOLOGIA 44

3.1 Escolhas Metodológicas e Técnicas de Pesquisa 44

3.1.1 Classificação quanto aos objetivos da pesquisa 45

3.1.2 Classificação quanto à natureza da pesquisa 45

3.1.3 Classificação quanto à escolha do objeto de estudo 46

3.1.4 Classificação quanto à técnica de coleta e análise 46

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 49

4.1 Lócus da Pesquisa 49

4.2 Análise das Entrevistas Com Docentes, Discentes eTécnicos 50

4.3 Seção de Análise de Conteúdo das Respostas às Questões Abertas 66

4.4 Análise à Luz do ODS 11 70

4.4.1 Dimensão Ambiental (ODS 11.6) 70

4.4.2.Dimensão de Acessibilidade (ODS 11.2) 70

4.4.3 Análise pela Perspectiva do Triple Bottom Line 71

4.4.4 Recomendações 72

4.5 Pró-reitores 72

4.6 Análise Documental 79

4.6.1 Categorização 85

4.6.2 Triangulação 87

4.7 Recomendações 89

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 91

REFERÊNCIAS 94

ANEXOS 103

1. INTRODUÇÃO

Em razão a uma série de incidentes como desastres naturais, crises climáticas e pandemia, além das consequências que esses eventos acarretam, evidencia-se que as questões de sustentabilidade global emergem como desafios prementes a serem enfrentados no Século XXI.

Consequentemente, o enfrentamento das mudanças climáticas, insegurança alimentar, o número crescente da densidade demográfica no planeta, faz com que haja um número de pesquisas crescentes a partir dos últimos 10 anos. Ademais, o relatório Revisão de 2018 das Perspectivas de Urbanização Mundial produzido pela Divisão de População do Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da ONU (UN DESA), prevê que algo em torno de 6,6 bilhões de pessoas estarão morando em conglomerados urbanos, trazendo assim a premissa de urgente estudo sobre o contexto que vem se desenhando no mundo.

Townsend em seu livro "Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia", publicado em 2013, refere-se a uma abordagem inovadora de planejamento urbano que utiliza a tecnologia da informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, conforme Carvalho et al (2020). Uma cidade inteligente é caracterizada pela integração de diversos sistemas e infraestruturas urbanas, como transporte, energia, segurança, comunicação e governança, visando promover a sustentabilidade, eficiência e participação cidadã. A coleta e análise de grandes volumes de dados, aliada à automação e conectividade dos dispositivos urbanos, permitem que a cidade identifique problemas, tome decisões mais assertivas e proporcione serviços de melhor qualidade aos cidadãos.

O termo “cidades inteligentes” foi iniciado com o estudo de caso da iniciativa de Cingapura em se tornar uma cidade inteligente (Mahizhnan, 1999). Porém, em diferentes estudos, o conceito é abordado como tecnologias revolucionárias, implementadas no contexto citadino e também em administração pública orientada pela tecnologia (Liu et al., 2010; Kuikkaniemi et al., 2011).

Avanços tecnológicos desempenham um papel crucial na superação dos principais obstáculos da urbanização e no aprimoramento tanto da administração municipal quanto da qualidade de vida dos habitantes. Com isso, emerge a ideia de uma cidade inteligente, que se utiliza de tecnologia da informação e comunicação (TIC) para aprimorar a habitabilidade, a produtividade e a sustentabilidade urbana. Para que uma cidade se torne inteligente, é necessário criar um ambiente propício à inovação e ao empreendedorismo (Carvalho et al., 2020).

Já as cidades universitárias são conhecidas por serem espaços dinâmicos, com uma população jovem, vibrante e altamente educada (Borges, 2014). Por abrigar instituições de ensino superior, essas cidades são centros de conhecimento e inovação, atraindo estudantes, pesquisadores e profissionais qualificados de diversas áreas. No entanto, apesar de seu potencial, muitas cidades universitárias ainda enfrentam desafios relacionados à infraestrutura, mobilidade urbana, segurança e sustentabilidade.

Nesse contexto, a aplicação de modelos de cidades inteligentes pode ser uma solução eficiente para enfrentar esses desafios e transformar as cidades universitárias em ambientes mais sustentáveis e eficientes. A ideia é utilizar as tecnologias disponíveis para melhorar a gestão dos recursos, otimizar o transporte público, promover a segurança de toda comunidade acadêmica, universitária, além de estimular a inovação e o empreendedorismo, compreendendo que a otimização destas características potencializa a qualidade de vida da comunidade acadêmica e, consequentemente as entregas para a sociedade.

O manual de diretrizes assume que a qualidade de vida nas cidades universitárias inteligentes surge a partir da sustentabilidade, particularmente de ações relativas aos princípios da Sustentabilidade e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS – voltados para educação de qualidade, energia limpa, especialmente tipificadas por meio do ODS 11 1,que refere-se a cidades e comunidades sustentáveis, abordando a importância de ambientes urbanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

O Manual de Diretrizes proposto evidencia a importância da participação ativa dos diferentes atores envolvidos, como as universidades, as prefeituras, as empresas e a população local. A colaboração e cooperação entre esses atores são fundamentais para criar um ambiente propício ao cumprimento da missão das instituições voltadas para a educação, ciência e tecnologia.

A aplicação de modelos de cidades inteligentes em cidades universitárias representa uma oportunidade para melhorar a qualidade de vida, promover a sustentabilidade e estimular a inovação. Essas cidades têm o potencial de se tornarem verdadeiros laboratórios para soluções urbanas inteligentes, beneficiando tanto a comunidade universitária como o entorno (Silva, 2021).

[1] Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.

1.1 Apresentação do Objeto e Contextualização do Tema

Nesta seção, apresenta-se o objeto de estudo, que é Cidade Universitária Inteligente e a contextualização do tema, explicando a importância e relevância do desenvolvimento de cidades inteligentes, especificamente voltadas para o ambiente universitário.

O objeto de estudo desta dissertação é a Cidade Universitária Inteligente, compreendida como um conceito que visa integrar tecnologia, inovação e sustentabilidade na gestão e desenvolvimento de um campus universitário.

A criação de cidades inteligentes tem se tornado uma tendência mundial, impulsionada pelo avanço das tecnologias de informação e comunicação (Scavoni et al., 2021). Essas cidades visam melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, otimizando o uso dos recursos e promovendo a sustentabilidade. No contexto universitário, a criação de uma Cidade Universitária Inteligente pode trazer inúmeros benefícios para toda a comunidade acadêmica.

Uma Cidade Universitária Inteligente integra alunos, docentes, funcionários e moradores em um ambiente colaborativo, facilitando a troca de conhecimentos e experiências. Além disso, ela pode proporcionar maior segurança, através da implementação de sistemas de monitoramento e controle, e melhorar o acesso a serviços públicos, como transporte e saúde. Também é possível otimizar a gestão dos recursos, como energia e água, tornando o campus universitário mais sustentável.

A criação de um manual de diretrizes para cidades universitárias inteligentes é relevante por diversos motivos. O ambiente universitário é propício para a criação e implementação de soluções inovadoras, devido à diversidade de áreas de conhecimento e à presença de profissionais qualificados. Além disso, as cidades universitárias são ambientes dinâmicos, com constantes fluxos de pessoas e demandas, o que torna importante a adoção de tecnologias que facilitem o gerenciamento e a organização desses espaços.

A aplicabilidade desse manual vai além do contexto acadêmico, pois cidades possuem características comuns com as cidades universidades presentes em seu território. Assim, a proposta poderá ser adaptada e utilizada em diferentes cidades, contribuindo para a criação de uma rede de cidades inteligentes que promovam o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Dessa forma, o desenvolvimento de um Manual de Diretrizes para Cidades Universitárias Inteligentes torna-se relevante, tanto para o ambiente universitário em si, quanto para a sociedade como um todo. Com esta dissertação, espera-se contribuir para o avanço das tecnologias, como Internet das Coisas (IoT), big data, inteligência artificial e sistemas de gestão

de energia, além dos conceitos de cidades inteligentes, adaptando-os de forma específica para as cidades universitárias e promovendo o desenvolvimento

1.2 Problema de Pesquisa

O problema de pesquisa é: **Quais diretrizes são necessárias para desenvolver cidades universitárias inteligentes que equilibrem os três princípios do Triple Bottom Line (TBL)?**

As cidades inteligentes são aquelas que utilizam tecnologias da informação e comunicação (TIC) para melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos, otimizando a gestão dos recursos urbanos e promovendo o desenvolvimento sustentável. Desse modo, conforme inspirado na Figura 01, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2015. Eles fazem parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que é um plano de ação global adotado por todos os Estados-membros da ONU. A sede das Nações Unidas fica em Nova Iorque, nos Estados Unidos. A Agenda 2030, que inclui os 17 ODS, busca abordar questões como a pobreza, a desigualdade, a saúde, a educação, a igualdade de gênero, a água limpa e o saneamento, entre outros, promovendo um desenvolvimento sustentável até 2030. Estes ODS, fornecem uma estrutura essencial para guiar o desenvolvimento das cidades inteligentes, garantindo que o progresso tecnológico seja alinhado com metas sociais, econômicas e ambientais.

Figura 01 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Fonte: ONU (2024)

Muitos ODS são interconectados e abrangem múltiplas dimensões do desenvolvimento sustentável. Por exemplo, o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) tem componentes sociais, econômicos e ambientais, promovendo cidades que são inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

A abordagem integrada dos ODS busca garantir que o progresso em uma dimensão não seja alcançado à custa de outra. Portanto, a implementação dos ODS requer uma consideração equilibrada de todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável, perfazendo, assim, um dos objetivos deste trabalho.

Desse modo, a pesquisa sobre cidades universitárias inteligentes mostra-se relevante, uma vez que o levantamento sistemático realizado revela uma vasta produção científica, com 36.253 artigos inicialmente identificados, sendo apenas 25 incluídos na revisão mais rigorosa de triagem.

Isso destaca a complexidade e a centralidade do tema no contexto atual, especialmente considerando o papel das tecnologias emergentes, como IoT e governança, na transformação das cidades em ambientes mais sustentáveis e eficientes.

Estudar esse tema é crucial para desenvolver soluções que não apenas otimizam a infraestrutura urbana, mas também promovem sustentabilidade, inovação e qualidade de vida, contribuindo significativamente para a evolução das cidades do futuro e para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

1.3 Objetivos Geral e Específicos

As cidades universitárias desempenham um papel fundamental na formação intelectual e social de estudantes e pesquisadores. No entanto, o crescimento dessas instituições e o aumento populacional nas áreas circundantes podem levar a desafios significativos em termos de infraestrutura, sustentabilidade e qualidade de vida. Nesse contexto, a adoção de tecnologias inteligentes pode desempenhar um papel crucial no desenvolvimento sustentável dessas cidades, promovendo benefícios sociais, ambientais e econômicos.

O objetivo geral desta pesquisa é **desenvolver um manual que apresente diretrizes e práticas para constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os três princípios da sustentabilidade ou Triple Bottom Line (TBL).**

Esse manual de diretrizes proposto buscará integrar tecnologias e estratégias inovadoras para abordar desafios urbanos, promovendo a prática do desenvolvimento sustentável dessas cidades.

Para o alcance do objetivo geral, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e descrever as características das cidades inteligentes e das cidades universitárias.
- Identificar junto à comunidade acadêmica práticas que poderiam contribuir para constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os três princípios da sustentabilidade (TBL).

1.4 Justificativa e Relevância da Pesquisa

A presente pesquisa justifica-se diante da crescente demanda por soluções urbanas inovadoras que conciliem desenvolvimento sustentável e qualidade de vida em ambientes acadêmicos. As cidades universitárias, por concentrarem intensa atividade educacional, científica e social, enfrentam desafios estruturais, tecnológicos e ambientais que requerem abordagens integradas e sustentáveis. O conceito de Cidades Universitárias Inteligentes (CUIs) surge nesse contexto como uma proposta contemporânea, capaz de reconfigurar o espaço universitário com base nos princípios da sustentabilidade e na utilização estratégica de tecnologias da informação e comunicação (TICs), alinhando-se às diretrizes estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), no caso, o ODS 11.

A lacuna teórica e prática na sistematização de diretrizes específicas para CUIs revela uma insuficiência na literatura científica nacional e internacional, sobretudo no que tange à articulação entre os três pilares do desenvolvimento sustentável - social, ambiental e econômico - conforme o modelo do Triple Bottom Line (TBL). A ausência de um referencial consolidado que oriente a transformação de campi universitários em ecossistemas inteligentes, resilientes e inclusivos motiva a elaboração desta pesquisa. O desenvolvimento de um manual com diretrizes práticas representa, portanto, um instrumento essencial para subsidiar gestores públicos, acadêmicos e planejadores urbanos na concepção e implementação de estratégias inovadoras e sustentáveis nos espaços universitários.

Outro aspecto que fundamenta a justificativa da pesquisa é o potencial transformador das universidades na promoção de inovações tecnológicas e sociais. Considerando que essas instituições são historicamente reconhecidas como centros de produção e difusão de conhecimento, a proposição de diretrizes que orientem a implementação de CUIs coloca as universidades em posição estratégica para liderar processos de desenvolvimento urbano sustentável. A atuação articulada entre comunidade acadêmica, sociedade civil e poder

público fortalece a função social da universidade e amplia sua capacidade de induzir mudanças estruturais no território em que está inserida.

Por fim, a construção de um manual de diretrizes técnicas para CUIs atende a uma demanda crescente por instrumentos operacionais que qualifiquem os processos decisórios e a gestão dos espaços universitários. A sistematização dessas diretrizes, à luz das evidências empíricas e teóricas levantadas, fornece subsídios para a elaboração de políticas públicas mais eficazes e orientadas à sustentabilidade, à inclusão social e à inovação. Assim, a presente pesquisa se insere em um campo emergente e estratégico da Administração Pública, contribuindo para o fortalecimento das práticas de gestão universitária sustentável e inteligente.

Visando uma melhor delimitação da questão de pesquisa orientadora da investigação, procurou-se identificar a produção científica sobre a temática de cidades universitárias inteligentes no âmbito nacional nos últimos 5 anos. Deste modo, foi realizado um levantamento de artigos utilizando como critério de busca as palavras-chave “cidades universitárias inteligentes”, “smart university cities”, “campus inteligentes” e “sustentabilidade em cidades universitárias” nos resumos, palavras-chave e títulos dos artigos publicados em periódicos e anais de congressos no período de 2019-2024.

A revisão sistemática da literatura foi conduzida usando o Parsifal, que é uma ferramenta on-line com o objetivo de apoiar os pesquisadores a realizar revisões sistemáticas da literatura (acesso em janeiro de 2024), onde foram realizadas a seleção de questões de pesquisa relevantes, identificação de base de dados e fontes de artigos adequados, escolha de termos de pesquisa pertinentes, aplicação de critérios práticos para triagem dos artigos, aplicação de critérios metodológicos para validar a qualidade das fontes, revisão dos materiais selecionados e síntese dos resultados obtidos.

As bases de dados indexadas utilizadas foram Scopus e Web of Science. A busca abrangeu o período de janeiro de 2019 a janeiro de 2024 e limitou-se a artigos acadêmicos publicados na língua portuguesa e inglesa.

Os termos de busca foram aplicados aos resumos, palavras-chave e títulos, conforme demonstrado na Figura 02 e apenas artigos de periódicos foram considerados. A string de busca utilizada foi ("Smart City" OR "Smart Cities" ou "University" ou "College") e ("Internet of Things" ou "Intelligence" ou "IoT" ou "Network" ou "Parking" OR "System parking") e ("Governance" ou "administration" ou "public service" ou "Sustainability" ou "sustainable development"). A busca resultou em 36.253 artigos; que após a aplicação dos critérios de elegibilidade e de qualidade foram reduzidos a 25 artigos.

Figura 02: Nuvem de Palavras dos Termos Mais Comuns

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

A Figura 02 é uma nuvem de palavras decorrente do levantamento, que mostra os termos mais frequentes nos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos analisados. Os termos que aparecem com maior destaque e em tamanho maior são aqueles que foram mais comuns nas publicações, indicando a importância ou relevância deles no contexto da pesquisa sobre cidades universitárias inteligentes.

Termos Principais: Termos como "Smart City", "Smart Cities", "Sustainability", "Governance", "IoT", e "Greentopia2" aparecem em destaque, o que indica que esses conceitos são centrais na literatura sobre cidades inteligentes, especialmente em um contexto universitário.

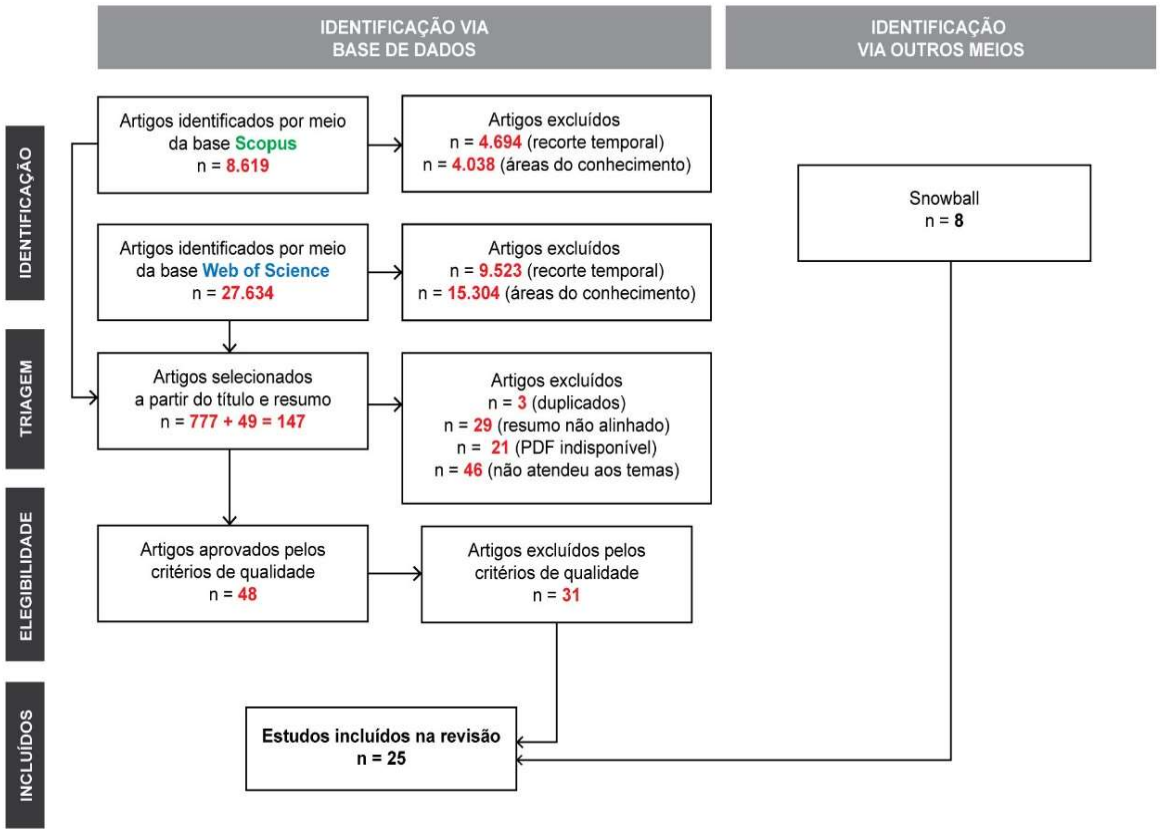
A nuvem de palavras também desponta a interseção entre o desenvolvimento de cidades inteligentes e outras áreas, como "Sustainable smart city", "Experience design", "Global", e "Internet of Things (IoT)". Termos menores, como "Networking", "Parking", "Primary Health Care", e "Institutional change", indicam temas secundários ou específicos abordados em alguns dos estudos.

Portanto, a análise da nuvem de palavras é apenas um indicativo que nos ajuda a entender o processo de seleção de artigos para a revisão sistemática e os principais temas abordados na literatura sobre cidades universitárias inteligentes.

[2] Greentopia: O lugar para ser sustentável.

Sendo assim, a Figura 03 detalha o processo de triagem para garantir a qualidade e relevância dos estudos incluídos e representa o processo de seleção de artigos utilizados na revisão sistemática da literatura. O processo é dividido em várias etapas, que são descritas abaixo:

Figura 03: Fluxograma do Processo



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

De acordo com a Figura 03, pela Base de Dados Scopus, foram identificados 8.619 artigos. Desses, 4.694 foram excluídos devido ao recorte temporal e 4.038 devido à área de conhecimento, tais como: Sociologia, Ciências Ambientais e Engenharia Civil, restando 777 artigos. Já na Base de Dados Web of Science, foram identificados 27.634 artigos, sendo que desses, 9.523 foram excluídos devido ao recorte temporal e 15.304 devido à área de conhecimento, restando 777 artigos.

Quanto à seleção pelo Título e Resumo, após a aplicação dos critérios de triagem parametrizados pela relevância, qualidade da fonte, métodos de pesquisa, resultados e conclusões, foram selecionados 777 artigos na Scopus e 147 na Web of Science.

Em relação às Exclusões por Critérios Adicionais, dos artigos selecionados, 3 foram excluídos por serem duplicados, 29 por não estarem alinhados com o resumo, 21 por não terem o PDF disponível e 46 por não atenderem aos temas relevantes. Assim, sobraram 48 artigos aprovados pelos critérios de qualidade.

Já o processo de snowball (ou “bola de neve”), que é uma técnica utilizada na pesquisa científica e em revisões sistemáticas para seleção e identificação de referências relevantes a partir de uma lista inicial, mostrou que, além dos artigos identificados via bases de dados, 8 artigos adicionais foram encontrados em que as referências desses artigos selecionados são revisadas para identificar outras publicações relevantes. Por fim, foram incluídos 25 artigos na revisão após todas as etapas de triagem e avaliação de qualidade.

1.5 Estrutura da Dissertação

Para fins de qualificação, esta dissertação está dividida em quatro partes diferentes, além da introdução. A primeira parte aborda o aparato teórico que fundamenta o trabalho. Na segunda parte são apresentados a metodologia, incluindo a demarcação da pesquisa, as fontes de dados utilizadas e a exposição dos métodos de análise.

Para a defesa do Projeto, a terceira parte revelará os achados e as discussões encontrados no decorrer da dissertação. A quarta parte consiste em uma análise, que permitirá extrair informações relevantes acerca da investigação do tema "Cidades Universitárias Inteligentes: Manual de Diretrizes para a Prática da Implantação baseado na Sustentabilidade" por parte da comunidade universitária e também quanto à sua importância, a fim de guiar pesquisas futuras. Essa análise engloba as conclusões, contribuições, limitações e sugestões para futuras investigações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cidades Inteligentes

2.1.1 Definição e Conceitos

As cidades inteligentes, também conhecidas como smart cities, têm ganhado destaque nas discussões sobre o futuro das cidades. Elas são caracterizadas pelo uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, aumentar a eficiência dos serviços urbanos e promover o desenvolvimento sustentável. O conceito de cidade inteligente surgiu no contexto da revolução digital e da necessidade de

encontrar soluções para os desafios enfrentados pelas cidades modernas, como o congestionamento do tráfego, a poluição ambiental e a falta de planejamento urbano. A abordagem das smart cities busca integrar diferentes sistemas urbanos, como transporte, energia, saúde e segurança, de forma a criar ambientes mais eficientes, seguros e sustentáveis. (Giffinger et al., 2007).

As cidades inteligentes surgem como catalisadoras de uma revolução socioeconômica e ambiental, em que um ecossistema de inovação, impulsionado pelas tecnologias para aumentar a eficiência de seu sistema, proporcionam a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos (Depiné; Teixeira, 2021). Essa interseção entre urbanização e avanços tecnológicos deu origem a um conceito inovador, considerado como a 4ª Revolução Industrial, em que a eficiência, a conectividade e a sustentabilidade convergem para moldar o futuro de nossos centros urbanos (Rampazzo; Corrêa; Vasconcelos, 2019).

Segundo Caragliu et al. (2009), as cidades inteligentes são baseadas em quatro pilares principais: infraestrutura urbana, tecnologia da informação e comunicação, capital humano e participação cidadã. A infraestrutura urbana se refere às redes físicas e virtuais que sustentam o funcionamento da cidade, como sistemas de transporte, redes de energia e serviços de comunicação. A tecnologia da informação e comunicação está relacionada ao uso de sensores, redes de comunicação e sistemas de informação para coletar, processar e analisar dados em tempo real. O capital humano se refere à capacidade da cidade em atrair e reter talentos, estimulando a inovação e o empreendedorismo. Por fim, a participação cidadã envolve a inclusão dos cidadãos no processo de tomada de decisão e na cocriação de soluções para os problemas urbanos.

De acordo com Nam e Pardo (2011), a implementação de cidades inteligentes requer uma abordagem integrada, que envolva diferentes atores e setores da sociedade. É necessário garantir a colaboração entre governos, setor privado, academia e sociedade civil para promover a inovação, o compartilhamento de conhecimentos e a participação cidadã. Além disso, é preciso superar desafios relacionados à privacidade, segurança e interoperabilidade dos sistemas, de forma a garantir a confiança dos cidadãos e a integração eficiente das tecnologias. A visão das cidades inteligentes é uma ideia em constante evolução, que busca explorar o potencial das tecnologias digitais para transformar as cidades e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Para Depiné e Teixeira, (2021,p.25), a cidade inteligente é “um ecossistema de inovação urbana impulsionado pelo uso de tecnologias da informação e comunicação, as TICs, coordenadas de forma equilibrada junto à infraestrutura tradicional da cidade para aumentar a

eficiência de seu sistema, dos serviços e da gestão urbana e, consequentemente, oferecer melhor qualidade de vida aos cidadãos". Porém, apesar da definição apresentar diversos elementos citados na literatura, ainda não há consenso entre os autores sobre todos os elementos que ela abarca

Se observamos alguns lugares que se destacaram no processo de smart cities, teremos Cingapura que é frequentemente citada como um exemplo paradigmático de cidade inteligente, destacando-se pela integração de tecnologias avançadas e políticas públicas eficazes. De acordo com Tan et al. (2020), a cidade-estado implementou uma infraestrutura digital robusta, incluindo sistemas de transporte inteligentes, monitoramento ambiental em tempo real e soluções de energia sustentável, que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos. Os autores ressaltam que o sucesso de Cingapura como cidade inteligente deve-se à colaboração entre governo, setor privado e sociedade civil, além de um planejamento urbano de longo prazo. A abordagem holística adotada pelo país serve como referência global para o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Por outro lado, Curitiba é reconhecida como uma das cidades pioneiras no desenvolvimento de soluções urbanas inteligentes e sustentáveis, especialmente no que diz respeito ao transporte público e planejamento urbano. Segundo Ribeiro e Lacerda (2018), a cidade implementou, desde a década de 1970, um sistema de transporte integrado que prioriza o uso de corredores exclusivos para ônibus, reduzindo congestionamentos e emissões de poluentes. Além disso, os autores destacam que Curitiba investiu em políticas de preservação ambiental, como a criação de parques e áreas verdes, que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. Essas iniciativas consolidaram a cidade como um modelo de referência para outras metrópoles brasileiras e internacionais.

Um país que merece reconhecimento na implantação de uma cidade inteligente é a Estônia, amplamente reconhecida como um dos países mais avançados em termos de transformação digital e implementação de conceitos de cidade inteligente. Segundo Tammpuu e Masso (2019), o país adotou uma abordagem integrada, baseada em tecnologias digitais, para melhorar a eficiência dos serviços públicos e a qualidade de vida de seus cidadãos. A implementação do sistema de identidade digital, que permite o acesso a praticamente todos os serviços governamentais online, é um dos pilares dessa transformação. Além disso, os autores destacam iniciativas como o uso de big data para a gestão urbana e a promoção de energia limpa, que posicionam a Estônia como um modelo global de inovação e sustentabilidade. Esses avanços demonstram como a integração entre tecnologia e governança pode criar cidades mais eficientes e inclusivas.

Como forma de organizar o pensamento sobre o tema, a seguir, apresenta-se o Quadro 01 com os principais benefícios e desafios na implementação de cidades inteligentes, conforme Albino et al. (2015, p.8).

2.1.2 Principais benefícios e desafios na implementação de cidades inteligentes

Ao examinar as diversas definições de cidades inteligentes ao longo do tempo, conforme apresentado no Quadro 01, é evidente que essas definições têm passado por uma evolução significativa. Inicialmente, as primeiras definições eram fortemente centradas na infraestrutura, com um enfoque particular no uso da tecnologia da informação para aprimorar essas infraestruturas, como apontado por Hall em 2000. No entanto, ao longo do tempo, essa visão foi se expandindo para incluir não apenas os ativos físicos de uma localidade, mas também aspectos mais amplos, como economia, governança, mobilidade, meio ambiente, qualidade de vida e inovação, conforme destacado por Giffinger et al. (2007), Lombardi et al. (2012), e Kourtit e Nijkamp (2012).

Dessa forma, conforme o Quadro 01, diversos autores oferecem diferentes perspectivas sobre o conceito de cidades inteligentes, incorporando elementos como sustentabilidade, uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs), participação comunitária e inovação.

Essas várias definições refletem o desenvolvimento gradual de uma abordagem mais abrangente e holística, que engloba os diversos aspectos das cidades inteligentes. Um ponto importante a ser mencionado é que, para ser considerada inteligente, uma cidade deve ser "verde" e coesa, possuindo uma infraestrutura urbana que seja tanto ambientalmente sensível quanto suportada por tecnologia de banda larga inteligente, como sugerido por Zygiaris em 2013. Isso significaria que a cidade estaria capacitada a reduzir as emissões de CO2 e fornecer informações relevantes em tempo real, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de seus habitantes.

A busca por aumentar a eficiência dos serviços urbanos e otimizar a infraestrutura existente por meio do uso de dados, informações e tecnologia da informação é um dos principais benefícios identificados. Essa busca possibilita uma maior colaboração entre diferentes agentes econômicos e apoia o desenvolvimento de novos modelos de negócios, conforme argumentado por Marsal-Llacuna et al. (2014). No entanto, uma das limitações na obtenção de uma definição precisa do conceito de cidade inteligente reside no grande número de objetivos e componentes envolvidos, que podem variar significativamente de cidade para cidade, como ressaltado por Albino et al. (2015).

Quadro 01 - Evolução sobre o Conceito Smart City no Mundo

Pesquisador e ano	Definição de cidade inteligente
Não referenciado (1999)	O termo "*smart city*" foi primeiramente mencionado em 1999. Naquela época, o foco era sobre o significado das novas TIC no que diz respeito a infraestruturas modernas envolvendo cidades.
Hall (2000)	São cidades que monitoram e integram as condições de suas infraestruturas urbanas, sejam pontes, viadutos, estradas, túneis, trens, metrôs, aeroportos, portos, prédios, tendo como objetivo a melhor utilização e otimização dos seus recursos, planejando atividades de manutenção preventiva e monitorar os aspectos de segurança, e maximizando os serviços aos seus cidadãos.
Giffinger et al (2007)	São cidades com bom desempenho na economia, governança, mobilidade, meio ambiente, pessoas e modo de viver. O conceito é estruturado na combinação de ações inteligentes entre os cidadãos, gerando soluções inteligentes que permitem que cidades desenvolvam e busquem o melhoramento da qualidade dos serviços fornecidos na cidade.
Eger (2009)	São comunidades inteligentes, que buscam implementar soluções conscientes em tecnologia, para resolver suas necessidades sociais e empresariais, focando na construção de infraestruturas de banda larga de alta velocidade, e com isso gerando oportunidades associadas à reconstrução e a renovação de suas cidades. O principal foco desse conceito não corresponde à adoção/implementação da tecnologia, mas sim a promoção do desenvolvimento econômico e o crescimento da oferta de empregos, aumento da qualidade de vida. A tecnologia corresponde ao meio para reinventar as cidades para uma nova economia em sociedade.
Chen (2010)	São cidades que aproveitam os seus recursos de comunicações e sensores existentes, para otimizar a infraestrutura elétrica, de transporte e de outras operações logísticas existentes e de apoio da dinâmica do território urbano, melhorando a qualidade de vida de todos nas cidades.
Harrison et al (2010)	São cidades onde ocorre a conexão da infraestrutura física, infraestrutura de TI, infraestrutura social e a infraestrutura de negócios com o objetivo de alavancar a inteligência coletiva da cidade.
Washburn et al. (2010)	São cidades onde os usos de tecnologias de computação inteligentes são utilizados para ser o diferencial em pontos críticos da infraestrutura e dos serviços, que incluem administração, educação, saúde, segurança e serviços públicos, e transporte, sendo todos interconectados e eficientes.
Caragliu et al. (2011)	Uma cidade é inteligente quando ocorrem investimentos em capital humano e social, assim como nos itens tradicionais como, por exemplo, o transporte, e na modernização (infraestrutura de informação e comunicação), pois se entende que esse investimento corresponde ao combustível para o crescimento sustentável da economia moderna e de alta qualidade de vida, com uma boa gestão dos recursos naturais, através de uma governação participativa.
Gartner (2011)	Uma cidade inteligente é baseada em trocas inteligentes de informações que fluem entre os seus muitos subsistemas existentes dentro do território. Este fluxo de informação é analisado e traduzido para o cidadão e os serviços comerciais. A cidade vai agir sobre este fluxo de informação para fazer seu ecossistema mais amplo, mais eficiente e sustentável. O intercâmbio de informações é sustentado em uma operação gerenciada por uma governança inteligente projetada para tornar a cidade sustentável.
Nam e Pardo (2011)	Uma cidade inteligente difunde informações em sua infraestrutura física para melhorar as conveniências, facilitar a mobilidade e eficiência, economizar energia, melhorar a qualidade do ar e da água, identificar problemas e atuar sobre eles com agilidade, recuperar rapidamente casos de desastres naturais, recolher dados para melhorar as tomadas de decisões críticas, implantar pesquisas eficazes e compartilhar dados para permitir a colaboração entre entidades e domínios.
Komninos (2011)	Cidades inteligentes são territórios com alta capacidade de aprendizagem e inovação, que é construído na criatividade da sua população, suas instituições de criação de conhecimento, e sua população, sua infraestrutura digital para comunicação e gestão do conhecimento.

Thite (2011)	Cidades criativas ou cidades inteligentes são aquelas destinadas a incentivar a economia criativa através do investimento em qualidade de vida que por sua vez atrai trabalhadores do conhecimento para viver e trabalhar em cidades inteligentes. São locais que se destacam pela vantagem competitiva, e, portanto, as pessoas deslocam-se para as regiões que podem gerar, reter e atrair os melhores talentos.
Thuzar (2011)	Cidades inteligentes são cidades do futuro com políticas de desenvolvimento urbano sustentável, onde todos os seus habitantes, incluindo as pessoas mais desprovidas de recursos, possam viver bem com condições de se desenvolverem e buscarem melhorar as suas condições, através de oportunidades de emprego, desenvolvimento educacional, moradia, e onde as suas condições em viver em sociedade são preservadas. Cidades inteligentes são cidades que possuem elevada qualidade de vida, em que se defende o desenvolvimento econômico sustentável através de investimentos em infraestrutura tradicional inovadora e comunicação humana.
Bakici et al. (2012)	São cidades como uma dinâmica avançada e intensiva aonde a tecnologia de ponta conecta pessoas às informações, obtendo elementos a fim de se criar uma cidade sustentável, mais verde, com comércio competitivo e inovador, e consequentemente com aumento da qualidade de vida.
Barrionuevo et al. (2012)	Ser uma cidade inteligente significa usar toda a tecnologia e os recursos disponíveis de forma inteligente e coordenados para desenvolver centros urbanos que sejam ao mesmo tempo integrados, habitáveis e sustentáveis.
Cretu (2012)	Duas áreas de estudo: 1) Cidades inteligentes devem fazer tudo relacionado a governança e a economia quebrando paradigmas velhos e construindo novos. 2) Cidades inteligentes correspondem a uma rede de sensores, dispositivos inteligentes, dados em tempo real e integração das TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) em todos os aspectos da vida humana.
Guan (2012)	Uma cidade inteligente, de acordo com o ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives), deve estar preparada para fornecer condições para sua comunidade, de maneira saudável e feliz, independente das condições desafiadoras que as tendências econômicas, sociais globais e ambientais pode gerar.
Kourtit e Nijkamp (2012)	Cidades inteligentes correspondem ao resultado de estratégias de conhecimento-intensivos e criativos que visam melhorar o desempenho socioeconômico, ecológico, logístico e competitivo das cidades. Tais cidades inteligentes são baseadas em uma combinação promissora do capital humano (ex. força de trabalho qualificada), o capital de infraestrutura (ex. instalações de comunicação de alta tecnologia), o capital social (ex. ligações de rede intensas e abertas) e de capital empresarial (ex. criativa na tomada de decisão e dos participantes assumindo nas atividades de negócio).
Kourtit et al (2012)	Cidades inteligentes têm alta produtividade, uma vez que possui uma proporção relativamente elevada de pessoas altamente educadas, trabalhos voltados à geração de conhecimento, sistemas de planejamento orientados aos resultados e satisfação da sua população, atividades criativas e iniciativas orientadas para a sustentabilidade.
IDA (Intelligent Data Analysis) (2012)	Cidade inteligente refere-se a uma entidade local, um bairro, cidade, região ou país pequeno que tem uma abordagem holística para empregar tecnologias da informação com análise em tempo real, que estimula o desenvolvimento econômico sustentável.
Lazaroiu e Roscia (2012)	Corresponde a uma comunidade de tamanho mediano utilizando a tecnologia de maneira interligada e sustentável, confortável, atraente e segura.
Lombardi et al. (2012)	A aplicação da Tecnologia da Informação Comunicações (TIC), com enfoque na educação e no capital humano, capital social e relacional, e as questões ambientais.
Zygiaris (2013)	Uma cidade inteligente é entendida como certa capacidade intelectual que aborda vários aspectos socioeconômicos, tecnológicos e inovadores de crescimento. Estes aspectos entendem a cidade inteligente como sendo "verde", no que diz respeito a sua infraestrutura urbana para a proteção do meio ambiente (redução da emissão de CO2), interconectada com a revolução da economia da banda larga inteligente, produzindo uma capacidade de gerar informações de valor agregado,

	e na transmissão de dados em tempo real da cidade (através de sensores). No que diz respeito à inovação, são cidades do conhecimento e se referem indistintamente a capacidade da cidade em aumentar a inovação baseada em capital humano experiente e criativo.
Marsal-Llacuna et al. (2014)	Cidades inteligentes possuem a iniciativa de buscar melhorar desempenho urbano usando dados, Informações e Tecnologias da informação (TI) para fornecer serviços mais eficientes aos cidadãos, para monitorar e otimizar a infraestrutura existente, para aumentar a colaboração entre os diferentes agentes económicos e incentivar modelos de negócio inovadores, tanto para os setores públicos como para os setores privados.
Albino et al. (2015)	Define que o conceito de smart city tem se tornado incrivelmente popular, uma vez que se utiliza o termo sem a real concepção do seu significado. Aborda também a dificuldade em se chegar a uma definição única para o conceito, uma vez que ser inteligente corresponde a uma visão particular de cada uma das cidades, devido aos seus objetivos particulares, mas destaca que cidades inteligentes são locais onde se promove uma integração de desenvolvimento entre diferentes aspectos, sejam eles físicos ou virtuais. Em linhas gerais, muitas são as faces para cidade inteligente, mas que certamente nelas está incluída a qualidade de vida das pessoas em comunidade, assim como o uso da TIC.
Greenfield, A. (2016)	O conceito de Smart City começou a tomar forma, destacando a importância das tecnologias na transformação das cidades em ambientes mais eficientes e sustentáveis.
Rueda, S. (2017)	Abordou a necessidade de um novo modelo de urbanismo, baseado na co-criação, que levasse em consideração a sustentabilidade e o uso inteligente das tecnologias para promover uma melhor qualidade de vida nas cidades.
Townsend, A. M. (2018)	Explora a relação entre os dados e os cidadãos, enfatizando a importância da participação da comunidade na construção de cidades inteligentes.
Neirotti, P., Raguseo, E., & Paolucci, E. (2019)	Apresenta uma revisão abrangente da literatura sobre cidades inteligentes, destacando os principais modelos de negócio e propondo novas abordagens para a implementação desses projetos.
Silva, C. N. (2020)	Aborda o uso de grandes volumes de dados para a construção de cidades inteligentes sustentáveis. O autor destacou a importância do planejamento urbano e das estratégias de economia de energia nesse contexto.
Cohen, B. (2021)	Discute a urgência de propor ferramentas de avaliação da sustentabilidade em cidades inteligentes, visando garantir que essas cidades estejam alinhadas com os objetivos de desenvolvimento sustentável.
Silva, A. (2022)	Aborda a evolução do conceito de Smart City no mundo. Segundo o autor, as Smart Cities têm se tornado cada vez mais populares e suas características têm evoluído ao longo do tempo.
Santos (2023)	Discute a implementação de tecnologias avançadas nas cidades para promover a sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. O autor destaca a importância de infraestruturas inteligentes e soluções tecnológicas para resolver os problemas urbanos.
Lima (2024)	Explora a forma como as Smart Cities estão se adaptando às mudanças climáticas e promovendo a resiliência urbana, qual seja, refere-se à capacidade de uma cidade ou área urbana de antecipar, preparar-se, responder e se recuperar de diferentes tipos de desafios e crises, como desastres naturais, mudanças climáticas, crises sociais, econômicas e outras perturbações. O conceito envolve a adaptação das infraestruturas, sistemas sociais e econômicos de forma a minimizar os impactos negativos e promover a recuperação. O autor destaca a necessidade de estratégias de planejamento urbano que considerem as questões ambientais e a adoção de soluções inteligentes para enfrentar os desafios futuros.

Fonte: Elaborado pelo autor, atualizado a partir de Albino et al. (2015, p.8)

Uma das melhores definições de cidades inteligentes é aquela que aborda o desenvolvimento urbano sustentável, a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico.

Cidades inteligentes são cidades do futuro que implementam políticas voltadas para um crescimento equilibrado, onde todos os habitantes, inclusive aqueles mais desprovidos de recursos, possam viver dignamente e ter acesso a oportunidades que possibilitem o aprimoramento de suas condições de vida. Isso inclui oportunidades de emprego, desenvolvimento educacional e habitação adequada, além de garantir a preservação das condições de convivência em sociedade. Essas cidades se caracterizam por uma elevada qualidade de vida e promovem o desenvolvimento econômico sustentável por meio de investimentos em infraestrutura inovadora e comunicação humana. Essa definição destaca perfeitamente as características essenciais que tornam uma cidade verdadeiramente inteligente, conforme mencionado por Thuzar (2011).

Apesar dessas variações, o desenvolvimento de uma cidade inteligente visa a fusão entre desenvolvimento material e imaterial, sempre buscando aprimorar a qualidade de vida e o uso das TICs.

Além disso, o papel das tecnologias na transformação das cidades em espaços mais eficientes e sustentáveis é central. Isso implica a aplicação de tecnologias para melhorar o desempenho urbano e aumentar a sustentabilidade, conforme destacado por Greenfield (2016). Nesse sentido, uma nova forma de urbanismo, orientada para a sustentabilidade e o uso inteligente da tecnologia, e desenvolvida pelos próprios habitantes, poderia resultar em uma qualidade de vida superior nas cidades, conforme proposto por Rueda (2017).

Ademais, o envolvimento da comunidade no desenvolvimento de cidades inteligentes é essencial, sublinhando a ligação entre dados e cidadãos. Esse envolvimento significa que os cidadãos devem participar ativamente na tomada de decisões e na busca por soluções inteligentes para os problemas urbanos, como Townsend (2018) destacou.

A literatura sobre cidades inteligentes também realça a necessidade de uma abordagem holística e planejada para a implementação desses projetos, especialmente no contexto de grandes volumes de dados. Conforme Neirotti et al. (2019), o uso desses dados na construção de cidades inteligentes sustentáveis é crucial, sendo o planejamento urbano e de energia processos fundamentais. A necessidade de ferramentas de avaliação da sustentabilidade nessas cidades também é apontada como essencial para garantir o alinhamento com os princípios do desenvolvimento sustentável, como mencionado por Cohen (2021).

O conceito de cidade inteligente continua a evoluir, conforme assevera as apreciações do Quadro 01, ganhando popularidade e mostrando características dinâmicas ao longo do tempo, conforme observado por Silva em 2022. A aplicação de inovações tecnológicas é vista como essencial para construir a sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida nas cidades.

A infraestrutura inteligente e as inovações tecnológicas são críticas para enfrentar os desafios urbanos, como apontado por Santos em 2023. Finalmente, a adaptação das cidades inteligentes às mudanças climáticas e sua influência na resiliência urbana são discutidas, com Lima (2024) destacando a importância de políticas de planejamento urbano que levem em consideração as preocupações ambientais, atuando proativamente para enfrentar desafios futuros.

Uma característica comum em todos esses cenários é a presença em vários lugares, ao mesmo tempo, do uso de TICs para coletar, analisar e utilizar dados em tempo real. Essas tecnologias são fundamentais para a aquisição de dados sobre a cidade e seus cidadãos, permitindo que os gestores públicos tomem decisões mais informadas e que os cidadãos recebam serviços públicos mais eficientes, conforme observado por Nam e Pardo (2011) e Zygiaris (2013).

A implementação das cidades inteligentes, portanto, traz consigo uma série de benefícios. Elas têm o potencial de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, proporcionando serviços mais eficientes e acessíveis, como sugerido por Giffinger et al. (2007).

Além disso, podem ser mais sustentáveis, promovendo o uso eficiente de recursos naturais, reduzindo emissões de carbono e incentivando práticas de economia circular, conforme Cretu (2012) e Zygiaris (2013). Essas cidades também têm o potencial de impulsionar a economia local, atraindo investidores, empresas inovadoras e trabalhadores qualificados, como Kourtit e Nijkamp (2012) apontaram.

No entanto, a implementação de cidades inteligentes não está isenta de desafios significativos. Um dos principais desafios é a necessidade de uma infraestrutura tecnológica adequada, incluindo redes de comunicação de alta velocidade e sensores inteligentes, como Chen (2010) observou.

Acrescentando a isso, a segurança e a privacidade dos dados coletados e compartilhados nas cidades inteligentes são questões cruciais que precisam ser abordadas, conforme Gartner (2011) destacou. Outro desafio importante é garantir a inclusão digital e a acessibilidade dos serviços digitais para todos os cidadãos, evitando assim a criação de uma divisão digital, como Eger (2009) enfatizou.

Em suma, as cidades inteligentes têm evoluído de uma abordagem inicialmente focada em infraestrutura para uma visão mais abrangente, que leva em consideração aspectos sociais, econômicos e ambientais. A implementação dessas cidades pode trazer benefícios significativos, como melhorias na qualidade de vida, sustentabilidade e crescimento econômico. Contudo, para que esses benefícios sejam plenamente alcançados, é necessário superar desafios

como a adequação da infraestrutura tecnológica, a segurança dos dados e a inclusão digital. Superar esses desafios requer uma abordagem colaborativa que envolva governos, setor privado, academia e sociedade civil.

As cidades inteligentes estão se tornando uma realidade crescente, impulsionadas pela urbanização e pela necessidade de enfrentar novos desafios na gestão urbana. Cada vez mais, vemos a importância de reunir infraestrutura tecnológica, gestão eficiente de recursos e mobilidade inteligente para criar ambientes urbanos mais eficazes e agradáveis de se viver. Graças à conectividade proporcionada pela Internet das Coisas (IoT) e ao uso de tecnologias como medidores inteligentes, podemos otimizar recursos e reduzir custos, ao mesmo tempo que melhoramos a qualidade de vida dos cidadãos. Além disso, integrar soluções de segurança pública, promover a participação cidadã e adotar práticas sustentáveis são pontos chave para um desenvolvimento urbano responsável e acessível. Essas características funcionam em harmonia, formando um ciclo virtuoso que torna as cidades mais resilientes e preparadas para os desafios do futuro. A digitalização dos serviços públicos, que facilita o acesso à informação e a resolução de problemas, exemplifica como a tecnologia pode transformar a experiência urbana. Para que as cidades inteligentes realmente atendam às necessidades de seus habitantes, é fundamental investir em inovação tecnológica e incentivar a participação da comunidade em processos decisórios (Carvalho et al., 2018).

2.1.3 Histórico e evolução das “cidades inteligentes”

Segundo Shida e Isbister (2000), nos anos 1970, novas tecnologias começaram a integrar-se ao espaço físico das cidades, marcando o início de uma transformação urbana significativa. Entretanto, Jane Jacobs foi uma pioneira ao discutir a importância da vitalidade urbana e a integração das tecnologias nos espaços urbanos, destacando a necessidade de planejamento urbano que favorecesse a interação social (Jacobs, 1961).

Na década de 1980, observou-se um aumento substancial no uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC), exemplificado por cidades como Sydney, onde sistemas tecnológicos gerenciavam a sinalização de tráfego e a localização de ônibus por GPS (Thompson, 2017). Manuel Castells destacou a importância das TIC no desenvolvimento das cidades, enfatizando a formação de uma sociedade em rede e a emergência das cidades informacionais (Castells, 1989).

Assim sendo, a ideia de cidade inteligente começou a tomar forma na década de 1990, focando no uso das TIC para melhorar a infraestrutura urbana e enfrentar os desafios das cidades modernas (Giffinger et al., 2007 e Caragliu et al., 2009).

Segundo Albino, Berardi e Dangelico (2015), a ideia de cidade inteligente passou a ser aplicada a novas infraestruturas necessárias para suportar a tecnologia em desenvolvimento.

O Instituto de Comunidades Inteligentes da Califórnia foi pioneiro em aplicar essas ideias de maneira mais prática e voltada para as comunidades, enquanto o Centro de Governança da Universidade de Ottawa introduziu aspectos de governança e capital social no planejamento urbano. (ENAP,2024)

Nos anos 2000, a ênfase deslocou-se para a eficiência das cidades. A urbanidade começou a rastrear as condições das infraestruturas, movendo-se para um contexto de qualidade nos serviços prestados (Jordão, 2016). As cidades começaram a ser vistas como organismos vivos, dinâmicos e interativos, necessitando da participação humana para prosperar. Autores como Mike Batty discutiram a importância de compreender as cidades como sistemas complexos e a necessidade de modelos que integrem dados urbanos para melhor gestão (Batty, 2005).

Não obstante, Hollands (2008) destaca a importância das redes de comunicação e da coleta de dados em tempo real para a criação de cidades inteligentes. Além disso, ele ressalta a necessidade de uma abordagem holística, que leve em consideração diversas dimensões, como meio ambiente, economia e qualidade de vida.

Desse modo, em 2010, o conceito de cidades inteligentes se expandiu significativamente, com a IBM vinculando "inteligente" a sistemas digitalizados e interconectados. A tecnologia passou a ser vista como protagonista no gerenciamento das cidades, facilitando a administração, educação, saúde e segurança através da interconexão dos serviços. Nesse ano, a computação inteligente foi identificada como um diferencial crucial para o sucesso das cidades inteligentes, transformando a interação entre cidadãos e infraestrutura urbana.

O ano de 2011 trouxe uma maior humanização ao conceito, destacando a importância do capital humano e social. A sustentabilidade e a gestão do conhecimento passaram a ser aspectos centrais, com um foco renovado na Economia Criativa para alcançar uma qualidade de vida plena e inclusiva. As cidades começaram a adotar políticas públicas que visavam o desenvolvimento urbano sustentável, garantindo oportunidades para todos.

Em 2012, a informação foi vista como um ativo valioso para conectar pessoas e tecnologia, essencial para o desenvolvimento de cidades sustentáveis e competitivas. Nesse

contexto, surgiram novos conceitos de espaço urbano: centros inteligentes e interconectados, sustentáveis e independentes. A introdução da Internet das Coisas (IoT) previu uma integração ainda mais profunda entre tecnologia e vida urbana, promovendo inovação e conectividade (Bibri e Krogstie, 2017).

Em 2013, a ideia de cidades verdes foi associada à de cidades inteligentes, com ênfase na sustentabilidade, crescimento econômico e qualidade de vida. As cidades começaram a usar dados e tecnologia da informação para melhorar a eficiência dos serviços públicos e fomentar a inovação nos setores público e privado. A iniciativa buscava monitorar e otimizar a infraestrutura existente, promovendo a colaboração entre diferentes agentes econômicos.

A evolução do conceito de cidade inteligente ao longo dos anos também se refletiu na adoção de novas tecnologias como a IoT e a computação em nuvem, facilitando uma gestão mais eficiente dos recursos urbanos e promovendo maior interação entre cidadãos e administração pública (Bibri; Krogstie, 2017).

O objetivo central das cidades inteligentes é promover práticas sustentáveis e eficientes, integrando infraestrutura moderna, TICs avançadas e participação cidadã ativa para melhorar a qualidade de vida urbana (Berrone et al., 2017 e Caragliu et al. (2009).

Além disso, as cidades inteligentes são inclusivas, garantindo acesso a todos os cidadãos, independentemente de suas condições, promovendo espaços públicos acessíveis e soluções tecnológicas para atender às diversas necessidades da população (Bell et al., 2020).

Em 2014, a iniciativa de cidades inteligentes na Índia ganhou força com a eleição do primeiro-ministro Narendra Modi, promovendo a integração de tecnologias de informação e comunicação (TIC) para melhorar o crescimento econômico, a qualidade de vida e a governança (Hoelscher, 2016). Na Europa, o conceito de cidade inteligente foi considerado uma convergência entre desenvolvimento urbano, planejamento e tecnologia, com foco em eficiência e sustentabilidade (Russo et al., 2016).

Em 2015, as cidades inteligentes começaram a ser vistas como um meio de enfrentar desafios sociais através do uso de TICs e capital humano, destacando a importância de uma abordagem centrada nas pessoas (Glasmeier; Christopherson, 2015). A Comissão Europeia promoveu uma abordagem integrada para conectar políticas e recursos em níveis locais e regionais para implementar soluções de cidades inteligentes (Russo et al., 2014).

Em 2016, o conceito de cidade inteligente continuou a evoluir, com foco em soluções integradas para melhorar a qualidade de vida urbana, enquanto enfrentava críticas sobre a falta de políticas integradas para o desenvolvimento urbano sustentável, tornando-se alvo da Administração Pública (Hoelscher, 2016).

Em 2017, o planejamento de cidades inteligentes começou a adotar uma abordagem evolutiva, utilizando tecnologias digitais para otimizar ecossistemas urbanos. A cidade de Tessalônica, na Grécia, desenvolveu uma estratégia de cidade inteligente para promover economia inclusiva, infraestrutura resiliente e governança participativa (Komninos et al., 2018). Além disso, estratégias de mobilidade inteligente começaram a ser implementadas em cidades italianas, destacando a importância de integrar TICs em hábitos de mobilidade para melhorar a sustentabilidade urbana (Papa et al., 2017).

Em 2018, o planejamento das cidades inteligentes evoluiu para incluir uma perspectiva evolucionária, reconhecendo as cidades como sistemas complexos que exigem abordagens adaptativas e inclusivas para promover a sustentabilidade econômica, ambiental e social (Komninos et al., 2018). Nesse contexto, iniciativas como o Desafio de Cidades Mais Inteligentes da IBM e o programa 100 Cidades Resilientes da Rockefeller Foundation apoiaram estratégias para economias inclusivas, infraestrutura resiliente e governança participativa.

Outro aspecto importante foi a ênfase em dados urbanos e análise de dados para tomar decisões informadas sobre a gestão da cidade, abordando questões como congestionamento de tráfego e planejamento de transporte (Mouchili et al., 2018). Essa abordagem destacou a importância da tecnologia da informação e comunicação (TIC) em fornecer soluções inovadoras para os desafios urbanos.

Em 2019, houve um foco renovado em estratégias de design centradas no ser humano para o desenvolvimento de cidades inteligentes, enfatizando a importância de integrar as experiências dos cidadãos no processo de planejamento urbano (Andreani et al., 2019). Projetos em cidades europeias de médio porte demonstraram cenários urbanos adaptativos que promoviam ambientes urbanos responsivos e seguros.

As estratégias de mobilidade inteligente evoluíram significativamente, com um foco em sistemas de transporte inteligentes (ITS) que visam reduzir a poluição e o congestionamento, melhorar a segurança e otimizar a demanda por transporte público (Papa et al., 2017). Essa evolução destacou a necessidade de políticas públicas que incentivassem o uso de meios de transporte sustentáveis, como transporte público, ciclismo e compartilhamento de veículos.

As cidades universitárias se destacam como locais ideais para implementar estratégias de mobilidade inteligente. O objetivo vai além de facilitar os deslocamentos de alunos e professores; busca-se também construir um ambiente urbano mais sustentável. Nesse sentido, as cidades universitárias têm algumas metas importantes: incentivar uma cultura de mobilidade sustentável, diminuir a dependência de carros particulares e promover a integração entre

diferentes formas de transporte, como ônibus, bicicletas e caminhadas. Isso ajuda a criar uma convivência harmoniosa entre a educação, a pesquisa e a vida na cidade.

No entanto, há muitos desafios a serem superados. É fundamental garantir uma infraestrutura adequada e enfrentar a resistência cultural a mudanças nos hábitos de transporte. Além disso, a cooperação entre universidades, municípios e cidadãos é essencial para que essas iniciativas se transformem em ações concretas que beneficiem toda a comunidade acadêmica.

2.2 Cidades Universitárias: Objetivos e Desafios

2.2.1 Definição e objetivos

Cidade universitária é um espaço físico construído para abrigar instituições de ensino superior e promover o desenvolvimento acadêmico e científico. A cidade universitária consolidou-se como um modelo urbanístico que busca a integração entre a academia, a comunidade local e o poder público, proporcionando um ambiente propício para o intercâmbio de conhecimentos e a formação de redes de colaboração. Nesse sentido, a criação de uma cidade universitária contribui para a valorização do ensino, pesquisa e extensão, bem como para o desenvolvimento socioeconômico da região em que está inserida (Oliveira, 2012).

As cidades universitárias são espaços urbanos que têm como principal objetivo abrigar instituições de ensino superior, promovendo o desenvolvimento acadêmico, cultural e científico. Segundo Duarte (2007), esses espaços têm grande importância para o desenvolvimento social e econômico de uma região, pois a presença de uma universidade atrai estudantes, professores e pesquisadores, gerando um fluxo de conhecimento e inovação que impacta positivamente no desenvolvimento local. Além disso, as cidades universitárias oferecem uma série de serviços e infraestrutura necessários para a vivência acadêmica, como bibliotecas, laboratórios, residências estudantis e áreas de convivência, tornando-se um ambiente propício para a formação de futuros profissionais qualificados.

A cidade universitária é conceituada por Santos (2001) como um espaço geográfico que reúne instituições de ensino superior e abriga a vida acadêmica em sua totalidade. É um local que se caracteriza pela concentração de universidades, faculdades, pesquisa e cultura, proporcionando interação e troca de conhecimentos entre estudantes, professores e comunidade local. Nesse contexto, a cidade universitária torna-se um ambiente propício para o desenvolvimento intelectual e científico, impulsionando o desenvolvimento regional e a formação de capital humano.

O recorte histórico das universidades e seu papel no desenvolvimento local e regional remonta às origens da própria instituição. Desde sua criação na Idade Média, as universidades têm desempenhado um papel fundamental na disseminação do conhecimento e na formação de profissionais capacitados para atuar no desenvolvimento de suas comunidades. Segundo Souza (2010), ao longo dos séculos, as universidades têm promovido avanços científicos, tecnológicos e sociais que têm impacto direto no desenvolvimento das regiões onde estão inseridas.

A importância das universidades no desenvolvimento local e regional se dá pela interação entre o conhecimento produzido pela academia e as necessidades da comunidade ao seu redor. Nesse contexto, Leite (2005) afirma que as universidades devem atuar como agentes de transformação social, promovendo a inclusão, a educação e o progresso local através da pesquisa, da formação de recursos humanos e da extensão universitária.

No entanto, é necessário ressaltar que o papel das universidades no desenvolvimento local e regional pode ser influenciado por diversos fatores, como recursos financeiros disponíveis, autonomia institucional e parcerias com o setor produtivo e governamental. Em sua obra "Universidade e Desenvolvimento Regional" publicada em 2008, Alves argumenta que é preciso fortalecer a relação entre a academia, o setor produtivo e a sociedade civil para que as universidades possam desempenhar um papel efetivo no desenvolvimento local e regional.

2.2.2 Desafios das Cidades Universitárias

O tema dos desafios das cidades universitárias é amplamente discutido na literatura acadêmica. Segundo Fulvio Ferraz, em seu artigo Cidades universitárias e seus desafios, publicado em 2010, as cidades que abrigam instituições de ensino superior enfrentam diversos desafios relacionados ao crescimento populacional da comunidade acadêmica e à infraestrutura necessária para comportar esse crescimento. Ferraz (2010) aponta que o aumento do número de estudantes, professores e funcionários nas cidades universitárias pode sobrecarregar serviços públicos como transporte, segurança e saúde.

No que diz respeito à sustentabilidade e gestão de recursos nas cidades universitárias, Maria Cecília de Souza Minayo, em seu livro Cidades Universitárias e sua inserção regional, de 2008, destaca a importância de se pensar em soluções sustentáveis para o consumo de recursos naturais, como água e energia elétrica. A autora argumenta que é necessário promover

a conscientização e a educação ambiental dentro da comunidade acadêmica, além de investir em tecnologias e infraestruturas sustentáveis (Minayo, 2008).

Quanto aos aspectos sociais e das diferenças e diversidade da comunidade acadêmica, Ana Beatriz Pereira da Silva, em seu artigo Diversidade e inclusão na universidade: desafios para a gestão, publicado em 2019, ressalta a importância de se promover a inclusão e o respeito à diversidade na comunidade acadêmica. A autora argumenta que é fundamental criar políticas e práticas inclusivas que permitam que todos os estudantes, independentemente de sua origem socioeconômica, gênero, raça ou orientação sexual, tenham acesso igualitário à educação e se sintam acolhidos e representados dentro da instituição (Silva, 2019).

Para enfrentar esses desafios, André Luiz Rizzatto, em seu livro Universidade: cidade-pública e espaço educativo, de 2015, sugere que as cidades universitárias devem investir em parcerias entre as instituições de ensino superior, o poder público e a iniciativa privada. O autor argumenta que essa cooperação pode viabilizar projetos de infraestrutura e desenvolvimento urbano que atendam às demandas da comunidade acadêmica e da população em geral (Rizzatto, 2015).

De acordo com Silvio Jorge Santos de Oliveira, em seu artigo Universidade e cidade: estudo evolutivo dos desafios e responsabilidades no século XXI, publicado em 2012, é preciso considerar também o papel das cidades universitárias como polos de desenvolvimento econômico e social. O autor destaca que essas cidades têm potencial para atrair investimentos, gerar emprego e renda, além de contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do país (Oliveira, 2012).

Portanto, os desafios das cidades universitárias estão relacionados ao crescimento populacional da comunidade acadêmica e à necessidade de infraestrutura adequada, à sustentabilidade e gestão de recursos, aos aspectos sociais e da diversidade da comunidade acadêmica, além do papel das cidades universitárias no desenvolvimento econômico e social. É necessário investir em políticas públicas e parcerias entre os diversos atores envolvidos para enfrentar esses desafios e promover o desenvolvimento sustentável das cidades universitárias.

2.3 A Constituição de Cidades Universitárias Inteligentes Conforme os Princípios da Sustentabilidade

2.3.1 Conceituando sustentabilidade

A sustentabilidade é um conceito que tem sido amplamente discutido nas últimas décadas, principalmente diante dos desafios socioambientais enfrentados pela humanidade.

Segundo Sachs (2010), a sustentabilidade pode ser entendida como a capacidade de desenvolver atividades que atendam às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir suas próprias necessidades. Nesse sentido, a sustentabilidade envolve uma abordagem holística, que considera tanto aspectos econômicos e sociais quanto ambientais.

De acordo com Leff (2006), a sustentabilidade é um paradigma emergente que visa promover a harmonia entre os sistemas socioeconômicos e os ecossistemas naturais. O autor destaca a importância de se adotar uma abordagem transdisciplinar para compreender a complexidade da sustentabilidade e promover a mudança de paradigmas. Para ele, a sustentabilidade está relacionada à construção de uma nova racionalidade ecológica, que integre saberes e práticas de diferentes áreas do conhecimento.

Por fim, Maturana (1998) destaca que a sustentabilidade requer a compreensão de que todos os elementos do sistema estão interconectados e interdependentes. Para ele, a sustentabilidade implica em reconhecer a pertinência do cuidado mútuo, do respeito à diversidade e da cooperação para a manutenção da vida. Assim, a sustentabilidade vai além de questões ambientais, abrangendo também aspectos éticos, culturais e políticos.

As dimensões da sustentabilidade são frequentemente organizadas em três pilares principais: econômico, social e ambiental. O pilar econômico, segundo Elkington (1997), abrange a capacidade das empresas e das economias de gerar valor e prosperidade de forma sustentável. Elkington (1997) introduziu o conceito de Triple Bottom Line (TBL), que sugere que o sucesso econômico não deve ser avaliado apenas pelo lucro financeiro, mas também pelo impacto social e ambiental das operações. A sustentabilidade econômica, portanto, envolve a eficiência no uso dos recursos, a criação de valor a longo prazo e a adaptação às mudanças do mercado de forma responsável.

No pilar social, Sen (1999) enfatiza a importância do desenvolvimento humano e da equidade social como componentes centrais da sustentabilidade. Ele argumenta que a sustentabilidade social não se resume apenas à melhoria das condições de vida, mas também à promoção da justiça e inclusão social. A perspectiva de Sen destaca a necessidade de garantir que o crescimento econômico não ocorra à custa da marginalização de certos grupos sociais e que o desenvolvimento seja inclusivo e equitativo, abordando as desigualdades e promovendo a capacitação dos indivíduos.

O pilar ambiental, conforme Meadows et al. (1972), refere-se à capacidade de manter a integridade dos ecossistemas e dos recursos naturais para garantir a qualidade de vida das gerações futuras. Em seu trabalho Os Limites do Crescimento, Meadows e colaboradores discutem os impactos das atividades humanas no meio ambiente e a necessidade de práticas que

respeitem os limites naturais do planeta. A sustentabilidade ambiental exige a adoção de práticas que minimizem a degradação ambiental, promovam a conservação dos recursos e incentivem o uso eficiente e responsável do meio ambiente (Meadows, 1972).

2.3.2 Integração, modelos e práticas para constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os princípios da sustentabilidade e os ODS

A integração de cidades inteligentes e sustentabilidade nas cidades universitárias é um tema de grande relevância, já que ambas as áreas visam melhorar a qualidade de vida e promover o desenvolvimento sustentável. Segundo Pijush Samui (2017), cidades inteligentes são aquelas que utilizam tecnologias avançadas para melhorar a qualidade de vida de seus habitantes, enquanto cidades sustentáveis buscam alinhar o crescimento econômico e social com a preservação do meio ambiente.

Para promover essa integração, é possível usar modelos conceituais existentes. Segundo Reem Alhumaidi e Li Yan (2020), um modelo conceitual importante é o conceito de ecossistema urbano, que se baseia na ideia de que uma cidade é um organismo vivo que está interconectado e interdependente com seu ambiente. Esse conceito propõe a integração entre diferentes áreas, como a tecnologia, mobilidade, energia, infraestrutura e gestão ambiental, para criar uma cidade inteligente e sustentável.

Outro modelo conceitual relevante é o conceito de cultura de smart city, citado por Elizabeth Helsley (2015). Esse modelo propõe que a integração de cidades inteligentes e sustentáveis nas cidades universitárias deve levar em consideração a participação ativa da comunidade acadêmica e a criação de uma cultura de inovação e sustentabilidade. Isso envolve a promoção de parcerias entre universidades, governos e empresas, além da conscientização e capacitação dos moradores e estudantes universitários.

Além disso, é importante considerar o modelo conceitual de governança nas cidades inteligentes e sustentáveis, proposto por Angelo Facchini (2016). Esse modelo destaca a importância de uma governança participativa, transparente e colaborativa, baseada na descentralização de poder e na inclusão de diferentes atores sociais. Essa abordagem busca incentivar a cooperação entre universidades, empresas, governos locais e cidadãos para a tomada de decisões e a implementação de políticas públicas mais eficazes.

Outro modelo conceitual interessante é o conceito de resiliência urbana, citado por Vincent Chang e Shu-Hsien Liao (2017). Esse modelo aborda a capacidade da cidade de se adaptar e se recuperar rapidamente de eventos adversos, como desastres naturais e crises

econômicas. Nesse contexto, a integração de cidades inteligentes e sustentáveis nas cidades universitárias pode ser vista como uma estratégia para aumentar a resiliência urbana, fornecendo mecanismos de resposta e recuperação mais eficientes.

Por fim, o modelo conceitual de planejamento urbano integrado, proposto por Gail Johnston et al. (2019), também se mostra relevante para a integração de cidades inteligentes e sustentáveis nas cidades universitárias. Esse modelo defende a necessidade de planejamento urbano abrangente, que considere aspectos como mobilidade, infraestrutura, habitação, educação e meio ambiente. Ele enfatiza a importância de uma abordagem holística, que visa criar uma cidade que seja inclusiva, acessível, segura, sustentável e inteligente

A integração de cidades inteligentes e sustentabilidade nas cidades universitárias tem se mostrado uma tendência crescente no desenvolvimento urbano. Segundo Kitchin (2015), às cidades inteligentes são caracterizadas pelo uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, promover a eficiência energética e reduzir o impacto ambiental. Quando aplicadas ao contexto universitário, essas soluções tecnológicas podem otimizar o uso de recursos e promover ações sustentáveis, como o monitoramento de consumo de energia em edifícios e a implantação de sistemas de transporte inteligente.

A implementação de soluções tecnológicas específicas para o contexto universitário pode contribuir para a sustentabilidade das cidades universitárias. Conforme apontado por Gutiérrez-Martín et al. (2019), o uso de sensores e sistemas de gerenciamento de energia pode reduzir o consumo desnecessário e monitorar o desempenho energético de edifícios universitários. Além disso, a adoção de veículos elétricos e a implantação de pontos de recarga podem incentivar a mobilidade sustentável dentro do campus, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa.

De acordo com Silva (2018), a integração das cidades universitárias ao conceito de cidades inteligentes tem apresentado benefícios socioeconômicos para a comunidade acadêmica. A utilização de sistemas inteligentes de transporte, como aplicativos de carona e rotas otimizadas, pode diminuir o tráfego dentro e ao redor dos campi universitários, contribuindo para a qualidade de vida dos estudantes e docentes. Além disso, a disponibilização de espaços públicos com acesso à internet sem fio e a utilização de aplicativos de gestão de atividades acadêmicas facilitam o aprendizado e a comunicação entre os membros da comunidade universitária.

No entanto, é importante ressaltar que a integração de cidades inteligentes e sustentabilidade nas cidades universitárias deve ser pautada por um planejamento estratégico.

Segundo Al-Sahlawi et al. (2016), é essencial considerar os processos de governança urbana, a participação dos diferentes atores envolvidos e a inclusão de medidas de eficiência energética nos projetos de infraestrutura. Dessa forma, é possível garantir um desenvolvimento urbano sustentável e equitativo, promovendo a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida para todos os usuários das cidades universitárias.

Uma abordagem importante para a integração de cidades inteligentes e sustentabilidade nas cidades universitárias é o conceito de Campus Inteligente. Segundo Souza e Hermann (2017), um Campus Inteligente é caracterizado pelo uso de tecnologias de informação e comunicação para melhorar a gestão dos recursos, a eficiência energética e a mobilidade, proporcionando um ambiente sustentável e inovador para a comunidade acadêmica. Através do monitoramento inteligente dos sistemas de energia, água e resíduos, é possível identificar oportunidades de economia e otimização dos recursos dentro do campus.

No contexto brasileiro, a integração de cidades inteligentes e sustentabilidade nas cidades universitárias tem sido objeto de estudo e implementação em diversas instituições de ensino superior tais como: Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que têm se dedicado a projetos e pesquisas nessa área. Conforme destacado por Pereira e Rodríguez (2019), a Universidade de São Paulo (USP) tem investido em projetos de campus inteligente, buscando soluções tecnológicas que promovam a sustentabilidade e a qualidade de vida da comunidade acadêmica. Dentre as iniciativas já implementadas, destacam-se a criação de um sistema de mobilidade compartilhada e a instalação de postes de iluminação pública com sensores de presença, que proporcionam uma economia significativa de energia.

A mobilidade compartilhada e a implementação de postes de iluminação pública com sensores de presença representam um passo significativo na construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis, especialmente dentro do contexto das cidades universitárias brasileiras.

Imagine uma manhã ensolarada no campus da Universidade de São Paulo (USP). Estudantes, professores e funcionários se deslocam de suas casas para as salas de aula e laboratórios, mas, em vez de carros parados nas ruas ou estacionamentos lotados, eles encontram bicicletas e scooters disponíveis para uso. O sistema de mobilidade compartilhada, implementado com muito cuidado, oferece não apenas uma alternativa sustentável ao transporte individual, mas também promove a prática de hábitos saudáveis e a socialização entre os membros da comunidade acadêmica. Essa mobilidade acessível e conveniente faz com que o

campus se torne mais integrado e dinâmico, reduzindo as emissões de carbono e o congestionamento urbano.

Enquanto isso, ao caminhar pelo campus à noite, os alunos percebem uma iluminação acolhedora e eficiente, proporcionada pelos postes equipados com sensores de presença. Estes postes acendem automaticamente quando alguém se aproxima e diminuem a intensidade da luz quando o caminho está vazio, economizando energia e garantindo um ambiente mais seguro e confortável para todos. Essa tecnologia não apenas diminui os custos de energia, mas também ajuda a criar uma atmosfera mais agradável, onde toda a comunidade pode se sentir à vontade para transitar, estudar e socializar, mesmo nas horas mais tranquilas.

Essas inovações implantadas pela USP, juntamente com outras instituições como a UFRJ, Unicamp e UFMG, refletem um compromisso com a qualidade de vida e a sustentabilidade. Os projetos de mobilidade compartilhada e a iluminação inteligente são exemplos de como a integração de tecnologias inovadoras pode transformar o cotidiano das cidades universitárias em espaços mais inclusivos, eficientes e respeitosos com o meio ambiente. Ao olharmos para o futuro, essas iniciativas não apenas moldam uma nova realidade para a comunidade acadêmica, mas também servem de inspiração para outras cidades no Brasil e no mundo, que buscam um desenvolvimento urbano mais inteligente e consciente.

2.4 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) que visa promover ações para alcançar um futuro mais sustentável para o planeta e suas diversas formas de vida. O conceito de cidades inteligentes está intimamente ligado aos ODS, pois busca o desenvolvimento urbano de forma eficiente, inclusiva e sustentável, utilizando tecnologias e inovações para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

As cidades inteligentes podem contribuir para o atingimento dos ODS por meio da implementação de soluções tecnológicas voltadas para a eficiência energética, mobilidade sustentável3, gestão dos recursos naturais e inclusão social. Tais soluções podem ser efetivas

[3] Mobilidade sustentável refere-se a formas de transporte que são ambientalmente amigáveis, socialmente justas e economicamente viáveis. O conceito busca minimizar os impactos negativos que os sistemas de transporte tradicionais têm sobre o meio ambiente, como a poluição do ar e do solo, o consumo de recursos não renováveis e a emissão de gases de efeito estufa.

para enfrentar os desafios urbanos, como o crescimento populacional desordenado, a escassez de recursos e a degradação ambiental.

Segundo Chourabi et al. (2012), as cidades inteligentes utilizam a tecnologia da informação e comunicação para coletar e analisar dados, permitindo maior eficiência na utilização de recursos, melhoria dos serviços públicos e maior participação dos cidadãos. Dessa forma, é possível promover um desenvolvimento sustentável, suprindo as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras.

Uma cidade inteligente, de acordo com Caragliu et al. (2011), deve adotar um modelo de governança participativa, no qual os cidadãos são ativamente envolvidos nas decisões e no planejamento urbano. Além disso, a integração de diferentes áreas do conhecimento, como engenharia, tecnologia, arquitetura e ciências sociais, é fundamental para o desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis.

Além dos demais Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, o ODS 11 (tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis) suscita por si só um alimento mais provável com os objetivos propostos na presente pesquisa, pois, como discutido anteriormente, as cidades inteligentes são caracterizadas pelo uso de tecnologias e informações para melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, tornando-as mais eficientes e sustentáveis. Portanto, há uma forte relação, na perspectiva de contribuição entre o ODS número 11 e as cidades inteligentes. Bem como incorporam práticas e soluções inovadoras para resolver desafios urbanos, como o planejamento urbano, o transporte, a gestão de resíduos, a energia, a água, entre outros. Isso é feito por meio do uso de tecnologias como Internet das Coisas (IoT), Big Data, inteligência artificial, energia renovável, entre outras.

Ao tornar as cidades mais inteligentes, é possível criar ambientes mais inclusivos, seguros e resilientes para a população. Além disso, essas soluções ajudam a reduzir o consumo de recursos naturais, a emissão de gases de efeito estufa e a poluição.

3 METODOLOGIA

3.1 Escolhas Metodológicas e Técnicas de Pesquisa

Em relação às escolhas metodológicas, a pesquisa pode ser categorizada de acordo com o objetivo, a natureza e a seleção do objeto de estudo. No que tange às técnicas de pesquisa, os estudos podem ser classificados conforme as técnicas de coleta e análise de dados.

O Quadro 02 apresenta uma estrutura que ilustra a classificação da metodologia científica.

Quadro 02 - Classificação da Metodologia Científica

Classificação quanto aos objetivos da pesquisa	Classificação quanto à natureza da pesquisa	Classificação quanto à escolha do objeto de estudo	Classificação quanto à técnica de coleta de dados	Classificação quanto à técnica de análise de dados
Descritiva e Exploratória	Qualitativa	Pesquisa Aplicada	Entrevista (roteiro de perguntas; pesquisa documental e observação participativa	Triangulação na análise

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

3.1.1 Classificação quanto aos objetivos da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois de acordo com Gil (2008, p. 42), uma pesquisa descritiva se caracteriza por "descrever as características de determinada população ou fenômeno". Neste caso, pretende-se descrever os principais objetivos e diretrizes para a implementação de cidades universitárias inteligentes, buscando compreender suas características e potenciais benefícios.

Também pode ser classificada como uma pesquisa exploratória, porque, conforme Yigitcanlar et al. (2018), as pesquisas exploratórias caracterizam-se por buscar um maior entendimento e familiarização com o tema, sem a intenção de fornecer respostas definitivas. Assim sendo, pretende-se utilizar esse método para investigar e compreender o contexto das cidades inteligentes universitárias.

3.1.2 Classificação quanto à natureza da pesquisa

Apesar de se ter utilizado o envio de questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas à comunidade acadêmica, a presente pesquisa é de natureza qualitativa. O principal objetivo desse recurso foi levantar percepções e sugestões para compor a construção do manual de diretrizes, por meio de testes simples de frequência e análise interpretativa das respostas abertas.

Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos em profundidade, considerando o contexto no qual ocorrem, privilegiando a perspectiva dos participantes. Essa abordagem é adequada quando o foco está em significados, relações e processos — o que se alinha perfeitamente à proposta deste trabalho, centrado na identificação de práticas sustentáveis e inteligentes aplicáveis às cidades universitárias.

Embora o uso de questionários remeta, em parte, à abordagem quantitativa, é importante ressaltar que a pesquisa quantitativa envolve procedimentos metodológicos mais rigorosos em termos estatísticos, controle de variáveis, testes de hipóteses e análise estatística inferencial (Gil, 2010; Lakatos & Marconi, 2003). Além disso, a pesquisa quantitativa exige a aplicação de técnicas de análise mais complexas, como regressões, testes de significância e análises multivariadas, que não se coadunam com o objetivo exploratório e propositivo desta dissertação.

Assim, a ênfase deste estudo está na compreensão dos pesquisados em relação às cidades universitárias inteligentes, na escuta da comunidade e na proposição de diretrizes a partir de elementos subjetivos e interpretativos — característicos de uma abordagem qualitativa. De acordo com Minayo (2001), a pesquisa qualitativa valoriza o universo dos significados, dos motivos e das intenções que estão presentes nas ações dos sujeitos, sendo, portanto, a mais adequada para investigar a realidade social em sua complexidade e subjetividade.

Dessa forma, a utilização pontual de questionários serviu apenas como ferramenta auxiliar para captar percepções e não como base para análises estatísticas complexas.

3.1.3 Classificação quanto à escolha do objeto de estudo

Trata-se de uma pesquisa aplicada dada à natureza do objetivo geral, em que se concentrou em desenvolver um Produto Técnico Tecnológico, especificamente um manual de diretrizes para a prática da implantação baseado na sustentabilidade, para cidades universitárias inteligentes, visando transformar esses ambientes em espaços sustentáveis no âmbito de uma cidade universitária, especificamente, o lócus do estudo é a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Para alcançar esse objetivo, a pesquisa foi direcionada para a geração de conhecimentos práticos que possam ser imediatamente aplicados. O enfoque foi a proposição de práticas para a constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os princípios da sustentabilidade

O manual resultante fornecerá orientações detalhadas e práticas para a implementação de tecnologias inteligentes e estratégias sustentáveis, atendendo diretamente às necessidades das instituições de ensino superior e suas comunidades.

3.1.4 Classificação quanto à técnica de coleta e análise

3.1.4.1 Entrevistas

As entrevistas foram realizadas com 404 (quatrocentos e quatro) participantes da comunidade universitária, acrescido de mais 4 (quatro) Pró-reitores, que aderiram à proposta da pesquisa, representando assim os diversos segmentos institucionais para a necessária coleta de dados.

Os participantes foram escolhidos considerando a atuação de cada um deles dentro das unidades da Universidade e que contribuem para o atendimento das três dimensões da sustentabilidade.

As entrevistas foram semiestruturadas, permitindo flexibilidade para explorar temas emergentes. O roteiro poderá ser verificado de acordo com Anexo 2, com perguntas-chave alinhadas aos objetivos da pesquisa.

A condução das entrevistas foi realizada por meio de formulários eletrônicos, com o intuito de facilitar a participação daqueles que vieram aderir à pesquisa.

O Quadro 03 indica as unidades lócus da pesquisa, ou seja, o local onde o pesquisador realizou as suas investigações, além de sua relação com os pilares da sustentabilidade (Triple Bottom Line).

Quadro 03 - Indicação das Unidades Lócus da Pesquisa

Pilares da Sustentabilidade – Triple Bottom Line		
Dimensão Social	**Dimensão Ambiental**	**Dimensão Econômica**
Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas	Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura	Pró-Reitoria de Planejamento, Orçamento e Finanças
Pró-Reitoria de Extensão	Pró-Reitoria de Cidadania e Sustentabilidade	
Pró-Reitoria de Assistência Estudantil		
Pró-Reitoria de Pesquisa		
Pró-Reitoria de Graduação		

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A pesquisa adotou uma amostragem probabilística aleatória simples para garantir a representatividade da comunidade universitária da UFMS, composta por aproximadamente 40.000 (quarenta mil) habitantes. Com base no cálculo de erro amostral (5%) e saturação teórica, definiu-se uma amostra de 404 (quatrocentos e quatro) participantes, estratificada por vínculo institucional (docentes, técnicos e discentes), conforme dados cadastrais da universidade.

Essa abordagem assegurou que cada membro da população tivesse igual chance de participação, minimizando vieses e reforçando a validade interna do estudo (Bardin, 2016). A adesão superou a expectativa inicial, com 408 (quatrocentos e oito) respondentes (404 da comunidade e 4 pró-reitores), validando a eficácia da estratégia aleatória.

A pesquisa não coletou dados demográficos individuais (como gênero, raça/etnia, escolaridade, renda, estado civil ou faixa etária), pois o recorte amostral limitou-se ao vínculo institucional (docentes, técnicos e discentes) dentro da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Essa decisão metodológica visou preservar a privacidade dos participantes, evitando potenciais constrangimentos ou resistências que pudessem comprometer a adesão voluntária ao estudo, além de alinhar-se ao foco central da investigação: as percepções da comunidade universitária como um coletivo integrado.

3.1.4.2 Pesquisa Documental

A técnica de pesquisa documental foi empregada para coletar e analisar informações relevantes que subsidiaram o desenvolvimento do manual com diretrizes para a implementação de cidades universitárias inteligentes e sustentáveis. Esta técnica envolve a coleta, análise e interpretação de documentos já existentes, que podem fornecer insights valiosos sobre práticas, políticas e resultados de iniciativas semelhantes em outras instituições e contextos. A coleta de dados documentais incluiu a revisão de diversos tipos de documentos.

3.1.4.3 Observação Participante

No contexto desta pesquisa qualitativa, será adotada também a técnica de observação participante, compreendida como uma modalidade de coleta de dados em que o pesquisador se insere de forma ativa no ambiente investigado, participando das dinâmicas institucionais e acompanhando os fenômenos em sua ocorrência natural (MINAYO, 2001). Trata-se de uma estratégia que possibilita a captação de elementos simbólicos, culturais e estruturais das relações sociais que dificilmente seriam revelados por outros métodos.

A escolha por essa técnica justifica-se pela própria condição do pesquisador, que é servidor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e exerceu, por oito anos consecutivos, a função de Pró-Reitor de Administração. Tal trajetória institucional confere ao pesquisador uma posição privilegiada para compreender os fluxos, processos decisórios, resistências, práticas organizacionais e valores compartilhados no âmbito da gestão universitária. A vivência prolongada nesse cargo possibilitou o acompanhamento direto de políticas, planejamentos, rotinas administrativas e mudanças estruturais, o que permite um olhar situado e profundamente contextualizado.

A observação participante será operacionalizada por meio da revisitação reflexiva de situações vivenciadas no período da gestão, complementada por registros analíticos e memórias institucionais (como atas, ofícios, relatórios, e documentos internos), produzidos e/ou acompanhados diretamente pelo pesquisador, além da interpretação dos dados das entrevistas. Esses registros serão tratados como diários de campo institucionalizados, permitindo que os dados empíricos sejam confrontados com a literatura e analisados à luz da abordagem qualitativa e interpretativa em forma de notas de observação participante (ELLIS; ADAMS; BOCHNER, 2011).

Para lidar com os desafios da dupla condição de pesquisador e agente institucional, será adotada uma postura reflexiva crítica, compreendendo que a subjetividade do pesquisador não compromete a validade da análise, desde que reconhecida, problematizada e metodologicamente fundamentada. Assim, a observação participante se articula ao restante do percurso metodológico como uma estratégia complementar para a compreensão aprofundada das práticas organizacionais e dos sentidos atribuídos à gestão universitária no contexto da UFMS.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Lócus da Pesquisa

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) foi criada oficialmente pela Lei nº 6.674, de 5 de julho de 1979, a partir do desmembramento da Universidade Estadual de Mato Grosso (UEMT), em decorrência da divisão do estado de Mato Grosso em 1977. Antes de ser federalizada, a estrutura da UFMS já se delineava com a atuação de faculdades isoladas, como a Faculdade de Medicina, a Faculdade de Direito e a Faculdade de Ciências Econômicas, localizadas em Campo Grande. Essas instituições foram incorporadas à nova universidade federal, consolidando o ensino superior público no novo estado (UFMS, 2024a).

A sede da UFMS foi estabelecida em Campo Grande, com a criação da Cidade Universitária, que passou a abrigar a Reitoria, os centros de ensino, bibliotecas e unidades de pesquisa. Com o passar dos anos, a instituição expandiu sua atuação para o interior do estado, com a criação de campus em diversas cidades, o que contribuiu para descentralizar o acesso ao ensino superior público e gratuito. Atualmente, a UFMS conta com 10 Câmpus: Campo Grande (sede), Aquidauana, Chapadão do Sul, Corumbá, Coxim, Naviraí, Nova Andradina, Paranaíba, Ponta Porã e Três Lagoas (UFMS, 2024b).

No que se refere à comunidade universitária, a UFMS abriga em torno de 40.000 estudantes matriculados em cursos de graduação e pós-graduação, além de contar com aproximadamente 3.200 servidores, entre docentes e técnicos administrativos (UFMS, 2024b). A instituição oferta 133 cursos de graduação, sendo 126 presenciais e 7 a distância. Na pós-graduação stricto sensu, são 32 programas com 68 cursos: 36 mestrados acadêmicos, 11 mestrados profissionais e 21 doutorados. Além disso, há 34 cursos de pós-graduação lato sensu, sendo 28 programas de residência médica, uni e multiprofissional, e 6 cursos de especialização (UFMS, 2024b).

A estrutura física da universidade compreende bibliotecas em todos os *Campi,* laboratórios didáticos e de pesquisa, ginásios, restaurantes universitários, teatro, fazendas-escola, hospital veterinário, TV e rádio universitária, além do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian, em Campo Grande (QUERO BOLSA, 2024). A UFMS investe continuamente em pesquisa, extensão, inovação e sustentabilidade, desenvolvendo projetos com impacto social, ambiental e econômico. A universidade adota uma gestão participativa, incentiva a internacionalização e orienta suas ações pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (UFMS, 2024c).

A instituição também é comprometida com políticas de inclusão e permanência, com a implementação de ações afirmativas, programas de assistência estudantil e iniciativas voltadas à diversidade, à equidade e aos direitos humanos, reafirmando seu papel como agente de transformação e desenvolvimento regional (UFMS, 2024c).

4.2 Análise das Entrevistas Com Docentes, Discentes eTécnicos

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa de forma estruturada, integrando abordagens quantitativas, qualitativas e documentais para oferecer uma compreensão abrangente do tema investigado. A amostra contou com 404 participantes da comunidade universitária - incluindo discentes (45,5%), técnicos administrativos (28,5%) e docentes (26%) - além de 4 pró-reitores, representando metade do corpo diretivo superior da instituição. Essa composição permitiu captar perspectivas diversificadas, desde a vivência cotidiana nos campi até as visões estratégicas da gestão universitária.

Os dados quantitativos, organizados em tabelas e gráficos, revelam percepções sobre benefícios, tecnologias prioritárias e desafios para implantação de cidades universitárias inteligentes. As respostas às questões abertas foram submetidas à categorização temática, seguindo os princípios do Triple Bottom Line (TBL), o que permitiu identificar ênfases

recorrentes como sustentabilidade ambiental (24,3% das sugestões) e infraestrutura tecnológica (32,4%). Paralelamente, a análise documental examinou normativos institucionais e diretrizes nacionais e internacionais, criando um diálogo entre as demandas locais e os marcos regulatórios existentes.

A integração dessas diferentes fontes - incluindo a participação parcial, mas significativa da administração superior - possibilitou uma discussão multidimensional dos resultados. Essa abordagem não apenas validou as hipóteses iniciais, como também gerou recomendações práticas alinhadas tanto às necessidades específicas da comunidade acadêmica quanto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, particularmente o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis). A combinação metodológica adotada reforçou a consistência dos achados, oferecendo subsídios robustos para a elaboração do manual de diretrizes proposto.

A previsão para a distribuição dos formulários foi inicialmente com intuito de alcançar 100 (cem) integrantes da comunidade universitária e 08 (oito) integrantes da administração superior, representados pelos 8 pró reitores da Instituição, porém, fizemos levantamento da população da comunidade universitária que chega ao número de 40.000 habitantes.

Diante desse dado, promovemos a verificação de erro amostral que assim evidenciou:

Onde:

- N = 40.000
- e = 0,05 (5% de erro)

Cálculo:

$$n = \frac{40.000}{1 + 40.000\,.\,(0{,}05)^{\,2}} = \frac{40.000}{1+100} \sim 396 \text{ questionários}$$

Interpretação:

Uma amostra de ~ 400 (quatrocentos) participantes garante:

- ✓ Margem de erro de 5%
- ✓ Nível de confiança de 95%
- ✓ Saturação teórica para análise categórica (Bardin, 2016)

Assim, para uma população de 40.000 (quarenta mil) pessoas, optou-se por 400 (quatrocentos) questionários, garantindo margem de erro de 5% e saturação teórica adequada à análise de conteúdo (Bardin, 2016). A amostra foi estratificada por vínculo institucional, com distribuição proporcional aos dados cadastrais da UFMS.

Obtivemos o retorno de 404 (quatrocentos e quatro) participantes da comunidade universitária, além de 4 (quatro) Pró reitores participantes, alcançando o número total de **408 (quatrocentos e oito) membros da comunidade universitária.**

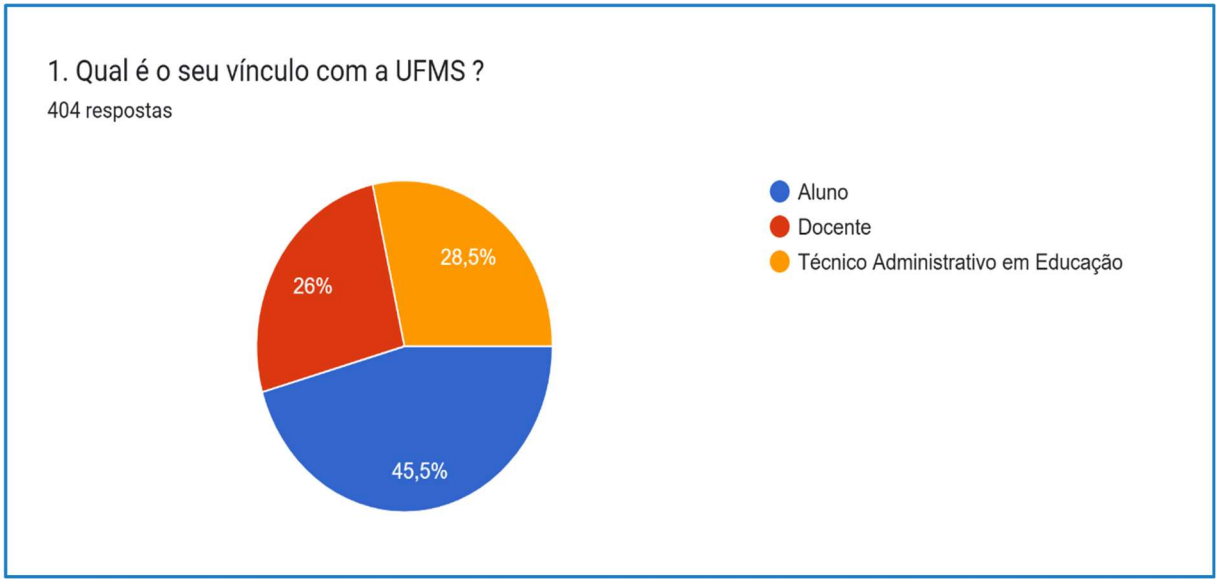
Cada participante só pôde participar uma única vez e a remessa se deu por meio de mensagem eletrônica, porém, solicitando a colaboração dos participantes da pesquisa, para que pudessem multiplicar o envio dos formulários eletrônicos para outros integrantes da comunidade universitária que é composta por docentes, técnicos administrativos em educação e acadêmicos.

A amostragem probabilística aleatória simples permitiu captar percepções diversificadas, refletindo a pluralidade da comunidade universitária. Por exemplo, 75,5% dos participantes não residiam próximos ao campus, enquanto 24,5% eram vizinhos da instituição, dados que evidenciam a abrangência da amostra e sua adequação para análises comparativas.

A distribuição equilibrada entre docentes (26%), técnicos (28,5%) e discentes (45,5%) reforça a confiabilidade dos resultados, destacando a importância do método aleatório para estudos que demandam generalização, como a proposta de diretrizes para cidades universitárias inteligentes.

Após a aplicação das questões pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa, ora realizada, com a participação de 404 participantes, excetuando-se os agentes da alta administração (pró-reitores), obtivemos o seguinte resultado de coleta:

Figura 04: Vínculo com a UFMS



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

A Figura 04 e a Tabela 01 apresentam a quantificação da primeira pergunta realizada, que trata dos vínculos dos participantes com a UFMS, considerando-se três segmentos: aluno, docente e técnico-administrativo.

Tabela 01 - Distribuição dos Participantes da Pesquisa Segundo Vínculo Institucional Com a UFMS

Categoria	Quantidade	Porcentagem
Docentes	105	26,0
Técnicos administrativos	115	28,5
Discentes	184	45,5
Total	**404**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborada pelo autor, 2025).

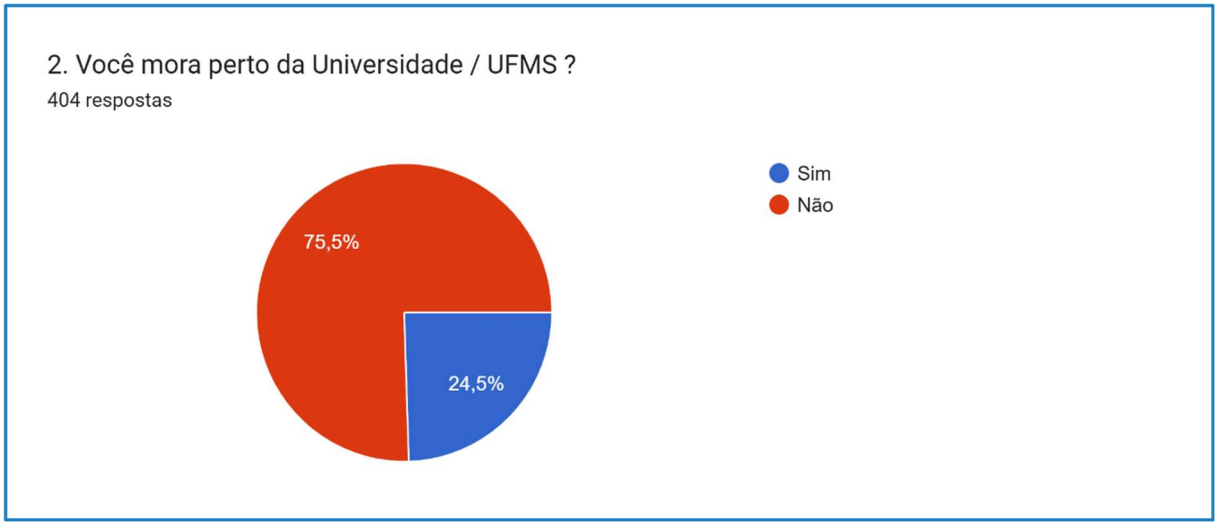
Os percentuais foram arredondados para uma casa decimal, mantendo a soma exata de 100%. A amostra total (N=404) representa as adesões válidas do estudo.

A Figura 04 e a Tabela 01 demonstram que a amostra desta pesquisa reflete, de maneira proporcional, a diversidade de vozes que compõem o cotidiano da UFMS. Ao envolver 404 participantes - entre docentes, técnicos e discentes, o estudo captou perspectivas que representam os diferentes modos de habitar e experienciar o espaço universitário, sem distinções que pudessem reduzir identidades a categorias isoladas.

O único perfil demográfico considerado para a pesquisa, foi com relação ao vínculo do participante com a UFMS, no qual, foi obtida a adesão de 105 (26 %) docentes, 115 (28,5%) técnicos administrativos em educação e 184 (45,5%) alunos.

A opção por não coletar dados demográficos individuais não foi uma limitação, mas um cuidado ético e metodológico: reconhecer que a comunidade acadêmica, em sua pluralidade, compartilha desafios e aspirações comuns quando o tema é a construção de um campus mais inteligente e sustentável. Os números (26% docentes, 28,5% técnicos e 45,5% discentes) não são meros percentuais — são pessoas que transitam pelos mesmos corredores, que usam os mesmos serviços e, agora, contribuíram com visões igualmente válidas sobre o futuro desse território coletivo, independentemente de sua raça/etnia, idade, gênero, escolaridade ou renda. [Notas de Observação Participante].

Figura 05: Moradia Próxima da UFMS



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 02 - Distribuição dos Participantes Segundo Proximidade de Residência em Relação à UFMS

Proximidade de Residência	**Quantidade**	**Porcentagem**
Não moram próximos à Instituição	305	75,5
Moram próximos ao lócus pesquisado	99	24,5
Total	**404**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

Os Dados foram coletados mediante questionário aplicado à comunidade universitária. Considerou-se como "próximo" residências num raio de 2 quilômetros do campus principal, por ser a distância mínima exigida pela Prefeitura Municipal, para concessão do Passe do Estudante/Vale Transporte, conforme Lei Municipal n° 3.026 de 27.dez.1993. Os percentuais foram calculados sobre o total de adesões válidas (N=404).

A Figura 05 a Tabela 02 registram que 305 (75,5%) dos membros da comunidade universitária não moram perto da Instituição e que 99 (24,5%) pessoas moram perto do lócus pesquisado. Esta distribuição pode refletir: a) a expansão urbana da região, b) a política habitacional do município, ou c) o perfil móvel da comunidade acadêmica.

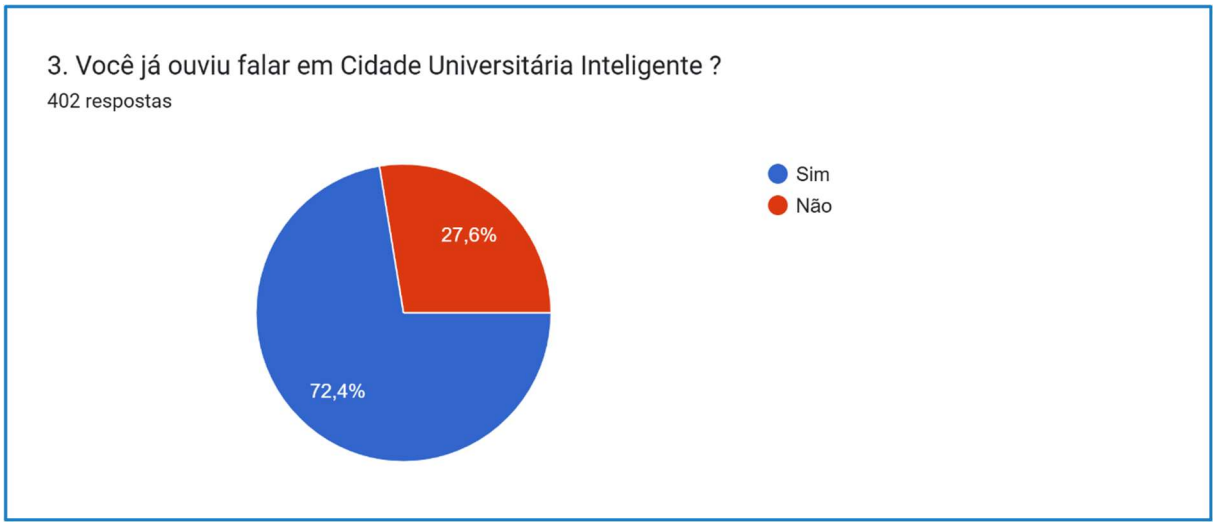
A análise da proximidade geográfica dos participantes em relação à universidade revela padrões distintos entre os segmentos acadêmicos. Entre os 184 discentes pesquisados (45,5% do total), aproximadamente um quarto reside nas imediações do campus, enquanto os demais dependem de deslocamentos diários. Os técnicos administrativos apresentam maior vinculação territorial, com cerca de 30% dos 115 participantes morando próximo à instituição -

possivelmente em decorrência de lares estabelecidos na região. Já o corpo docente demonstra maior dispersão residencial, com apenas 18% dos 105 professores vivendo nas proximidades, reflexo tanto de preferências habitacionais quanto da mobilidade característica da carreira acadêmica.

Estes dados evidenciam desafios específicos para a implantação de uma Cidade Universitária Inteligente. A significativa parcela da comunidade que necessita se deslocar diariamente demanda soluções de mobilidade urbana eficientes, enquanto a presença de moradores no entorno imediato exige integração entre campus e bairros adjacentes. Tais constatações reforçam a importância de políticas que contemplem tanto a infraestrutura de transportes quanto a articulação com a comunidade local, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade urbana do ODS 11.

Os números revelam uma UFMS que pulsa além de seus muros: enquanto 3 em cada 4 participantes (75,5%) precisam vencer distâncias diárias para chegar ao campus, 1 em cada 4 (24,5%) tem o privilégio de chamar o entorno universitário de lar. Essa geografia do cotidiano não é por acaso - fala de uma cidade que se expande, de políticas de moradia que poderiam ser mais inclusivas, e sobretudo do dinamismo de quem escolhe todos os dias cruzar a cidade em busca de conhecimento. São rostos conhecidos nas filas do ônibus, nas ciclovias ou nos estacionamentos, que mesmo fora do horário letivo continuam tecendo relações com esse território acadêmico que é, para muitos, um porto de passagem, e para outros, o lugar onde a vida acontece [Notas de Observação Participante].

Figura 06: Conhecimento sobre Cidade Universitária Inteligente



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 03 - Nível de Conhecimento Prévio Sobre Cidade Universitária Inteligente

Conhecimento Prévio Sobre o Tema	Quantidade	Porcentagem
Já tinham ouvido falar	291	72,4
Desconheciam o tema	111	27,6
Total	**402**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

A Figura 06 e a Tabela 03 foram baseadas em questionário aplicado a membros da comunidade universitária. A soma difere levemente do total geral (404) devido a não respostas específicas desta questão, por parte dos participantes. Os dados foram coletados no período de março a abril de 2025.

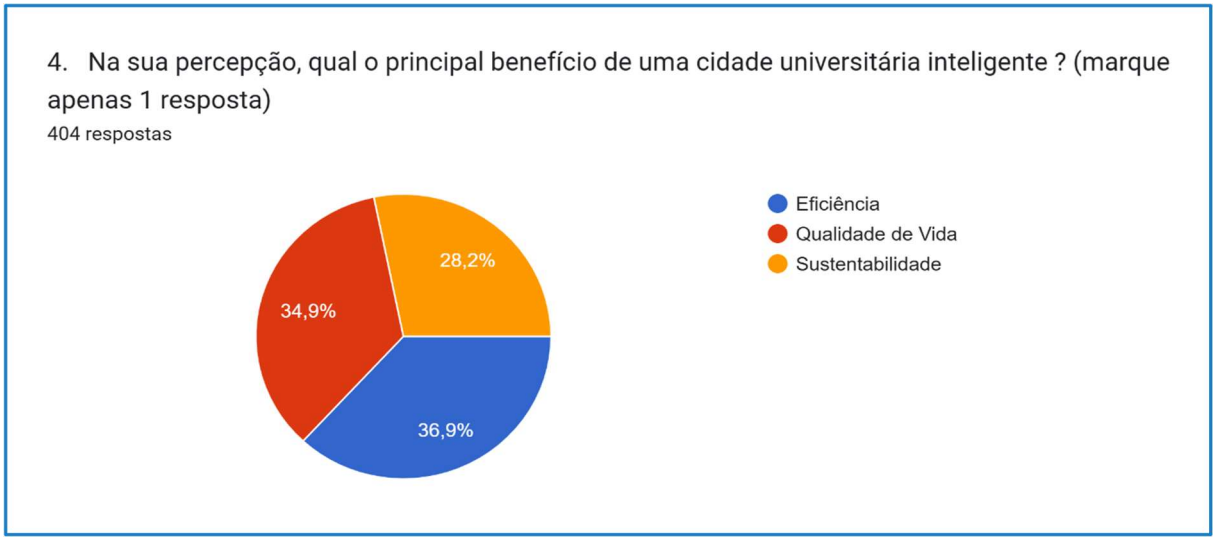
Nesta leitura, constatou-se que 291 (72,4%) pessoas já tinham ouvido falar em Cidade Universitária Inteligente e 111 (27,6%) desconheciam sobre o tema. Esta distribuição sugere que: a) o tema possui considerável penetração na comunidade acadêmica, b) há espaço para ações de divulgação mais efetivas junto ao grupo que desconhece a iniciativa.

A pesquisa revelou que o conceito de Cidade Universitária Inteligente já ecoa pelos corredores da UFMS, com 7 em cada 10 participantes (72,4%) demonstrando familiaridade com o tema. No entanto, os 3 em cada 10 (27,6%) que ainda não haviam ouvido falar sobre a iniciativa nos lembram que ideias inovadoras nem sempre chegam a todos com a mesma velocidade [Notas de Observação Participante].

Esse cenário é ao mesmo tempo animador e desafiador: mostra que as sementes da transformação já foram lançadas, mas também indica caminhos a percorrer para garantir que estudantes, professores e técnicos - independentemente de sua Unidade de atuação ou turno - possam participar ativamente dessa conversa sobre o futuro do campus. Afinal, construir uma universidade mais inteligente e sustentável é um projeto que só faz sentido quando todos compreendem seu papel nessa jornada [Notas de Observação Participante].

Conforme a Figura 07 e a Tabela 04, os três benefícios principais de cidades universitárias inteligentes foram percebidos de forma relativamente equilibrada pelos participantes, com ligeira vantagem para 149 (36,9%) pesquisados, que entendem que o principal benefício de uma Cidade Universitária Inteligente é a eficiência, 141 (34,9%) participantes remetem para a qualidade de vida e os demais 114 (28,2%) participantes entendem ser a sustentabilidade.

Figura 07: Principal Benefício de uma Cidade Universitária Inteligente



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

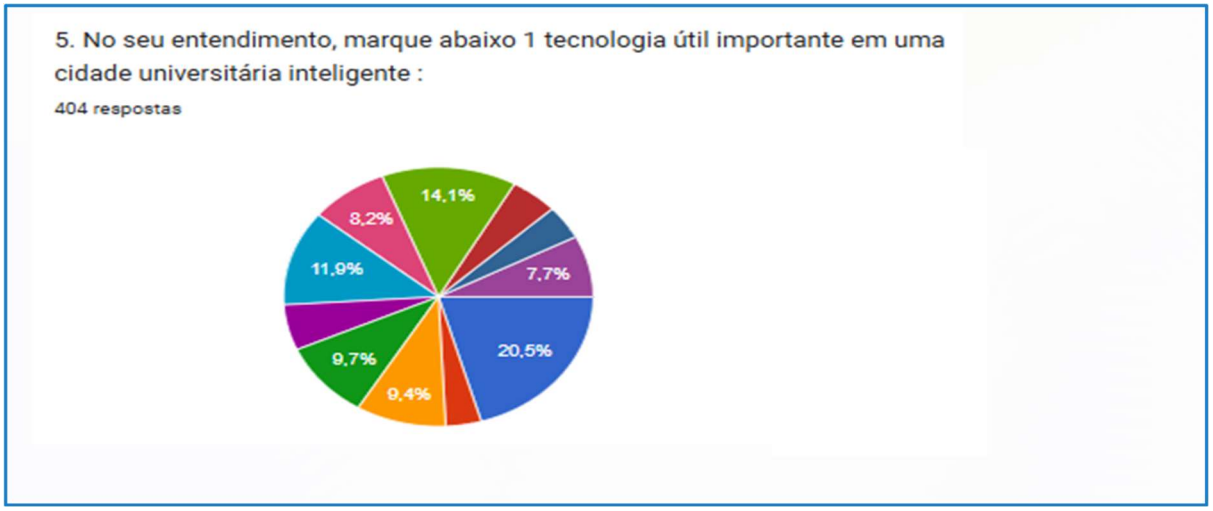
Tabela 04 - Percepção dos Benefícios Principais de Uma Cidade Universitária Inteligente

Benefício Percebido	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Eficiência	149	36,9
Qualidade de Vida	141	34,9
Sustentabilidade	114	28,2
Total	**404**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

Na voz da comunidade da UFMS, os benefícios de uma Cidade Universitária Inteligente se revelam como um tripé bem equilibrado: para 37% dos participantes, a eficiência nos processos e serviços aparece como principal vantagem; 35% destacam a qualidade de vida no campus como transformação mais significativa; enquanto 28% veem na sustentabilidade o maior legado dessa mudança. Essa quase igualdade nas preferências mostra como a universidade inteligente não se reduz a um único aspecto - ela é, antes de tudo, um projeto coletivo que precisa harmonizar agilidade operacional, bem-estar das pessoas e responsabilidade ambiental. Como um organismo vivo, a UFMS do futuro que emerge dessas respostas será tanto mais inteligente quanto mais souber conciliar essas três dimensões complementares [Notas de Observação Participante].

Figura 08: Tecnologia Útil em Cidade Universitária Inteligente



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Com o intuito de prospectarmos qual é a tecnologia mais importante no entendimento da comunidade universitária, a Figura 08 e a Tabela 05 demonstram a classificação de importância das tecnologias.

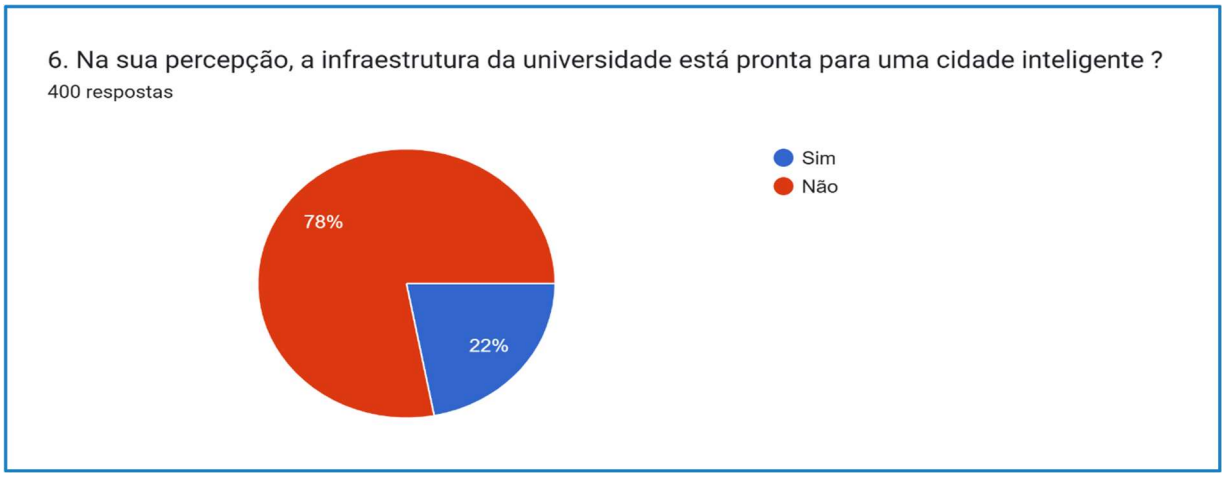
Tabela 05 – Tecnologias Consideradas Mais Importantes Para Uma Cidade Universitária Inteligente

Tecnologia	**Frequência Absoluta (n)**	**Frequência Relativa(%)**
Wi-Fi gratuito e de alta velocidade	83	20,5
Salas de aula e laboratórios interativos	57	14,1
Energia renovável (painéis solares, etc.)	48	11,9
Transporte inteligente (ônibus elétricos, etc.)	46	11,4
Sensores de IoT (energia, água, segurança)	39	9,7
Aplicativos móveis para serviços universitários	38	9,4
Gestão de resíduos inteligente	33	8,2
Iluminação inteligente	23	5,7
Sistemas de segurança com câmeras inteligentes	20	5,0
Plataformas online para integração	17	4,2
Total	**404**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborada pelo autor, 2025).

Ao caminhar pelo campus e ouvir as conversas nos corredores, percebe-se como a comunidade da UFMS traduz suas necessidades em tecnologias concretas. O Wi-Fi gratuito e de alta velocidade (20,5%) não é apenas uma demanda técnica – representa o desejo de estar conectado, de acessar conhecimento sem barreiras. As salas interativas (14,1%) falam do anseio por aulas que dialoguem com o século XXI, enquanto a energia renovável (11,9%) reflete uma consciência ambiental que já faz parte do cotidiano de muitos. Os números revelam histórias: o transporte inteligente (11,4%) é a solução para quem chega cansado após horas no ônibus; os sensores de IoT (9,7%), uma preocupação com os recursos que se esgotam; os aplicativos (9,4%), a praticidade que estudantes e professores tanto buscam. Até as lixeiras inteligentes (8,2%) carregam um significado – são o retrato de quem quer contribuir, mesmo que no gesto simples de descartar um papel. Curioso notar como itens como iluminação (5,7%), segurança (5%) e plataformas online (4,2%), embora menos citados, completam o mosaico de uma universidade que busca equilibrar inovação e humanidade. Cada porcentagem aqui é, na verdade, um colega que imaginou como a tecnologia poderia melhorar seu dia a dia acadêmico [Notas de Observação Participante].

Figura 09: Percepção sobre a Infraestrutura da Universidade



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 06 - Percepção da Comunidade Universitária Sobre a Preparação Institucional Para Implantação de Uma Cidade Universitária Inteligente

Preparação Institucional	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Não está preparada	312	78,0
Está preparada	88	22,0
Total	**400**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

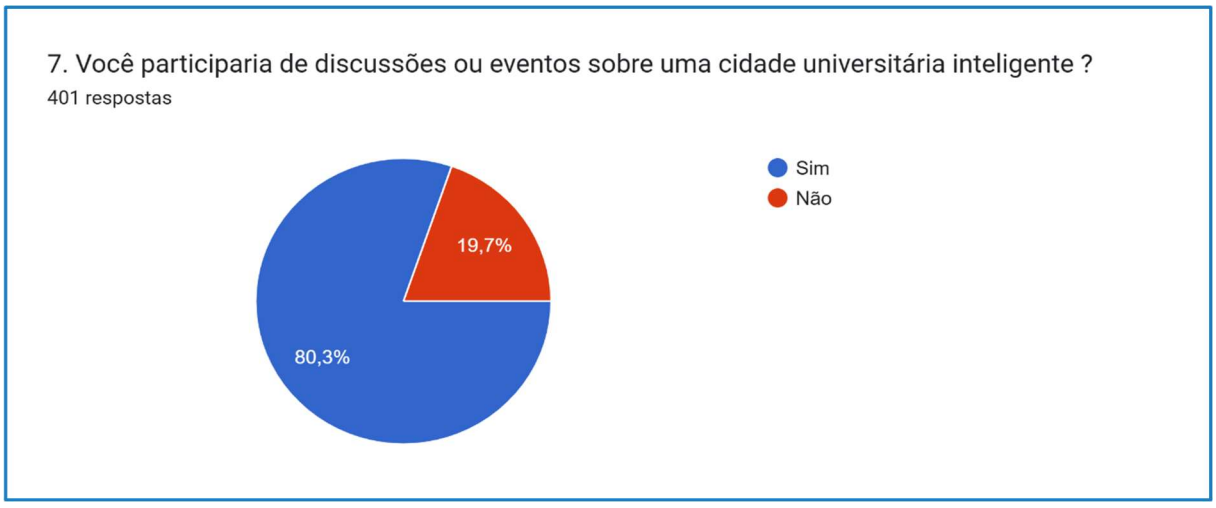
A diferença entre o total de 404 participantes que aderiram a pesquisa e 400 (quatrocentos) respostas, se refere a 4 (quatro) participantes que não responderam esta questão.

Já nesta perspectiva, 312 (78%) pessoas entenderam que a Instituição não está preparada, no quesito infraestrutura, para a implantação de uma Cidade Universitária Inteligente, enquanto, 88 (22%) pessoas – no universo pesquisado – entendem que "sim", está pronta para essa implantação, conforme Figura 09 e Tabela 06.

Ao circular pelos espaços da UFMS e dialogar com colegas de diferentes áreas, fica evidente uma percepção majoritária: 8 em cada 10 membros da comunidade enxergam desafios significativos na infraestrutura atual para receber as inovações de uma Cidade Universitária Inteligente. Essa visão crítica, no entanto, não surge do mero pessimismo - reflete o conhecimento íntimo que professores, técnicos e estudantes têm das limitações físicas e tecnológicas do campus, acumulado em anos de convivência diária com os espaços [Notas de Observação Participante].

Os 2 em cada 10 que veem condições adequadas talvez estejam olhando para potenciais ainda não realizados, ou para setores específicos onde investimentos recentes criaram ilhas de excelência. Mas a voz predominante parece ecoar um alerta: antes de sonhar com tecnologias futuristas, precisamos resolver questões básicas - desde a qualidade das redes elétricas até a acessibilidade dos prédios. Essa divisão de opiniões revela mais do que números - mostra uma comunidade que, mesmo consciente das dificuldades, mantém o desejo de transformação. O desafio será converter essa percepção crítica em propostas concretas, garantindo que as melhorias aconteçam de forma inclusiva e atendam às reais necessidades de quem vive a universidade no dia a dia [Notas de Observação Participante].

Figura 10: Participação em Discussões ou Eventos



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 07 - Disposição da Comunidade Universitária Para Participar de Discussões Sobre Cidades Universitárias Inteligentes

Disposição Para Participação	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Sim, participaria	322	80,3
Não participaria	79	19,7
Total de respondentes	401	100,0
Não responderam	3	-
Total Geral de Participantes	**404**	**-**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

A Figura 10 e a Tabela 07 diferenciam claramente os que aderiram com suas respostas (401) do total de participantes (404), mantendo a transparência metodológica. As porcentagens foram calculadas considerando apenas as 401 respostas válidas.

A linha "Não responderam" foi incluída para explicar a diferença entre participantes e os que efetivamente responderam

Já nesta leitura, verifica-se um expressivo interesse da comunidade acadêmica em engajar-se no tema, onde 322 (80,3%) pessoas se predispõe a participar de discussões ou eventos sobre uma Cidade Universitária Inteligente, onde, 79 (19,7%) não participariam de tal ação. Ressalta-se que 3 dos 404 participantes originais não se manifestaram sobre esta questão específica.

Ao acompanhar os debates nos corredores e salas da UFMS, percebe-se um ânimo contagiante quando o assunto é a construção de uma universidade mais inteligente. Dos 404 membros da comunidade que compartilharam suas opiniões, impressionantes 322 - ou 8 em cada 10 - demonstraram vontade de participar ativamente dessa conversa. São professores que param nos corredores para sugerir ideias, técnicos que compartilham experiências de outros campi, estudantes que imaginam como a tecnologia poderia melhorar seu aprendizado [Notas de Observação Participante].

Os 79 que declinaram do convite talvez carreguem o cansaço de tantas propostas que não saem do papel, ou simplesmente priorizam outras lutas acadêmicas. Mas os 3 que optaram por não responder talvez sejam os mais reveladores: sua neutralidade nos lembra que ainda precisamos tornar esse debate mais acessível e relevante para todos os perfis da comunidade [Notas de Observação Participante].

O que emerge desses números é um retrato esperançoso: a maioria da UFMS não quer apenas receber uma cidade inteligente pronta - quer ajudar a construí-la, com suas críticas,

sugestões e sonhos. Essa disposição para o diálogo talvez seja o nosso maior ativo nessa jornada de transformação [Notas de Observação Participante].

Figura 11: Principal Desafio para Implantação de uma Cidade Universitária Inteligente

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

A Figura 11 e a Tabela 08 refletem a percepção dos participantes sobre os principais desafios, considerando 403 (quatrocentos e três) respostas válidas, pois 1 (um) participante não respondeu. As porcentagens foram calculadas com base no total de 403 participantes e arredondadas para uma casa decimal. A coluna de frequência relativa (%) soma 99,9% devido ao arredondamento (o valor exato seria 100%).

No tocante aos desafios, para a respectiva implantação de uma Cidade Universitária Inteligente, foram propostas 8 alternativas, porém, com apenas uma opção para marcação, com o intuito de obtermos qual é a percepção dos entrevistados, para conseguirmos delinear o grau de dificuldade na percepção da comunidade representada.

A Tabela 08 demonstra o seguinte resultado: 163 (40,4%) pesquisados elencaram Custos elevados para implementação de tecnologias e infraestrutura, 53 (13,2%) = Coordenação entre setores (administração, docentes, alunos) para implementação, 47 (11,7%) = Manutenção contínua dos sistemas inteligentes, 34 (8,4%) = Integração de sistemas já existentes com novas tecnologias, 34 (8,4%) = Falta de conhecimento técnico ou capacitação para usar as tecnologias, 32 (7,9%) = Privacidade e segurança de dados coletados por sensores e dispositivos, 23 (5,7%) = Sustentabilidade energética para suportar tecnologias avançadas, 17 (4,2%) = Resistência da

comunidade a mudanças ou novas tecnologias. Esse resultado sugere que barreiras financeiras e organizacionais são mais críticas do que culturais ou técnicas.

Tabela 08 – Principais Desafios Para Implantação de Uma Cidade Universitária Inteligente

Desafios	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Custos elevados para implementação	163	40,4
Coordenação entre setores	53	13,2
Manutenção contínua dos sistemas	47	11,7
Integração de sistemas existentes	34	8,4
Falta de conhecimento técnico	34	8,4
Privacidade e segurança de dados	32	7,9
Sustentabilidade energética	23	5,7
Resistência da comunidade	17	4,2
Total de respondentes	403	99,9
Não responderam	1	-
Total geral de participantes	**404**	**-**

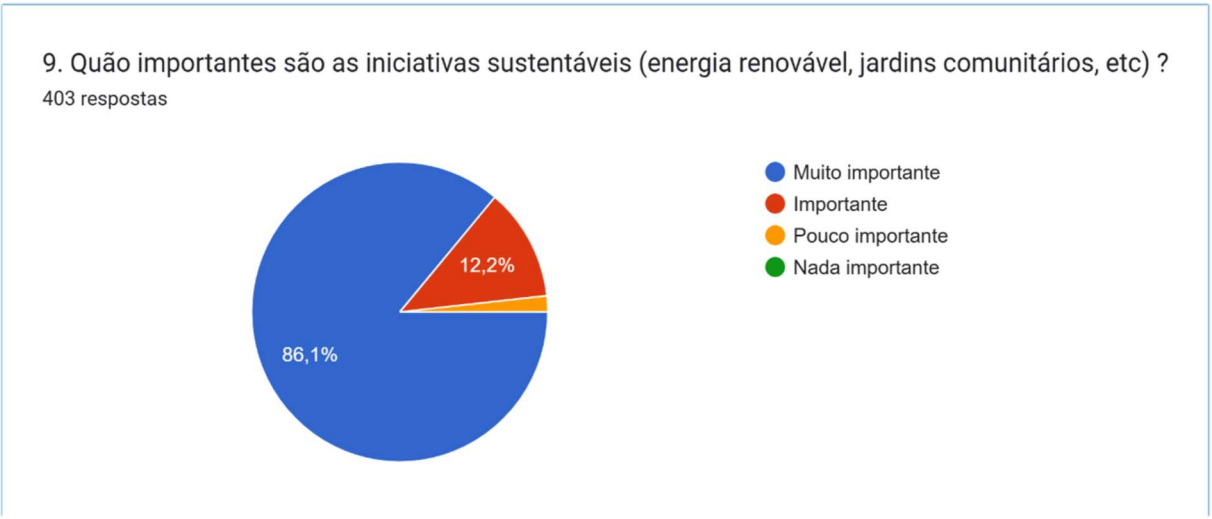
Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

Ao analisar as preocupações da comunidade UFMS sobre a Cidade Universitária Inteligente, os números contam uma história reveladora. Quase metade dos colegas (40,4%) apontam o fantasma dos custos elevados como principal obstáculo - não é difícil entender por quê. Quem circula pelo campus vê as necessidades básicas que ainda precisam de atenção, e naturalmente questiona em como investir em tecnologias avançadas quando faltam recursos até para manutenção ordinária [Notas de Observação Participante].

Os outros desafios mencionados - desde a coordenação entre setores (13,2%) até a manutenção dos sistemas (11,7%) - revelam uma consciência aguda sobre os entraves burocráticos que todos nós já enfrentamos em projetos institucionais. Surpreende, contudo, que questões como resistência à mudança (apenas 4,2%) apareçam tão modestamente [Notas de Observação Participante].

Os 8,4% que mencionaram falta de capacitação técnica talvez sejam os mais preocupantes - sugerem que parte de nós não se sente preparada para esse futuro que se aproxima. E os 7,9% preocupados com privacidade de dados mostram que, mesmo entusiasmada, a comunidade não abre mão de discutir os limites éticos da tecnologia [Notas de Observação Participante].

Figura 12: Avaliação da Importância das Iniciativas Sustentáveis



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 09 – Percepção da Comunidade Universitária Sobre a Importância de Iniciativas Sustentáveis

Grau de Importância	**Frequência Absoluta (n)**	**Frequência Relativa (%)**
Muito importante	347	86,1
Importante	49	12,2
Pouco importante	7	1,7
Total de respondentes	403	100,0
Não responderam	1	-
Total Geral de Participantes	**404**	**-**

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

No universo pesquisado, perguntamos acerca da importância de iniciativas sustentáveis, sendo que 347 (trezentos e quarenta e sete) (86,1%) pessoas da comunidade universitária responderam ser muito importante, ao passo que 49 (quarenta e nove) (12,2%) pessoas entenderam simplesmente importante e apenas 7 (sete) (1,7%) acham pouco importante. Esta forte adesão aos princípios da sustentabilidade sugere um terreno fértil para a implementação de projetos ambientais no âmbito universitário, conforme Figura 12 e Tabela 09.

Caminhando pelos espaços da UFMS, é palpável o eco das vozes que responderam esta pesquisa. Quando 347 membros da comunidade - quase 9 em cada 10 - afirmam que iniciativas sustentáveis são "muito importantes", não estamos falando apenas de números [Notas de Observação Participante].

São os mesmos colegas que já separam seus resíduos nas lixeiras coloridas, que questionam o desperdício de energia nas salas vazias, que pedem mais áreas verdes no campus. Essa maioria expressiva revela uma consciência ambiental que já faz parte do cotidiano universitário [Notas de Observação Participante].

Os 49 (quarenta e nove) participantes que classificaram as iniciativas sustentáveis como "importante" possivelmente vejam a sustentabilidade como um complemento, não como prioridade absoluta. E os 7 (sete) participantes que consideram "pouco importante" - menos de 2% - podem estar nos alertando para não subestimarmos as resistências, mesmo que mínimas. Mas o que realmente impressiona é como essa quase unanimidade contrasta com a realidade física do campus, onde ainda vemos tantas oportunidades não aproveitadas [Notas de Observação Participante].

Esses percentuais não são meras estatísticas - são o reflexo de uma comunidade que já internalizou a urgência ambiental e agora espera, com certa impaciência, que as estruturas acompanhem essa mudança de mentalidade. O terreno está mais que fértil - está ávido por sementes de transformação concreta [Notas de Observação Participante].

O Quadro 04 apresenta as sugestões da comunidade universitária para tornar a Universidade mais inteligente, tais sugestões foram categorizadas tematicamente, quantificadas e organizadas por relevância, permitindo uma visão clara das prioridades e necessidades apontadas pelos participantes. Os percentuais foram calculados sobre o total de contribuições, ou seja, 37 (trinta e sete).

A categoria de sugestão mais mencionada na pesquisa refere-se à infraestrutura tecnológica, indicando uma forte necessidade de investimento em conectividade e dispositivos inteligentes para apoiar o ensino e a pesquisa, seguida pela sustentabilidade ambiental, com 9 (nove) menções, mostrando uma crescente preocupação com práticas ecológicas e redução de impactos ambientais. As sugestões revelam um desejo claro por um campus mais conectado, sustentável e eficiente.

Quadro 04 - Sugestões da Comunidade Universitária Para Tornar a Universidade Mais Inteligente

Categoria de Sugestão	**Menções**	**Porcentagem**	**Exemplos de Contribuições**
Infraestrutura tecnológica	12	32,4%	"Mais laboratórios com IoT"; "Wi-Fi de alta velocidade em todo campus"
Sustentabilidade ambiental	9	24,3%	"Instalação de painéis solares"; "Sistema de reaproveitamento de água"

Categoria de Sugestão	Menções	Porcentagem	Exemplos de Contribuições
Mobilidade inteligente	7	18,9%	"Mais bicicletas compartilhadas"; "Pontos de recarga para veículos elétricos"
Gestão acadêmica digital	5	13,5%	"Aplicativo unificado para serviços acadêmicos"; "Sistema de biblioteca inteligente"
Outras sugestões	4	10,8%	"Programas de capacitação tecnológica"; "Espaços colaborativos inteligentes"
Total	**37**	**100%**	

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

4.3 Seção de Análise de Conteúdo das Respostas às Questões Abertas

A 10ª (décima) questão solicitou: *Caso tenha alguma sugestão ou ideia para tornar a Universidade mais "inteligente", por favor, sinta-se à vontade em sugerir*. Sendo recebidas 37 contribuições, as quais se mostrarão a seguir estruturadas.

A técnica de categorização utilizada, foi desenvolvida com base na metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), combinada com a abordagem teórica de Gibson (2007).

Essas abordagens permitiram organizar as respostas abertas dos participantes em categorias temáticas pré-definidas (a priori), como governança inteligente, sustentabilidade ambiental e tecnologia e inovação, alinhadas aos pilares do Triple Bottom Line (TBL).

Em seguida, as subcategorias emergiram (a posteriori) a partir dos dados coletados, refletindo as nuances e prioridades específicas da comunidade universitária, como "Participação Comunitária" e "Energia Renovável".

A categorização foi realizada de forma manual, garantindo que cada resposta fosse analisada em seu contexto e atribuída à categoria mais adequada, sem perder de vista a riqueza das contribuições individuais.

Essa técnica permitiu identificar padrões e tendências nas sugestões dos participantes, como a ênfase em infraestrutura tecnológica (32,4% das menções) e sustentabilidade ambiental (24,3%), oferecendo insights valiosos para a construção do manual de diretrizes.

A estrutura hierárquica adotada facilitou a visualização das relações entre os temas, reforçando a integração entre os princípios do TBL e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A categorização das respostas abertas foi construída a partir de uma abordagem mista, que articulou fundamentos teóricos prévios com a análise emergente dos dados. Inicialmente, foram estabelecidas cinco categorias principais, alinhadas aos pilares do Triple Bottom Line (TBL) e aos objetivos da pesquisa: governança inteligente, sustentabilidade ambiental, tecnologia e inovação, mobilidade e acessibilidade, e infraestrutura física. Essas categorias serviram como eixos estruturantes para organizar o conteúdo, garantindo coerência com o referencial teórico adotado.

Em seguida, as respostas dos participantes foram analisadas minuciosamente, permitindo que subcategorias emergissem organicamente a partir dos dados. Por exemplo, no âmbito da governança inteligente, destacaram-se temas como participação comunitária e planejamento estratégico, enquanto que na tecnologia e inovação, surgiram subtemas como IoT e digitalização.

Esse processo assegurou que as nuances e ênfases presentes nas falas dos entrevistados fossem preservadas, enriquecendo a análise com perspectivas concretas da comunidade universitária.

O resultado final foi uma estrutura hierárquica que integrou as categorias teóricas com os temas práticos levantados pelos participantes. Essa organização não apenas facilitou a identificação de padrões e prioridades, mas também permitiu cruzar os dados qualitativos com os princípios do TBL e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Dessa forma, a categorização tornou-se uma ferramenta essencial para traduzir as percepções da comunidade em diretrizes aplicáveis, alinhando as demandas locais às metas globais de sustentabilidade.

O Quadro 05 indica a hierarquia da categorização de análise para Universidade Inteligente, considerando as abordagens de Gibson e Bardin. Enquanto que o Quadro 06 demonstra as sugestões ou ideias apresentadas pelos participantes para tornar a universidade mais inteligente. Os números indicados entre parênteses na coluna dos elementos específicos do Quadro 05 indicam o número atribuído ao entrevistado e sua respectiva sugestão no Quadro 06.

A presente análise examina os dados coletados junto à comunidade universitária da UFMS sobre a implantação de uma Cidade Universitária Inteligente, articulando-os com os princípios do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis) e da abordagem Triple Bottom Line (TBL).

Quadro 05 - Hierarquia das Categorias de Análise para Universidade Inteligente

Categoria (a priori - Gibson, 2007)	Subcategoria (a posteriori - Bardin, 2016)	Elementos Específicos (Número do Entrevistado)
1. Governança Inteligente	1.1. Participação Comunitária	• Criação de colegiados (9) • Ouvir servidores e alunos (32)
	1.2. Planejamento Estratégico	• Definição de metas (1) • Ações não impulsivas (27)
2.Sustentabilidade Ambiental	2.1. Energia Renovável	• Investimento energia limpa (2, 10) • Iluminação inteligente (24)
	2.2. Gestão de Resíduos	• Coleta seletiva (11)
3. Tecnologia e Inovação	3.1. IoT e Automação	• Sensores de ocupação (22) • Reconhecimento facial (14)
	3.2. Digitalização	• Georreferenciamento (33) • Portal de informações (37)
4. Mobilidade e Acessibilidade	4.1. Transporte Interno	• Bicicletas e patinetes (29) • Melhoria no acesso ao RU (23)
	4.2. Infraestrutura Urbana	• Ciclovias (18) • Coberturas contra chuva (35)
5. Infraestrutura Física	5.1. Manutenção Predial	• Inspeção elétrica (4) • Reforma de espaços (30)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Gibson (2007) e Bardin (2016).

Quadro 06 – Sugestões ou Ideias Para Tornar a Universidade Mais Inteligente

Pergunta: Caso tenha alguma sugestão ou idéia para tornar a Universidade mais "inteligente", por favor, sinta-se à vontade em sugerir	
Opinião	**Entrevistado**
"Avaliação e mapeamento dos recursos disponíveis, e verificar as necessidades da comunidade universitária, e definindo metas para curto, médio e longo prazo".	Entrevistado 01
"Investir mais em energia renovável, isso geraria mais recursos para investimentos em outros aspectos apontados no questionário."	Entrevistado 02
"Considerar, no plano de implantação da cidade inteligente, a manutenção da história e as particularidades do ambiente."	Entrevistado 03
"Antes de fazer cidades universitária inteligente, fazer inspeção nas instalações elétricas existentes."	Entrevistado 04
"Participação coletiva das discussões e encaminhamentos estratégicos para implementação de propostas que dêem relacionadas as perspectivas de cidades universitárias inteligentes."	Entrevistado 05
"Um item importante que considero fundamental também é o acesso inteligente a prédios e laboratórios. Infelizmente, somente uma resposta poderia ser fornecida."	Entrevistado 06
"Agregar idéias que menos agridem o meio ambiente tornando eficaz e segura."	Entrevistado 07
"Universidade inteligente é um conceito que engloba o esforço de vários setores em prol de um único objetivo: utilizar ideias, tecnologias e pessoas para transformar o ambiente, tornando-o dinâmico e responsivo".	Entrevistado 08
"Minha sugestão é a criação de um colegiado composto por docentes e técnicos administrativos que busque identificar problemas e, dessa forma,	Entrevistado 09

fomentar ideias e soluções envolvendo o conceito de smart campus, a fim de transformar a universidade em um lugar cada vez mais inteligente, sustentável e acolhedor".	
"Aproveitamento da energia renovável para utilização em mecanismos/soluções que possam, futuramente, abastecer 100% alguns cursos da Instituição. Ex: Estufas inteligentes (utilizando mecanismos e sistemas de auto abastecimento), para cultivo de vegetais, ervas, frutas, verduras, para aulas de nutrição, laboratório de alimentos, etc".	Entrevistado 10
"Melhorar a coleta e o processamento do lixo, a infraestrutura de comunicação, o acolhimento das pessoas, especialmente as pessoas vulneráveis e os estrangeiros, cuidar melhor da aérea verde, acompanhar diferentes indicadores de qualidade com frequência e através disto gerar soluções rápidas."	Entrevistado 11
"Parece distante a ideia da eficiência, da Universidade "inteligente " porque a ineficiência começa na legislação em si. Então podemos ter recursos, podemos ter servidores empenhados e dedicados, mas a lei de hoje não anda junto com a eficiência."	Entrevistado 12
"Mais iluminação, cantinas com restaurantes e meios de transportes dentro da universidade."	Entrevistado 13
"Reconhecimento facial para alguns ambientes e/ou controle de frequência de discentes e servidores."	Entrevistado 14
"Disseminação do conceito entre os diversos públicos envolvidos."	Entrevistado 15
"Observar o entorno da instituição, os locais de acesso, pontos de entrada, congestionamentos de veículos, vias que sempre estão interditadas por conta das chuvas, alagamentos dentro da própria instituição, o que poderia ser cobrado do município em conjunto. Não adianta haver recursos tecnológicos dentro da instituição se o básico ainda carece de melhorias. Quando chove alaga pontos dentro da própria universidade."	Entrevistado 16
"É preciso integrar mais as unidades."	Entrevistado 17
"Ciclovias"	Entrevistado 18
"Eu acho que começar por itens de maior impacto positivo sobre a comunidade universitária e apelo à economia de água e luz seriam recomendáveis para facilitar a adesão da comunidade e também para garantir a redução dos custos de manutenção atuais e realocar esses recursos na implantação da cidade inteligente."	Entrevistado 19
"Sucesso para a nossa UFMS nas inovações."	Entrevistado 20
"Para tornar a Universidade mais inteligente é fundamental a captação de investimentos públicos e privados para: qualificação de recursos humanos, ampliação da infraestrutura disponível e fomento a projetos visando avaliação de tecnologias inovadoras."	Entrevistado 21
"Sistema de gerenciamento de tráfego para que não usem a UF de passagem. Monitoramento de cantinas para futuros estudos de qualidade de vida. Sensores nos corredores para futuros estudos sobre reorganização interna da faculdade. Salas de aula com sensores de atenção, oratória e outros para tornar às aulas mais eficientes. Desenvolvimento coletivo de um "Ava" coletivo. Sensores nas mesas do RU e dos corredores para eu saber se elas estão vazias antes de ir. Sensores dentro da biblioteca para futuros estudos de reorganização de layout."	Entrevistado 22
"Melhorar a locomoção até o R.U."	Entrevistado 23
"Iluminação inteligente."	Entrevistado 24
"Com certeza. Investimentos e incentivos em energias Renováveis. Acessibilidade urbana. Tecnologias baratas ou gratuitas para a sociedade."	Entrevistado 25
"*Mais técnica e menos política, menos centralização, mais planejamento."*	Entrevistado 26
"É fundamental a gestão planejar as ações a serem desenvolvidas. Não podem acontecer por impulso ou com fins políticos para não correr o risco em colocar a perder um projeto de melhoria para a comunidade."	Entrevistado 27
"Considero todos os itens da questão 5 importantes e que trariam benefícios para todos."	Entrevistado 28

"Patinetes e bicicletas próprios para locomoção dentro do campus."	Entrevistado 29
"Implantação de áreas comuns com uma infraestrutura melhor, ex: as mesinhas dos blocos INQUI/ESAN feitas de concreto, que estão se despedaçando, são pequenas e desconfortáveis, seria interessante que houvesse um espaço mais adequado para os estudantes, e que houvesse uma padronização."	Entrevistado 30
"Buscar parcerias com agentes públicos e privados de nossa comunidade."	Entrevistado 31
"A universidade precisa ouvir mais seus servidores e seus alunos."	Entrevistado 32
"Usar georeferenciamento para encontrar salas e departamentos."	Entrevistado 33
"Alguma forma de ter maior eficiência no deslocamento para dentro e fora da faculdade."	Entrevistado 34
"Cobertura contra chuva e sol, sendo possível andar por todo o campus sem se molhar ou pegar insolação. Lousas digitais."	Entrevistado 35
"No campo 5 se pudesse marcar mais de 1 opção, marcaria também a opção "Sensores IoT para monitorar energia, água e segurança".	Entrevistado 36
"É muito interessante que haja um canal, ou um site, no qual constem informações sobre: conceitos, contatos, notícias atualizadas dos procedimentos (em planejamento, em andamento ou realizados), atendimento ao público."	Entrevistado 37

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A pesquisa, que contou com 404 (quatrocentos e quatro) participantes, acrescido de mais 4 (quatro) Pró-reitores que aderiram a proposta da pesquisa, revela, com as sugestões e ideias apresentadas, percepções importantes sobre sustentabilidade, eficiência e qualidade de vida no ambiente acadêmico, que consideram questões práticas do cotidiano.

4.4 Análise à Luz do ODS 11

4.4.1 Dimensão Ambiental (ODS 11.6)

Os dados demonstram forte preocupação com a sustentabilidade ambiental, pois 28,2% dos entrevistados identificaram a sustentabilidade como principal benefício, 86,1% consideram iniciativas sustentáveis "muito importantes" e 11,9% priorizaram energia renovável como tecnologia essencial.

Estes resultados alinham-se diretamente com a meta 11.6 do ODS, que visa reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, com especial atenção à qualidade do ar e gestão de resíduos.

4.4.2.Dimensão de Acessibilidade (ODS 11.2)

A pesquisa revelou que 75,5% dos participantes não residem próximo ao campus, 11,4% destacaram transporte inteligente como prioridade e 18,9% das sugestões espontâneas abordaram mobilidade inteligente. Estes achados ressaltam a necessidade de sistemas de

transporte sustentáveis (ODS 11.2), particularmente considerando o perfil móvel da comunidade acadêmica.

4.4.3 Análise pela Perspectiva do Triple Bottom Line

Considerando-se o Pilar Ambiental, as tecnologias verdes, como painéis solares e gestão de resíduos aparecem como prioridades, sendo que 24,3% das sugestões espontâneas focaram em sustentabilidade ambiental. Apenas 1,7% consideraram as iniciativas sustentáveis como pouco importantes.

No Pilar Social, 34,9% dos respondentes valorizaram a qualidade de vida como benefício principal. Outrossim, uma perspectiva bastante favorável foi identificada na disposição dos participantes para contribuir em discussões e/ou eventos sobre o tema, pois 80,3% dos participantes demonstraram interesse no assunto e 14,1% priorizaram salas de aula e laboratórios interativos.

Ao analisar o Pilar Econômico a eficiência foi apontada como principal benefício por 36,9% dos participantes. Enquanto que o maior desafio identificado foram os custos elevados, citados por 40,4% dos participantes. Com relação à preparação institucional, apenas 22% acreditam que a universidade esteja preparada para sanar os desafios referentes aos custos e alcançar a eficiência na construção de uma Cidade Universitária Inteligente.

Ao cruzar os dados da pesquisa com o cotidiano da UFMS, fica evidente que o caminho para uma universidade mais inteligente já está sendo desenhado pelos próprios membros da comunidade. Os números não mentem: quando 80% dos entrevistados demonstram vontade de participar ativamente desse processo, revela-se um capital social valioso que não podemos desperdiçar. Nas conversas informais nos corredores e cantinas, já se percebe esse desejo de transformação - seja no professor que sonha com painéis solares nos telhados dos institutos, no técnico que imagina um sistema de coleta seletiva mais eficiente, ou no estudante que pede por mais bicicletários e ônibus elétricos [notas de observação participante].

As recomendações que emergem desses dados ecoam justamente nessas aspirações coletivas: a mobilidade sustentável, que tanto falta para quem vem de longe, os projetos-piloto que podem transformar nosso campus em laboratório vivo de inovação social, ambiental e econômica, os mecanismos de participação que precisam ser tão inteligentes quanto as tecnologias que propomos . E quando 40% apontam os custos como principal barreira, estão na verdade exigindo criatividade institucional - talvez a forma mais genuína de inteligência universitária [notas de observação participante].

O que os números nos mostram é que a UFMS já possui o mais importante para essa jornada: uma comunidade que compreende a importância do equilíbrio entre desenvolvimento tecnológico, responsabilidade ambiental e justiça social. Agora, o desafio é traduzir essa consciência coletiva em ações concretas que podem até mesmo começar pequenas, mas pensemos grande - assim como fazemos em nossas melhores pesquisas acadêmicas [notas de observação participante].

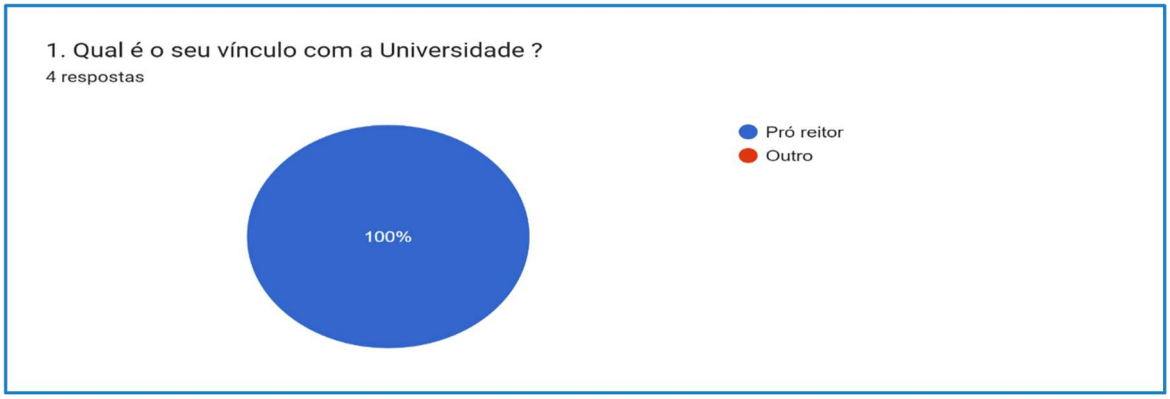
4.4.4 Recomendações

Os dados revelam um alinhamento significativo entre as percepções da comunidade universitária e os princípios do ODS 11 e TBL. Para avançar na implantação de uma Cidade Universitária Inteligente, recomenda-se: priorizar soluções de mobilidade (ônibus elétricos, ciclovias) para atender à comunidade não residente (ODS 11.2), implementar projetos-piloto de energia renovável e gestão inteligente de resíduos (TBL Ambiental), criar mecanismos participativos que aproveitem o interesse demonstrado por 80,3% dos entrevistados (TBL Social) e desenvolver modelos de financiamento inovadores para superar a barreira dos custos (TBL Econômico).

4.5 Pró-reitores

Concomitante à aplicação das questões para os 3 (três) segmentos da comunidade universitária (alunos, técnicos e docentes), foi aplicado um questionário específico para a Administração Superior, encaminhado aos 8 (oito) Pró-reitores da Instituição, porém com a participação de somente 4 (quatro) Pró-reitores. As Figuras de 13 a 18 e as Tabelas de 10 a 15 apresentam os resultados obtidos na pesquisa junto aos Pró-reitores.

Figura 13: Vínculo dos Entrevistados com a UFMS (Pró-reitores)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

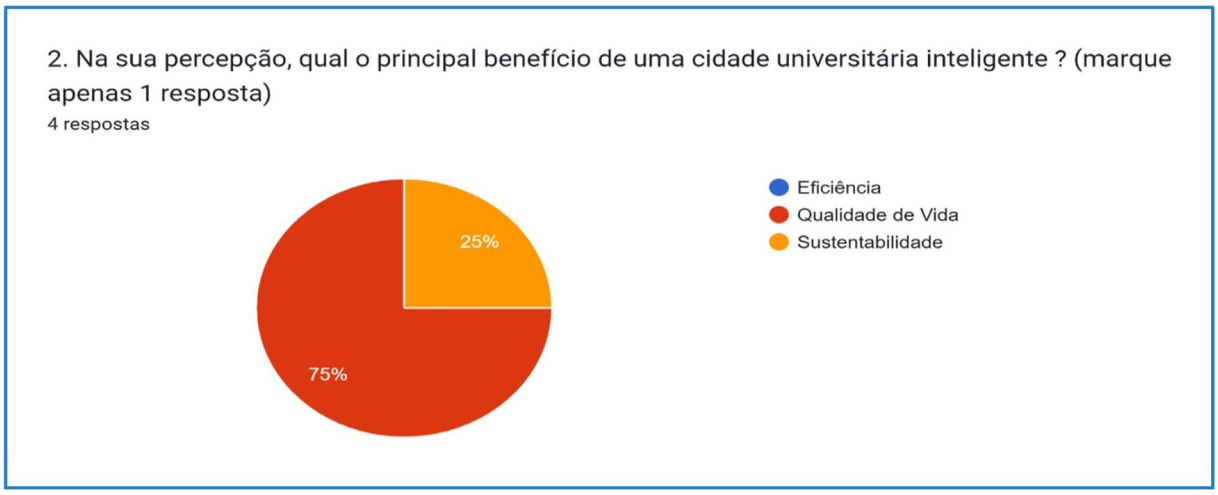
Tabela 10 - Taxa de Participação de Pró-reitores na Pesquisa

Categoria	Número de Participantes	Total Convidado	Taxa de Participação (%)
Pró-Reitores	4	8	50,0

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

A Tabela 10 reflete a participação do universo da Administração Superior na pesquisa, demonstrando que houve o convite aos 8 (oito) Pró-reitores, com a participação de 50% dos gestores da instituição nas respostas às questões.

Figura 14: Principal Benefício de uma Cidade Universitária Inteligente (Pró-reitores)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 11 - Percepção dos Pró-reitores Sobre os Principais Benefícios de uma Cidade Universitária Inteligente

Benefício Percebido	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Qualidade de Vida	3	75,0
Sustentabilidade	1	25,0
Total	**4**	**100,0**

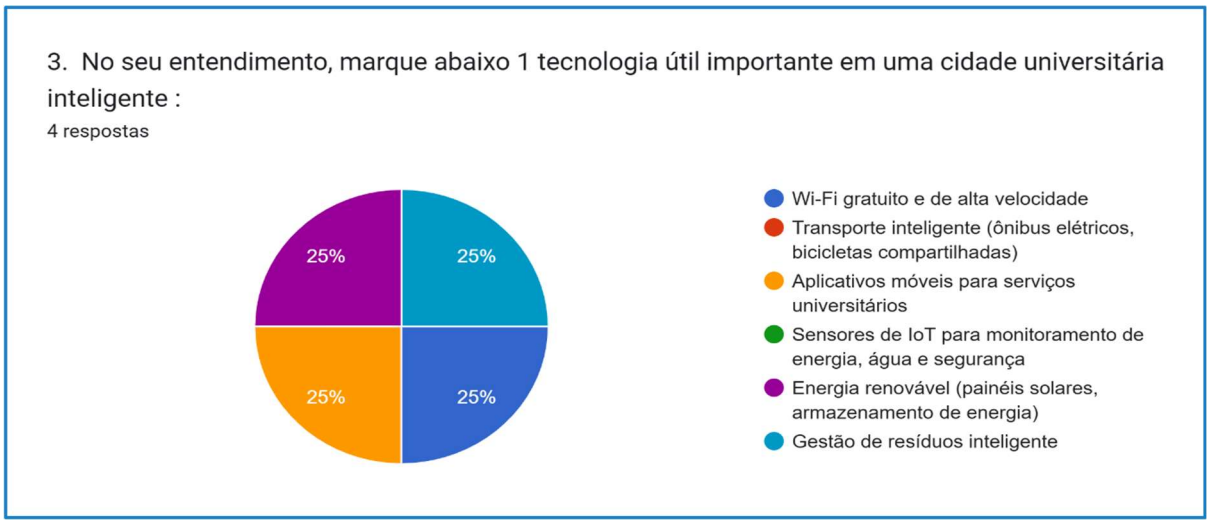
Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

A Tabela 11 demonstra que, na percepção de 3 (75%) participantes entendem que o principal benefício de uma Cidade Universitária Inteligente é a qualidade de vida, enquanto que 1 (25%), entende ser a Sustentabilidade.

A Figura 15 e a Tabela 12 evidenciam que cada um dos 4 Pró-reitores participantes selecionou uma tecnologia diferente como mais importante. A distribuição equitativa (25% para cada) reflete pluralidade de visões entre os gestores. Comparativamente à comunidade

acadêmica (que priorizou salas interativas - 19,5%), os gestores demonstraram preocupação mais diversificada

Figura 15: Tecnologia Útil em Cidade Universitária Inteligente (Pró-reitores)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 12 - Tecnologias Consideradas Mais Importantes Para Uma Cidade Universitária Inteligente Segundo Pró-reitores

Tecnologia	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Energia renovável	1	25,0
Gestão de resíduos inteligente	1	25,0
Aplicativos móveis para serviços	1	25,0
Wi-Fi gratuito e de alta velocidade	1	25,0
Total	4	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

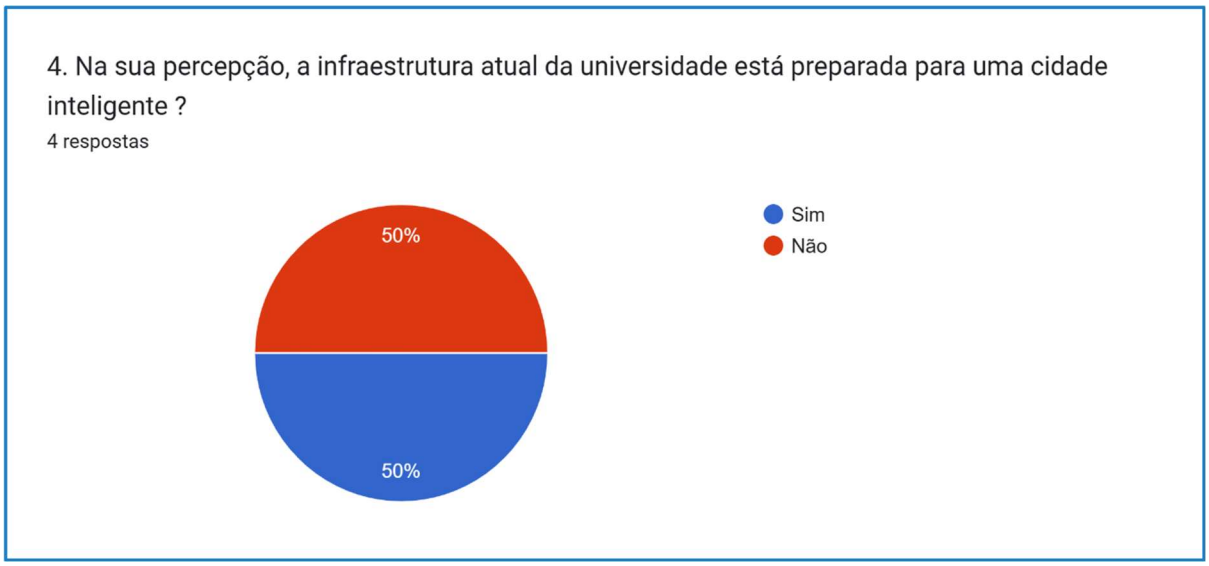
Comparativamente aos outros participantes, houve divergências com a comunidade, pois nenhum Pró-reitor mencionou "salas de aula inteligentes" (tecnologia mais votada pelos demais) e "Gestão de resíduos" (4,5% na comunidade) teve relevância significativa entre gestores (25%).

Já na questão seguinte, indagamos acerca de tecnologia útil importante em uma Cidade Universitária Inteligente, limitando a escolha a apenas uma alternativa, a qual fosse considerada a mais importante por parte do colaborador e eis que tivemos o seguinte resultado:

- ✓ 1 (25%) = Energia renovável (painéis solares, armazenamento de energia),
- ✓ 1 (25%) = Gestão de resíduos inteligente,

- ✓ 1 (25%) = Aplicativos móveis para serviços universitários,
- ✓ 1 (25%) = Wi-Fi gratuito e de alta velocidade.

Figura 16: Percepção sobre a Infraestrutura da Universidade (Pró-reitores)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

A Figura 16 e a Tabela 13 evidenciam uma divisão equitativa entre os Pró-reitores sobre a percepção da preparação institucional atual com relação à infraestrutura para adequação de uma Cidade Universitária Inteligente, mostrando polarização entre os gestores. Contrastando com a visão majoritária da comunidade acadêmica, pois 69,3% acredita que a instituição ainda não está preparada.

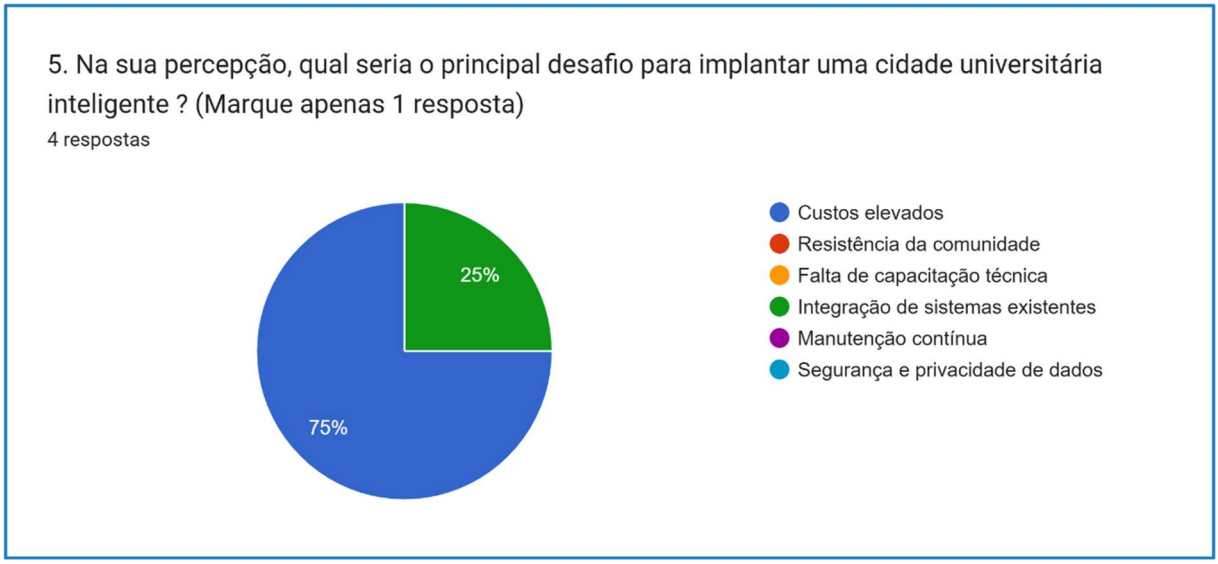
Tabela 13 - Percepção dos Pró-reitores Sobre a Preparação Institucional Para Uma Cidade Universitária Inteligente

Preparação Institucional	**Frequência Absoluta (n)**	**Frequência Relativa (%)**
Está preparada	2	50,0
Não está preparada	2	50,0
Total	4	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

As possíveis interpretações para o contraste entre as opiniões da comunidade e dos gestores com relação à preparação da infraestrutura, pode dar-se em razão de conhecimento privilegiado sobre projetos em andamento, diferentes critérios de avaliação da "preparação" e variações entre as áreas administrativas representadas.

Figura 17: Principal Desafio para Implantação de uma Cidade Universitária Inteligente (Pró-reitores)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

A Figura 17 e a Tabela 14 demonstram um consenso majoritário entre os gestores, 75% dos Pró-reitores identificam os custos como a principal barreira para o alcance de uma Cidade Universitária Inteligente, corroborando com a comunidade acadêmica, que demonstra a preocupação com os custos (42,9%).

Tabela 14 – Percepção dos Gestores Universitários Sobre os Principais Desafios Para Implantação de Uma Cidade Universitária Inteligente

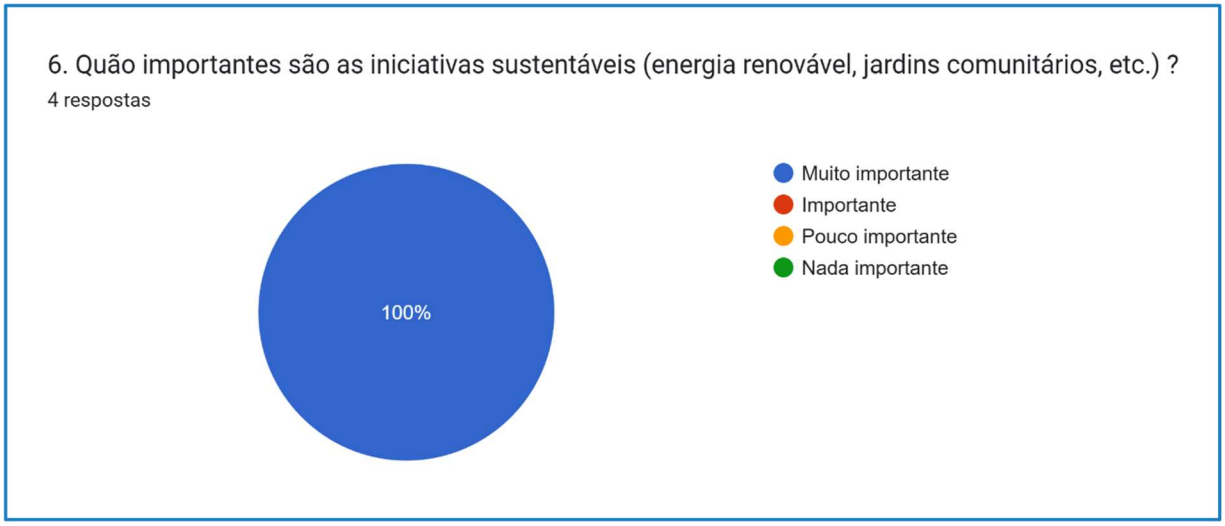
Desafios Percebidos	**Frequência Absoluta (n)**	**Frequência Relativa (%)**
Custos elevados de implementação	3	75,0
Integração de sistemas existentes	1	25,0
Total	4	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

Dessa forma, para os gestores que atenderam ao chamamento da pesquisa, o principal desafio para a implantação de uma Cidade Universitária Inteligente refere-se aos Custos elevados , seguido da Integração de sistemas existentes.

A Figura 18 e a Tabela 15 apresentam o consenso absoluto entre todos os gestores participantes, que consideram as iniciativas sustentáveis como "muito importantes". Comparando-se com a comunidade, há um alinhamento com a visão majoritária da comunidade acadêmica (87,3%). No tocante a importância quanto as iniciativas sustentáveis, 4 (100%) entenderam como sendo muito importantes.

Figura 18: Avaliação da Importância das Iniciativas Sustentáveis (Pró-reitores)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025)

Tabela 15 – Percepção da Administração Superior Sobre a Importância de Iniciativas Sustentáveis

Grau de Importância	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Muito importante	4	100,0
Total	4	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (elaborados pelo autor, 2025).

Ao final do formulário, apresentamos uma proposta dissertativa com o seguinte teor: *Caso tenha alguma sugestão ou ideia para tornar a universidade mais "inteligente"*, por favor, sinta-se à vontade em sugerir. Recebemos duas sugestões com o seguinte teor:

Sugestão 01: *"Mais uma ideia, além daquelas apresentadas na pergunta 3, é fazer um sistema de iluminação complementar nas principais vias da UFMS, utilizando energia renovável, a um nível baixo, próximo à calçada, que ilumine bem o caminho, com acionamento por detecção de presença adiantada ao local onde se encontra o transeunte".*

Sugestão 02:*"Construir uma cidade inteligente envolve tecnologia, inovação, sustentabilidade e governança eficiente para otimizar recursos e melhorar a qualidade de vida da comunidade acadêmica".*

Conforme dito anteriormente, a pesquisa direcionada aos 8 pró-reitores da UFMS obteve participação de apenas 4 (50%), o que limita a representatividade das percepções estratégicas. A ausência da totalidade da administração superior pode indicar desafios de governança ou falta de priorização do tema, contradizendo o princípio de participação inclusiva

do ODS 11.3. Para um manual de implantação efetivo, é essencial que todos os gestores se envolvam, garantindo alinhamento entre planejamento e execução.

A maioria dos Pesquisados (75%) elegeu Qualidade de Vida como principal benefício de uma cidade inteligente, enquanto 25% destacaram a Sustentabilidade. Essa divergência reflete a Triple Bottom Line (TBL), onde o pilar social (qualidade de vida) prevalece sobre o ambiental. No entanto, o ODS 11 exige equilíbrio entre ambas, integrando tecnologias que promovam bem-estar (ex.: iluminação inteligente, sugestão 1) e redução de impactos ecológicos (ex.: energia renovável).

As respostas sobre tecnologias úteis foram equitativamente distribuídas: energia renovável (25%), gestão de resíduos (25%), aplicativos móveis (25%) e Wi-Fi gratuito (25%). Essa fragmentação sugere a necessidade de um plano integrado, alinhado ao ODS 11.B (eficiência de recursos) e ao pilar econômico da TBL, que justifique investimentos em soluções com maior retorno socioambiental, como energias limpas e resíduos zero.

Metade dos entrevistados (50%) acredita que a UFMS não está preparada para uma cidade inteligente, enquanto a outra metade (50%) vê viabilidade. Essa divisão ressalta a urgência de diagnósticos técnicos (ex.: auditorias energéticas, sugestão 1) para embasar decisões, conforme o ODS 11.A (planejamento urbano integrado). A infraestrutura deficiente é um obstáculo crítico, exigindo ações imediatas para garantir resiliência (TBL ambiental).

Na sequência, 75% dos pró-reitores – que aderiram à pesquisa -apontaram custos elevados como principal barreira, enquanto 25% citaram a integração de sistemas. Esses desafios conectam-se ao pilar econômico da TBL e ao ODS 11.C (financiamento para infraestrutura sustentável). Soluções como parcerias público-privadas (PPPs) e editais para captação de recursos (ex.: fundos climáticos) podem mitigar esses entraves, aliando viabilidade financeira a impactos positivos.

Todos os Pesquisados (100%) classificaram iniciativas sustentáveis como "muito importantes", reforçando a aderência ao ODS 11.6 (redução de impactos ambientais urbanos). Esse alinhamento é crucial para orientar políticas institucionais, como a adoção de energia solar (sugestão 1) e gestão circular de resíduos, articulando os pilares ambiental e social da TBL.

As duas contribuições recebidas destacam:

- Inovação tecnológica: Iluminação pública sustentável com sensores (sugestão 1), alinhada ao ODS 11.7 (espaços públicos seguros e eficientes).

- Governança eficiente: Integração de tecnologia, sustentabilidade e gestão (sugestão 2), essencial para o ODS 11.3 (planejamento participativo).

Essas ideias devem constar no manual como projetos-piloto, combinando baixo custo e alto impacto.

4.6 Análise Documental

Nesta seção, apresenta-se a análise documental, que foi conduzida a partir do nível de abrangência documental, fundamental para compreender as diretrizes, políticas e experiências já consolidadas com relação às Cidades Inteligentes. Por meio da revisão sistemática de documentos foi possível identificar padrões, desafios e oportunidades na construção de cidades universitárias alinhadas aos princípios da inteligência urbana e sustentabilidade.

O Quadro 07, sintetiza normas e acordos internacionais que orientam a sustentabilidade urbana em escala global, oferecendo uma base referencial estratégica para a atuação das universidades no desenvolvimento de cidades universitárias inteligentes, inclusivas e sustentáveis.

Os documentos listados alinham-se aos pilares do Triple Bottom Line (TBL) e às metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº11 (ODS 11), promovendo uma abordagem integrada entre os compromissos globais e a gestão local universitária.

Quadro 07 – Normas Internacionais e Diretrizes Globais

Documento	Ano	Descrição	Relacionamento com TBL/ODS 11
ODS 11 (Agenda 2030 - ONU)	2015	Objetivo para cidades sustentáveis, inclusivas e resilientes.	Eixo central do manual da UFMS (TBL integrado).
ISO 37120	2014	Norma para indicadores de sustentabilidade urbana (ex.: energia, transporte).	Citada nos relatórios UFMS para métricas de desempenho (ODS 11.B).
Acordo de Paris (Decreto nº 9.073/2017)	2017	Compromisso com redução de emissões de carbono.	Vinculado ao TBL ambiental e ODS 11.6 (relatórios UFMS 2021-2023).
Nova Agenda Urbana (Habitat III - ONU)	2016	Diretrizes para urbanização sustentável.	Reflete o ODS 11 e o TBL em planejamento urbano.

Fonte: Elaborado pelo Autor a partir da coleta de dados, 2025)

O destaque para o ODS 11 da Agenda 2030 é fundamental, pois trata diretamente da necessidade de tornar as cidades mais sustentáveis, resilientes e inclusivas. O quadro corretamente o apresenta como eixo estruturante das ações institucionais, especialmente nas

universidades públicas que se comprometem com a implementação de práticas sustentáveis no ensino, na pesquisa, na extensão e na gestão (TBL integrado).

A norma ISO 37120, voltada para indicadores de desempenho urbano sustentável, traz instrumentos técnicos relevantes para monitoramento e avaliação, sendo mencionada nos relatórios institucionais da UFMS. Ela fortalece a gestão baseada em evidências, especialmente em relação à meta 11.b, que trata de políticas e planos urbanos integrados e sustentáveis.

O Acordo de Paris, incorporado ao ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 9.073/2017, estabelece compromissos concretos com a redução de emissões de gases de efeito estufa. No contexto universitário, está relacionado ao TBL ambiental e aos esforços para mitigar impactos ambientais, conforme evidenciado nos relatórios da UFMS sobre consumo energético, mobilidade e uso de recursos naturais (ODS 11.6).

Já a Nova Agenda Urbana, resultado da Conferência Habitat III da ONU, orienta o planejamento urbano sustentável com base em princípios de inclusão, participação e resiliência, que ressoam diretamente com o ODS 11 e com os pilares social e ambiental do TBL. Ela inspira modelos de governança local e territorial que valorizam o papel da universidade como agente transformador do espaço urbano onde se insere.

O Quadro 08 apresenta um panorama normativo essencial para a compreensão das políticas públicas voltadas à sustentabilidade no contexto universitário, com ênfase na articulação entre a legislação federal brasileira, os princípios do Triple Bottom Line (TBL) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11, que trata da promoção de cidades e comunidades sustentáveis.

Quadro 08 – Legislação Federal e Diretrizes Nacionais

Documento	Ano	Descrição	Relacionamento com TBL/ODS 11	Link
Lei nº 9.394/1996 (LDB)	1996	Estabelece bases para políticas educacionais, incluindo sustentabilidade em ambientes universitários.	Fundamenta a integração de práticas sustentáveis na gestão universitária (TBL social).	Planalto
Decreto nº 7.746/2012	2012	Regulamenta compras públicas sustentáveis, incentivando eficiência energética e gestão de resíduos.	Alinha-se ao pilar ambiental do TBL e ao ODS 11.6 (gestão ambiental urbana).	Planalto
Lei nº 12.305/2010 (PNRS)	2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos, exigindo planos de	Diretamente vinculada ao ODS 11.6 e ao TBL	Planalto

Documento	Ano	Descrição	Relacionamento com TBL/ODS 11	Link
		gestão em instituições públicas.	ambiental (relatórios UFMS 2019-2023).	
Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole)	2015	Dispõe sobre planejamento urbano integrado, aplicável a cidades universitárias.	Relaciona-se ao ODS 11.3 (participação em planejamento) e TBL social.	Planalto
Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade)	2001	Diretrizes para gestão urbana participativa e sustentável.	Base para políticas de inclusão (TBL social) e ODS 11.3.	Planalto
Decreto nº 9.795/1999 (Política de Educação Ambiental)	1999	Institui a educação ambiental como prática transversal.	Suporte ao TBL social e ambiental em campi universitários.	Planalto

Fonte: Elaborado pelo Autor a partir da coleta de dados, 2025)

A seleção das normas é pertinente e reflete a evolução do marco legal no Brasil no que se refere à incorporação da sustentabilidade nas políticas educacionais, de planejamento urbano e de gestão ambiental. A Lei nº 9.394/1996 (LDB) é o ponto de partida, ao destacar a possibilidade de transversalidade da temática ambiental nos processos pedagógicos e de gestão universitária, promovendo o eixo social do TBL, ao reforçar a formação cidadã e a responsabilidade coletiva.

O Decreto nº 7.746/2012 e a Lei nº 12.305/2010 (PNRS) constituem instrumentos normativos centrais para a operacionalização da sustentabilidade nas instituições públicas. Ambas dialogam com o pilar ambiental do TBL e se conectam diretamente à meta 11.6 do ODS, que trata da redução do impacto ambiental negativo per capita nas cidades, especialmente no que se refere ao manejo adequado dos resíduos sólidos.

As leis urbanísticas — Estatuto da Cidade (2001) e Estatuto da Metrópole (2015) — reforçam a importância da governança participativa e do planejamento urbano integrado, aspectos indispensáveis para o desenvolvimento de cidades universitárias inteligentes e inclusivas. Ambas estão ligadas ao TBL social e ao ODS 11.3, que incentiva o fortalecimento da gestão democrática dos espaços urbanos.

Por fim, o Decreto nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, fornece sustentação transversal aos pilares social e ambiental, ao reconhecer o papel formador das universidades no desenvolvimento de práticas sustentáveis em seus *Campi* e comunidades.

Quadro 09 – Normativos e Relatórios da UFMS (2019-2023)

Documento	Ano	Descrição	Categorização	Link
Relatório de Avaliação PLS-UFMS 2019	2019	Diagnóstico inicial de ações sustentáveis (resíduos, energia).	Eixo ambiental (TBL) e ODS 11.6.	Link
Relatório de Monitoramento PLS-UFMS 2020.1	2020	Dados sobre eficiência hídrica e participação comunitária.	Governança (ODS 11.3) e TBL social.	Link
Relatório Anual PLS-UFMS 2022	2022	Projetos-piloto em mobilidade inteligente e energia solar.	TBL econômico (ROI) e ODS 11.2.	Link
Resolução COUN/UFMS nº 370/2024	2024	Criação da Pró-Reitoria de Cidadania e Sustentabilidade.	Estrutura organizacional (ODS 11.A).	*Portal UFMS*

Fonte: Elaborado pelo Autor a partir da coleta de dados, 2025)

O Quadro 09 apresenta um conjunto de normativos e relatórios institucionais da UFMS que evidenciam a progressiva institucionalização da sustentabilidade na universidade ao longo dos últimos anos. Os documentos demonstram o alinhamento estratégico da instituição aos princípios do Triple Bottom Line (TBL) e aos compromissos estabelecidos pelo ODS 11, consolidando a sustentabilidade como eixo transversal da política universitária.

O Relatório de Avaliação do PLS-UFMS 2019 é destacado como o ponto de partida do processo, oferecendo um diagnóstico inicial das ações voltadas para o uso eficiente de recursos naturais, especialmente resíduos e energia. A categorização no eixo ambiental do TBL e sua vinculação à meta 11.6 do ODS evidenciam a preocupação com a mitigação de impactos ambientais no contexto dos campi universitários.

O Relatório de Monitoramento de 2020.1 avança ao integrar dados sobre eficiência hídrica e participação comunitária, sinalizando uma abordagem mais ampla e participativa. Sua associação ao TBL social e ao ODS 11.3 reforça a importância da governança colaborativa e da sensibilização da comunidade acadêmica como elementos fundamentais para a consolidação de uma cultura institucional sustentável.

O Relatório Anual de 2022 destaca a implementação de projetos-piloto em mobilidade inteligente e energia solar, iniciativas que introduzem métricas de retorno sobre investimento (ROI), incorporando assim o pilar econômico do TBL. Essas ações, vinculadas ao ODS 11.2, evidenciam a capacidade da universidade de inovar e aplicar soluções sustentáveis com potencial de escalabilidade e replicação.

Por fim, a Resolução COUN/UFMS nº 370/2024, que institui a Pró-Reitoria de Cidadania e Sustentabilidade, representa um marco institucional. Ao estabelecer uma estrutura organizacional dedicada à temática, a UFMS institucionaliza a governança da sustentabilidade e promove a articulação intersetorial necessária para o avanço das metas da Agenda 2030, especialmente a meta 11.A, voltada ao fortalecimento do planejamento urbano integrado.

Quadro 10 – Planos Municipais e Estaduais de Sustentabilidade (Brasil)

Documento	Local	Ano	Descrição	Relacionamento com TBL/ODS 11	Link
Plano de Ação para a Sustentabilidade (Fortaleza-CE)	Fortaleza/CE	2020	Diretrizes para energia renovável e mobilidade urbana.	Alinhamento com ODS 11.2 e TBL ambiental.	Prefeitura de Fortaleza
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (Curitiba-PR)	Curitiba/PR	2015	Inclui metas para áreas verdes e transporte sustentável.	Relação com ODS 11.7 e TBL social.	Prefeitura de Curitiba
Plano Municipal de Mudança do Clima (São Paulo-SP)	São Paulo/SP	2021	Estratégias para redução de emissões em edificações.	Vinculado ao TBL ambiental e ODS 11.6.	Prefeitura de SP
Programa Cidades Sustentáveis	Nacional	2012	Ferramenta para gestão municipal baseada em ODS.	Suporte a todos os pilares do TBL e ODS 11.	Cidades Sustentáveis
Plano de Mobilidade Urbana (Belo Horizonte-MG)	Belo Horizonte/MG	2014	Prioriza transporte coletivo e não motorizado.	Integração com ODS 11.2 e TBL econômico.	PBH

Fonte: Elaborado pelo Autor a partir da coleta de dados, 2025

O Quadro 10 destaca iniciativas subnacionais que ilustram como municípios brasileiros vêm incorporando os princípios da sustentabilidade ao planejamento urbano, reforçando o papel das cidades na implementação da Agenda 2030 e a transversalidade dos pilares do Triple Bottom Line (TBL). Esses planos e programas representam boas práticas que podem ser observadas, adaptadas ou replicadas por instituições públicas, como universidades, em seus territórios de atuação.

O Plano de Ação para a Sustentabilidade de Fortaleza (2020) prioriza energia renovável e mobilidade urbana, alinhando-se diretamente ao ODS 11.2, que trata de sistemas de transporte

seguros, acessíveis e sustentáveis, e ao TBL ambiental, ao promover soluções que reduzem emissões e aumentam a eficiência energética em contextos urbanos.

Em Curitiba, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2015) reforça a importância da infraestrutura verde e da mobilidade sustentável. Ao se relacionar com o ODS 11.7 (acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos e acessíveis) e com o TBL social, esse plano evidencia uma preocupação com a qualidade de vida urbana e a inclusão social por meio do planejamento territorial.

Já o Plano Municipal de Mudança do Clima de São Paulo (2021) tem como foco a redução de emissões em edificações urbanas, o que o alinha claramente ao ODS 11.6 e ao TBL ambiental, destacando a urgência das ações climáticas nas cidades e a importância da eficiência energética no setor da construção civil.

O Programa Cidades Sustentáveis, de abrangência nacional, é especialmente relevante por oferecer ferramentas de gestão orientadas pelos ODS e indicadores de desempenho urbano. Ao apoiar todos os pilares do TBL e servir como referência metodológica para os municípios, esse programa fortalece a capacidade de planejamento integrado e sustentável nos governos locais.

Por fim, o Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (2014) prioriza o transporte coletivo e os modos não motorizados, promovendo um modelo urbano mais eficiente e acessível. Sua categorização no TBL econômico e no ODS 11.2 evidencia os benefícios da mobilidade sustentável em termos de redução de custos, inclusão e produtividade urbana.

Em conjunto, os planos e programas analisados no quadro reforçam a importância das políticas públicas locais como vetores da sustentabilidade urbana, destacando experiências concretas que fortalecem a governança ambiental, social e econômica no território nacional. Esses instrumentos podem servir de referência estratégica para universidades e demais instituições públicas que desejam ampliar sua inserção e impacto positivo no contexto urbano e regional.

O Quadro 11 reúne dispositivos legais complementares que, embora não sejam focados exclusivamente na sustentabilidade urbana ou universitária, apresentam relevância estratégica para a consolidação de políticas públicas alinhadas ao Triple Bottom Line (TBL) e ao ODS 11, especialmente no que tange à infraestrutura, qualidade ambiental e resiliência urbana. Esses normativos ampliam o escopo regulatório para uma abordagem sistêmica da sustentabilidade, favorecendo a atuação de instituições de ensino superior em conformidade com os marcos legais nacionais.

Quadro 11 – Legislação Complementar

Documento	Número	Descrição	Relacionamento com TBL/ODS 11	Link
Portaria MEC nº 1.122/2020 (Educação Conectada)	020	Incentiva infraestrutura digital em instituições de ensino.	Alinha-se ao TBL econômico e ODS 11.7.	DOU
Lei nº 14.026/2020 (Marco do Saneamento Básico)	2020	Moderniza normas para água e esgoto, impactando campi universitários.	Relação com ODS 11.5 (resiliência urbana).	Planalto
Resolução CONAMA nº 491/2018	2018	Padrões de qualidade do ar para ambientes urbanos.	Impacta projetos de mobilidade (ODS 11.6).	CONAMA

Fonte: Elaborado pelo Autor a partir da coleta de dados, 2025

A Portaria MEC nº 1.122/2020, no âmbito do Programa Educação Conectada, incentiva a expansão da infraestrutura digital nas instituições de ensino, o que contribui para a inclusão tecnológica, a modernização dos processos educacionais e a democratização do acesso à informação. Esse avanço dialoga com o TBL econômico, ao otimizar recursos e melhorar a eficiência institucional, e com o ODS 11.7, ao promover espaços educacionais mais acessíveis, conectados e inclusivos.

A Lei nº 14.026/2020, que institui o Marco Legal do Saneamento Básico, é fundamental para a sustentabilidade física dos campi universitários, especialmente os localizados em áreas urbanas vulneráveis. Sua relação com o ODS 11.5, que trata da resiliência urbana diante de desastres ambientais, é evidente, pois o acesso universal e eficiente à água potável e ao esgotamento sanitário é um requisito básico para garantir ambientes universitários saudáveis, sustentáveis e resilientes.

A Resolução CONAMA nº 491/2018, ao estabelecer padrões de qualidade do ar para ambientes urbanos, impõe diretrizes ambientais que influenciam diretamente os projetos de mobilidade e infraestrutura urbana, especialmente nas universidades que adotam iniciativas de mobilidade sustentável e planejamento de campus verde. Essa norma se alinha ao ODS 11.6 e reforça o papel do TBL ambiental, ao promover a mitigação dos impactos da poluição atmosférica sobre a saúde e a qualidade de vida nos espaços públicos.

4.6.1 Categorização

Para melhor compreensão, apresentamos a seguir a categorização, seguindo a metodologia Bardin (2016), evidenciando assim a análise documental, conforme segue:

1. Categoria: Estrutura Organizacional e Governança

Subsídios Documentais:

Resolução nº 76/2020-COUN/UFMS (criação da DIDES, vinculada à Reitoria).

Resolução nº 370/2024-COUN/UFMS (transformação em Pró-Reitoria de Cidadania e Sustentabilidade, com DIDES vinculada).

A evolução da estrutura organizacional reflete um processo de institucionalização progressiva da sustentabilidade na UFMS. A mudança de status da DIDES (de diretoria a órgão vinculado a uma pró-reitoria) sugere um fortalecimento hierárquico do tema, alinhado à tendência de transversalidade exigida pela Agenda 2030 (ODS 11). Contudo, a análise dos relatórios anexos indica que as ações ainda são incipientes, revelando um descompasso entre a formalização e a execução prática.

2. Categoria: Base Jurídica e Alinhamento Estratégico

Subsídios Documentais:

Decreto nº 7.746/2012 e Instrução Normativa nº 10 (PLS).

Menção ao Plano de Governança Institucional e Política de Sustentabilidade da UFMS.

A vinculação do PLS-UFMS a instrumentos legais federais demonstra conformidade com políticas públicas nacionais, mas também levanta questionamentos sobre a autonomia institucional na adaptação dessas diretrizes. O alinhamento declarado com a governança universitária sugere uma estratégia de legitimação discursiva, comum em organizações públicas (Bardin, 2016). A ausência de metas quantitativas claras nos trechos analisados, porém, pode indicar uma abordagem mais retórica que operacional.

3. Categoria: Eixos Temáticos e Implementação

Subsídios Documentais:

Descrição dos 8 eixos do PLS-UFMS (gestão de resíduos, eficiência hídrica/energética, qualidade de vida).

A segmentação em eixos temáticos segue a lógica de planejamento setorial típica de documentos de gestão (Bardin, 2016, p. 45). A menção a cronogramas e responsabilidades indica uma tentativa de operacionalização concreta, mas a crítica reside na escassez de dados de execução nos excertos disponíveis. A ênfase na "transformação cultural" é um indício de que a UFMS reconhece a sustentabilidade como um processo de longo prazo, porém, essa narrativa pode mascarar lentidão na implementação.

4. Categoria: Participação Social e Transversalidade

Subsídios Documentais:

Menção a comitês internos e consultas públicas na elaboração do PLS.

O discurso sobre colaboração e consulta pública alinha-se ao pilar social do TBL e ao ODS 11.3 (participação inclusiva). Contudo, a análise de Bardin (2016) alerta para o risco de tais menções serem elementos de legitimação simbólica, sem efetiva representatividade.

5. Categoria: Resultados e Desafios

Subsídios Documentais:

Relatórios anexados com ações “tímidas” mas, "solidificadas para o futuro".

A linguagem utilizada ("tímidas", "futuro próximo") revela uma narrativa de promessa, comum em documentos institucionais em fase inicial (Bardin, 2016, p. 112). A contradição entre a retórica ambiciosa (ex.: "compromisso com gerações futuras") e a execução lenta demanda uma análise crítica sobre recursos orçamentários, capacitação técnica e priorização política na UFMS.

Assim, a categorização evidenciou que os documentos analisados combinam avanços formais (estrutura, legislação) com lacunas operacionais (implementação, monitoramento). O prosseguimento da pesquisa, poderá explorar, em próximas etapas, se essa dissonância é típica de processos emergentes ou resulta de falhas de gestão. A vinculação frequente ao ODS 11 e ao TBL sugere que a UFMS adota marcos globais como referência, mas a efetividade dessa apropriação ainda necessita de avaliação empírica.

4.6.2 Triangulação

Esta pesquisa adotou uma abordagem metodológica integrada, combinando questionários semiestruturados, observação participante e análise documental para examinar a viabilidade de cidades universitárias inteligentes sob a perspectiva da sustentabilidade (TBL). A convergência dessas fontes proporcionou uma análise robusta e multidimensional do tema.

DADOS PRIMÁRIOS

A pesquisa utilizou-se de Dados Primários por meio de pesquisa com a Comunidade Acadêmica. A aplicação de questionários a 404 membros da comunidade e 4 gestores revelou:

- ✓ Consenso sobre a importância da sustentabilidade (86,1% consideram "muito importante");

- ✓ Percepção majoritária de despreparo institucional (78%);
- ✓ Priorização tecnológica: conectividade (20,5%) e energias renováveis (11,9%);

As 37 contribuições qualitativas destacaram demandas por:

- ✓ Modernização infraestrutural (32,4%);
- ✓ Soluções ambientais (24,3%);
- ✓ Mobilidade sustentável (18,9%).

OBSERVAÇÃO PARTICIPATIVA

Enquanto que a Observação Participante apresentou evidências empíricas durante o acompanhamento sistemático do campus durante 6 meses, identificando:

- ✓ Divergência entre discurso institucional e práticas operacionais;
- ✓ Limitações na infraestrutura física;
- ✓ Reduzida eficácia de alguns programas de sustentabilidade;
- ✓ Potencial não aproveitado em espaços com uso abaixo da capacidade.

ANÁLISE DOCUMENTAL – CONTEXTO NORMATIVO

A Análise Documental, considerando o contexto normativo ocorreu por meio do exame de 28 documentos institucionais, referentes ao período de 2019 a 2024, a qual demonstrou :

- ✓ Avanços na estrutura de governança (criação da Pró-Reitoria de Cidadania e Sustentabilidade);
- ✓ Inconsistências entre planejamento e execução;
- ✓ Alinhamento parcial com ODS 11;
- ✓ Alocação insuficiente de recursos.

PADRÕES E CONTRADIÇÕES

Considerando os padrões e contradições a triangulação evidenciou consistências significativas:

- ✓ Valorização conceitual da sustentabilidade versus limitações orçamentárias;
- ✓ Reconhecimento das deficiências infraestruturais;
- ✓ Potencial não aproveitado para projetos experimentais.

As principais divergências emergiram entre:

- ✓ A avaliação dos gestores (50% consideram a instituição preparada)
- ✓ A percepção da comunidade acadêmica (78% discordam)

CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS

Esta abordagem integrada permitiu identificar:

- ✓ Superar vieses metodológicos isolados;
- ✓ Identificar dissonâncias entre políticas declaradas e práticas observadas;
- ✓ Validar a necessidade de modelos financeiros inovadores;
- ✓ Fundamentar recomendações pragmaticamente ancoradas na realidade institucional.

Os resultados consolidados reforçam a pertinência das diretrizes propostas, particularmente no que concerne à: integração dos pilares da sustentabilidade (TBL), implementação de mecanismos participativos efetivos e estabelecimento de sistemas de monitoramento baseados em padrões internacionais

4.7 Recomendações

Nesta etapa, torna-se imperativo apresentar as recomendações para a concretização do Manual de Diretrizes para Implantação de Cidades Universitárias Inteligentes, na forma do Produto Técnico Tecnológico.

A construção de cidades universitárias inteligentes demanda a integração de estratégias multidisciplinares, alinhadas aos princípios do Triple Bottom Line (TBL) e ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11, que visa tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. A seguir, apresentam-se diretrizes técnicas e participativas para orientar a implantação desses espaços, articulando as três dimensões da sustentabilidade – social, ambiental e econômica – com as metas da Agenda 2030.

1. Governança Participativa e Planejamento Integrado

Para assegurar a representatividade e a inclusão, propõe-se a formação de comitês gestores tripartites, compostos por docentes, técnicos e discentes, fortalecendo o pilar social do TBL. Paralelamente, em conformidade com o ODS 11.3, que preconiza a participação inclusiva no planejamento urbano, recomenda-se a adoção de plataformas digitais de consulta pública, garantindo transparência e accountability nas decisões.

2. Infraestrutura Tecnológica Sustentável

A priorização de tecnologias de eficiência energética, como painéis solares e sensores de IoT, aliada à gestão inteligente de resíduos, contribui para a redução de custos operacionais (dimensão econômica do TBL) e minimiza impactos ambientais (dimensão ecológica). Essa

abordagem está em sintonia com o ODS 11.6, que enfatiza a gestão ambiental urbana por meio de sistemas de monitoramento em tempo real para água, energia e emissões.

3. Mobilidade Inteligente e Acessibilidade

A implementação de transporte sustentável (ônibus elétricos, bicicletas compartilhadas) e infraestrutura acessível (rampas, sinalização tátil) assegura equidade no acesso, atendendo ao pilar social do TBL. Essa medida também dialoga com o ODS 11.2, que promove sistemas de transporte inclusivos e sustentáveis, integrando o campus às comunidades vizinhas por meio de corredores de mobilidade.

4. Educação e Capacitação Continuada

Programas de capacitação em tecnologias sustentáveis para discentes e servidores reforçam o capital humano, alinhando-se à dimensão social do TBL. A criação de living labs para pesquisa aplicada, conforme o ODS 11.A, fortalece capacidades locais e incentiva a inovação colaborativa.

5. Financiamento e Parcerias Estratégicas

A busca por parcerias público-privadas (PPPs) e editais de fomento (BNDES, fundos climáticos) viabiliza projetos de infraestrutura sem comprometer a sustentabilidade, equilibrando o pilar econômico do TBL. O ODS 11.C respalda essa diretriz ao propor modelos de negócios que integrem retorno socioambiental, como contratos de desempenho energético.

6. Indicadores de Desempenho e Monitoramento

Métricas alinhadas aos três pilares do TBL (ex.: redução de CO_2, taxa de inclusão digital, ROI de projetos4) permitem avaliação contínua. A adoção de normas como a ISO 37120, referendada pelo ODS 11.B, assegura a padronização de relatórios anuais e a transparência na gestão urbana.

7 Projetos-Piloto e Escalonamento

Iniciativas de baixo custo e alto impacto, como iluminação inteligente com sensores de presença, devem preceder sistemas complexos, atendendo às dimensões ambiental e social do

[4] ROI (Return on Investment), ou Retorno sobre o Investimento, é um indicador financeiro utilizado para medir a eficiência e a rentabilidade de um projeto, iniciativa ou investimento. Ele compara o ganho obtido em relação ao custo total aplicado, expressando o resultado em termos percentuais ou absolutos.
O ROI é citado como uma métrica para avaliar projetos sob a perspectiva do Triple Bottom Line (TBL), considerando não apenas o retorno financeiro, mas também benefícios socioambientais. Exemplos:
Econômico: Redução de custos com energia devido à instalação de painéis solares.
Social: Valor gerado por programas de capacitação que aumentam a empregabilidade da comunidade acadêmica.
Ambiental:Economia de recursos hídricos com sistemas de reúso de água.
Relação com o ODS 11 e Sustentabilidade:
O ROI ampliado (que inclui dimensões além da financeira) alinha-se ao ODS 11.B, que incentiva políticas urbanas sustentáveis com métricas transparentes. Por exemplo, um projeto de mobilidade inteligente pode ter alto ROI social (acessibilidade) e ambiental (redução de emissões), mesmo que seu retorno monetário seja a longo prazo.

TBL. O ODS 11.7 reforça essa estratégia ao incentivar a transformação de áreas subutilizadas em espaços verdes comunitários.

8. Comunicação e Engajamento

Campanhas periódicas (ex.: "Campus Sustentável") e portais de dados abertos fortalecem a cultura de sustentabilidade, conforme o pilar social do TBL e o ODS 11.3. A cocriação de soluções com a comunidade acadêmica, como demonstrado pelo interesse de 80,3% dos entrevistados, é fundamental para a adesão coletiva.

Essas recomendações buscam harmonizar inovação tecnológica, sustentabilidade e participação social, oferecendo um modelo replicável para cidades universitárias alinhadas aos desafios do século XXI.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de uma Cidade Universitária Inteligente demanda um alinhamento estratégico entre governança, sustentabilidade e inovação tecnológica, conforme evidenciado pelas diretrizes propostas.

O presente trabalho teve como objetivo geral **desenvolver um manual que apresente diretrizes e práticas para constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os três princípios da sustentabilidade ou Triple Bottom Line (TBL)**, buscando integrar tecnologias e estratégias inovadoras para abordar desafios urbanos, promovendo a prática do desenvolvimento sustentável dessas cidades universitárias.

Além disso, para o alcance do objetivo geral, foram identificadas e descritas as características das cidades inteligentes e das cidades universitárias, bem como, a identificação junto à comunidade acadêmica, de práticas que podem contribuir para constituição de cidades universitárias inteligentes conforme os três princípios da sustentabilidade (TBL).

A questão de pesquisa: **Quais diretrizes são necessárias para desenvolver cidades universitárias inteligentes que equilibrem os três princípios do Triple Bottom Line (TBL)?** Foi contemplada, por meio da coleta de dados que demonstrou a imperativa necessidade da Governança, planejamento, consciência sustentável dos gestores, infraestrutura condizente com a demanda pretendida.

A presente dissertação teve como objetivo geral desenvolver um manual de diretrizes para a prática de implantação de cidades universitárias inteligentes, alinhadas aos três princípios da sustentabilidade (Triple Bottom Line – TBL) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis.

Para alcançar esse objetivo, foram utilizadas três técnicas principais: pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas e observação participativa, que permitiram uma análise abrangente e integrada dos desafios e oportunidades relacionados ao tema.

A pesquisa documental revelou que a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) já possui iniciativas em andamento que contemplam as dimensões do TBL, como programas de gestão de resíduos, eficiência energética e ações de inclusão social. No entanto, identificou-se a necessidade de maior integração entre essas iniciativas, bem como a ampliação da participação da comunidade acadêmica nos processos decisórios. Esses achados reforçam a importância de uma abordagem holística, que considere não apenas a infraestrutura tecnológica, mas também a governança participativa e a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

As entrevistas realizadas com 404 membros da comunidade universitária, acrescida de mais 4 pró reitores que aderiram a proposta da pesquisa, evidenciaram uma forte demanda por soluções que melhorem a qualidade de vida no campus, como Wi-Fi de alta velocidade, mobilidade sustentável e energia renovável. A análise dos dados mostrou que 86,1% dos participantes consideram as iniciativas sustentáveis "muito importantes", destacando o alinhamento entre as expectativas da comunidade e os princípios do TBL. Além disso, a disposição de 80,3% dos entrevistados em participar de discussões sobre o tema demonstra o potencial para uma implementação colaborativa das diretrizes propostas.

A observação participativa complementou os resultados anteriores, permitindo identificar lacunas práticas, como a falta de integração entre sistemas existentes e a necessidade de investimentos em infraestrutura básica. Esses desafios foram categorizados em três eixos principais: (1) governança inteligente, que inclui a participação comunitária e o planejamento estratégico; (2) sustentabilidade ambiental, com foco em energia renovável e gestão de resíduos; e (3) tecnologia e inovação, abrangendo soluções como IoT e digitalização de serviços.

O Produto Técnico Tecnológico (PTT) desenvolvido – um manual de diretrizes – sintetiza essas descobertas, propondo ações concretas para transformar a UFMS em uma Cidade Universitária Inteligente e sustentável. O manual está estruturado em três pilares:

Social: Prioriza a qualidade de vida por meio de soluções como transporte inteligente e espaços públicos acessíveis, alinhando-se ao ODS 11.2 (transporte sustentável).

Ambiental: Propõe a adoção de energias renováveis e sistemas de gestão de resíduos, contribuindo para o ODS 11.6 (redução do impacto ambiental).

Econômico: Sugere modelos de financiamento inovadores, como parcerias público-privadas, para viabilizar projetos sem sobrecarregar o orçamento institucional.

Dessa forma, o objetivo geral foi plenamente atingido, pois o manual não apenas apresenta diretrizes teóricas, mas também oferece um plano de ação prático, baseado em evidências coletadas por meio das três técnicas de pesquisa. A integração dos resultados demonstrou que a sustentabilidade em cidades universitárias inteligentes requer equilíbrio entre tecnologia, participação comunitária e gestão eficiente, reforçando a relevância do TBL e do ODS 11 como frameworks orientadores.

Por fim, este trabalho contribui para a literatura acadêmica ao propor um modelo adaptável a outras instituições de ensino superior, destacando a importância da colaboração entre universidades, governos e setor privado. Espera-se que as diretrizes apresentadas inspirem ações concretas, transformando campi universitários em laboratórios vivos de inovação e sustentabilidade, em benefício não apenas da comunidade acadêmica, mas da sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

ABDALA, L. N.; SCHREINER, T.; COSTA, E. M.; SANTOS, N. Como as Cidades Inteligentes Contribuem para o Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis? Uma Revisão Sistemática da Literatura. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, ISSN 2316-6517, Florianópolis, v. 3, n.5, p. 98-120, mar2014/jun2014.

ABREU, J. P. M.; MARCHIORI, F. F. Aprimoramentos sugeridos à ISO 37120 "Cidades e comunidades sustentáveis" advindos do conceito de cidades inteligentes. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 527-539, jul./set. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000300443. Acesso em 10 fev 2024.

ABRUSIO, J. **Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis: II Encontro Internacional de Direito Administrativo Contemporâneo e os Desafios da Sustentabilidade** / [organizado por] Lilian Regina Gabriel Moreira Pires. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2020. p. 24. ISBN: 978-65-86138-46-7 (E-book).

ALAVI, M., LEIDNER, D. E., SAMP; SMITH, H. (2012). Smart Cities and Organizational Learning: A Knowledge Management Perspective. System Sciences (HICSS), 2012 45th **Hawaii International Conference on**, 1723-1732.

AL AWADHI, S., & PATHIRANAGE, R. (2017). Smart city initiative evaluation model: a conceptual framework for evaluation indicators. **Journal of Smart Cities**, 3(1), 59-72.

AL-SAHAWI, Ali Yahya; GOLOVIN, Sergei; JONES, Paul; VARGHESE, Kuruvilla. Smart sustainable cities of the future: The untapped potential of university campuses. **Sustainable Cities and Society**, v. 26, p. 463-482, 2016.

ALBINO, V., BERARDI, U., & DANGELICO, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of Urban Technology**, 22(1), 3-21.

ALHUMAIDI, R.; YAN, L. City sustainability and smart city: A conceptual review. In: **International Conference on Sustainable Development**. 2020.

ALMEIDA, T. C.; ANDRADE, J. A. B. Benefícios e Desafios da Indústria 4.0 e o Impacto durante a Pandemia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação. São Paulo, v.9.n.01. jan. 2023. ISSN - 2675 – 3375. doi.org/10.51891/rease.v9i1.8164. Acesso em 15.jun.2024.

ALVES, J. B. (2008). **Universidade e Desenvolvimento Regional**. São Paulo: Editora UNESP.

ANDREANI, S., KALCHSCHMIDT, M., PINTO, R., & SAYEGH, A**.** (2019). Reframing technologically enhanced urban scenarios: A design research model towards human-centered smart cities. **Technological Forecasting and Social Change**.

BARDIN, L **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BATTY, M. (2005). *Cities and Complexity:* **Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals.** Cambridge: MIT Press.

BATTY, M. (2013). The new science of cities. MIT Press.

BELL, D., BERRONE, P., & RICART, J. E**.** (2020). Cities and the environmental challenges: Mapping the road to sustainability through social capital, collective action, and sustainable resources**. Urban Studies**, 57(6), 1120-1138.

BELL, S., ALLEN, A., DOULIS, M., & MARTIN, C. (2020). Smart cities and inclusive urban development. Routledge.

BERRONE, P., RIVART, J. E., & CARRASCO, C. (2017). The open kimono: How to effectively communicate the economic impact of smart city initiatives. **California Management Review**, 59(1), 5-23; 141-166.

BERRONE, P., CHAIS, M. F., & WILCOX, K. (2018). Smart cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Annals of Operations Research**, 271(2), 491-511.

BIBRI, S. E., & KROGSTIE, J. (2017). On the nature and scoping of smart sustainable cities: Research dimensions, strategies, and trajectories. **Sustainability**, 9(9), 1539.

BORGES, T. C. **Meios de Transporte Utilizados e a Contribuição para a Pegada de Carbono da Universidade Tecnológica do Paraná - Câmpus Londrina**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental. Londrina, 2017.

BRANDÃO, M. S.; MALHEIROS, T. F.; LEME, P. C. S. **Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades**. Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão Ambiental Universitária: o caso da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos: EESC/USP, 2014. p. 63 [350] p. ISBN 978-85-8023-021-5.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012. Regulamenta compras públicas sustentáveis. Diário Oficial da União, Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Novo Marco do Saneamento Básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm.

BRASIL. Portaria MEC nº 1.122, de 20 de outubro de 2020. Educação Conectada. Diário Oficial da União, Brasília, 2020. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-1.122-de-20-de-outubro-de-2020-285085852. Acesso em 15.out.2024

BRITO, B. B.; FREITAS, S. C. L.; SENHORINI, K. C. C. O.; SILVA, J. C. Cidades Inteligentes: Energia e Sustentabilidade. **Academic Journal on Computing, Engineering and Applied Mathematics**, Vol. 04, No. 02, October 2023. ISSN: 2675-3588.

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NELLORETTI (2009), Lia. Smart cities in Europe. **Journal of urban technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

CARVALHO, Luis A., GOMES, Thiago S. (2018). "Cidades Inteligentes: Desafios e Oportunidades". Revista Brasileira de Gestao Urbana, vol. 10, nº 3, pp. 45-65.

CARVALHO, S. M. S.; MARTIN, A. R.; CARNEIRO, A. G.; SANTOS, E. R.; BARBOSA, A. P. T. Smart Cities: avaliação das características dos ecossistemas de inovação de duas cidades inteligentes brasileiras. **Cadernos de Prospecção**, *[S. l.]*, v. 13, n. 3, p. 693, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i3.32928. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32928. Acesso em: 3 ago. 2024.

CASTELLS, M. (1989). **The Informational City**: Economic Restructuring and Urban Development. *Oxford: Blackwell Publishers.*

CHANGE, V.; LIAO, S-H. Smart cities in the making: learning from comprehensive planning in Taiwan. In: **Journal of the American Planning Association**. 2017.

CHOURABI, Hafedh et al. **Understanding Smart Cities: An Integrative Framework**. In: 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 2012. p. 2289-2297.

COHEN, B. (2021). **The Urgency of Mapping Smart Cities Sustainability Assessment Tools.**

CURITIBA (Município). **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável**. Curitiba: Prefeitura Municipal, 2015. Disponível em: https://www.curitiba.pr.gov.br/planodiretor. Acesso em 14.out.2024.

DALLABRIDA, V. R. Da Cidade Inteligente, ao Território Inovador, Rumo à Inteligência Territorial: Aproximações Teóricas e Prospecções sobre o tema. **Desenvolvimento em Questão**. Editora Unijuí. ISSN 2237-6453, Ano 16, n. 45, out./dez. 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2020.53.46-71. Acesso em 22.jul.2024.

DEPINÉ, Ágatha; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. **Eficiência urbana em cidades inteligentes e sustentáveis: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Perse, p.25, 2021.

DUARTE, J. P. (2007). **A cidade universitária e o desenvolvimento local**. ETD-Espaço & Tempo, 24, 113-132.

ELLIS, Carolyn; ADAMS, Tony E.; BOCHNER, Arthur P. ***Autoethnography: An overview*. Forum: Qualitative Social Research**, v. 12, n. 1, art. 10, 2011.

ENAP. Disponível em: http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/7001. Acesso em: 08.set.2024

ELKINGTON, J. (1997). **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Capstone Publishing.

FACCHINI, A. Augmented reality mobile application for public participation within smart city development process. In: **International Journal of E-Planning Research**. 2016.

FERRARESI, C. S.; STANGHERLIN, M.; Direito à Cidade (Inteligente) e as Smart Cities: O ODS 11 como fio condutor para (re)construção de cidades sustentáveis e resilientes. **Revista Jurídica da Faculdade de Direito de Santa Maria (FADISMA)**. V.17. a. 2022. ISSN: 1982-5552.

FERRAZ, Fulvio. Cidades universitárias e seus desafios. **Revista de Extensão Universitária**, São Paulo, v.11, n.2, p. 87-105, 2010.

FERREIRA, A. L. **Internet das Coisas em Serviços Financeiros: [recurso eletrônico] análise de tendências em segurança cibernética**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Administração de Empresas) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2023.

FERREIRA, F. H. C.; ARAUJO, R. M. **Campus Inteligente: Conceitos, Aplicações Tecnologias e Desafios**. Relatórios Técnicos do DIA/UNIRIO, No. 0003/2018 Janeiro, 2018.

Flick, U. (2009). **Métodos qualitativos na pesquisa científica**. Artmed Editora.

FORTALEZA (Município). Plano de Ação para a Sustentabilidade. Fortaleza: Prefeitura Municipal, 2020. Disponível em: https://www.fortaleza.ce.gov.br/sustentabilidade. Acesso em 14.out.2024.

GIBSON, D. V. et al.**The Rise of the Smart City**. In: Technological Forecasting and Social Change, v. 74, p. 281-315, 2007.

GIFFINGER, R., FERTNER, C., KRAMAR, H., KALASEK, R., PICHLER-MILANOVIĆ, N., & MEIJERS, E. (2007**).** ***Smart cities****:* Ranking of European medium-sized cities. Vienna: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.

GIL, A. C. (2008). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, SP: Atlas.

GIL-GARCIA, J. R., PARDO, T. A., & NAM, T. (2016). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**, 21(1), 1-20.

GLASMEIER, A., & CHRISTOPHERSON, S**.** (2015). Thinking about smart cities. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 8(1), 3-12.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; HERRERA, C. B.; CRUZ, M. T. S. Desafios (e Dilemas) para inserir "Sustentabilidade" nos Currículos de Administração: um estudo de caso. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie**, V. 14, N. 3, Ed. Especial. São Paulo, SP. MAIO/JUN. 2013. ISSN 1678-6971 (on-line).

GREENFIELD, A. (2016). Radical Technologies: The Design of Everyday Life.

GUTIÉRREZ-MARTÍN, Francisco; GUTIÉRREZ-MARTÍN, Carlos; PARDO-LÓPEZ, Rosa Luque. A smart-campus architecture for reducing energy consumption in tertiary education buildings. Energies, v. 12, n. 15, p. 2902, 2019.

HELSEY, E. Designing for smart cities. In: **Journal of Urban Technology.** 2015.

HOELSCHER, K. (2016). The evolution of the smart cities agenda in India. **International Area Studies Revie***w*, 19(1), 28-44.

HOLLANDS, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? City, 12(3), 303-320.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 37120: Indicadores para Cidades Sustentáveis. 2014. Disponível em: https://www.iso.org/standard/62436.html. Acesso em 10.dez.2024.

JACOBS, J. (1961). ***The Death and Life of Great American Cities***. Nova Iorque: Random House.

JOHNSTON, G. et al. The development of an integrated land-use, transportation, and environmental modeling framework for a medium-sized Canadian city. In: **Journal of Environmental and Planning Management**. 2019.

JORDÃO, A. P. (2016). Cidades inteligentes: transformações urbanas em busca da eficiência. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 8(1), 142-156. July 25– 28, Washington, DC, USA, 2010

KITCHIN, Rob. Making sense of smart cities: addressing present shortcomings. **Cambridge Journal of Regions**, Economy and Society, v. 8, n. 1, p. 131-136, 2015.

KOMNINOS, N., KAKDERI, C., PANORI, A., & TSARCHOPOULOS, P. (2018). Smart city planning from an evolutionary perspective. **Journal of Urban Technology**, 26(1), 20-30.

KUIKKANIEMI, K.; JACUCCI, G.; TURPEINEN, M.; HOGGAN, E.; MÜLLER, J. From

LAZZARETTI, K.; SEHNEM, S.; BENCKE, F. F.; MACHADO, H.P. V. Cidades Inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2019, 11. DOI: 10.1590/2175-3369.011.001.e20190118.

LEFF, E. (2006). Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. México: **Siglo XXI** Editores.

LEITE, D. S. (2005). Universidade e desenvolvimento local: caminhos e descaminhos na (re) criação do espaço público. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 20(58), 5-24.

LIMA, C. (2024). Adaptando as Smart Cities às mudanças climáticas: promovendo resiliência urbana. **Revista de Estudos Urbanos**, 12(1), 80-100.

LIU, S.; LIU, Y.; NI, L. M.; FAN, J.; LI, M. Towards Mobility Clusterring.KDD'10,

MAHIZHNAN, A. **Smart cities: The Singapore case. Cities**, Vol. 16, No. 1, pp. 13–18, 1999.

MATURANA, H. (1998). La complejidad: un valor ético para la sustentabilidad. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNLPam**, 2(1), 55-62.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Cidades Universitárias e sua inserção regional**. Editora Fiocruz, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., & RANDERS, J. (1972). **The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. Universe Books**.

MIORANDO, R.; POLETO, D. A challenge for smart cities: from privacy protection to privacy management. **The global journal of human resource management**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2019.

MOUCHILI, M., ALJAWARNEH, S. A., & TCHOUATI, C. W. (2018). Smart city data analysis. In: **Proceedings of the First International Conference on Data Science, E-learning and Information Systems**.

NAM, T., & PARDO, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research **Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times** (pp. 282-291).

NEIROTTI, P., Raguseo, E., & Paolucci, E. (2019). Smart Cities: A Literature Review and Business Model Proposition.

OLIVEIRA, A. **Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation**. J. Domingue et al. (Eds.): Future Internet Assembly, LNCS 6656, pp. 431–446, 2011.

OLIVEIRA, M. **Universidade e Sustentabilidade: Proposta de Diretrizes e Ações para uma Universidade Ambientalmente Sustentável.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora MG, 2009.

OLIVEIRA, M. C. Cidade universitária: reflexões sobre sua história e papel na dinâmica urbana. BOLETIM GEOGRÁFICO, v. 30, n. 249, ago. 2012.

OLIVEIRA, Silvio Jorge Santos de. Universidade e cidade: estudo evolutivo dos desafios e responsabilidades no século XXI. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 35-47, 2012.

ONU-HABITAT. Nova Agenda Urbana. Habitat III, 2016. Disponível em: https://habitat3.org/the-new-urban-agenda/. Acesso em 20.nov.2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. 2023. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Acesso em 21 nov. 2023. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11.

ONU. Organização Das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld. Acesso em: 23.ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis. Agenda 2030, 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11. Acesso em 20.out.2024

PAPA, R., GARGIULO, C., & RUSSO, L. (2017). The evolution of smart mobility strategies and behaviors to build the smart city. **5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS***)*, 409-414.

PEREIRA, Eloy; RODRÍGUEZ, José Andrés. Um caminho para as cidades do futuro: os Campi Inteligentes como um elemento de inovação urbana. Geografia (Londrina), v. 28, n. 2, p. 269-287, 2019.

PNUD. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis. Disponível em: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals/sustainable-cities-and-communities>. Acesso em: 01.abr. 2025.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Ferramentas para Gestão Municipal Sustentável. 2012. Disponível em: https://www.cidadessustentaveis.org.br. Acesso em 15.out.2024.

QUERO BOLSA. UFMS - **Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**. Disponível em: https://querobolsa.com.br/ufms-universidade-federal-de-mato-grosso-do-sul. Acesso em: 17 abr. 2025.

RAMPAZZO, R. F. P.; Corrêa, G. A.; Vasconcelos, F. N. Novas tecnologias e cidades inteligentes: desafios para integração social. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**. v. 07, n. 51, 2019. ISSN 2318-8472.

RIBEIRO, L. C. Q.; LACERDA, N. B. Curitiba: Inovações Urbanas e Sustentabilidade. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 10, n. 2, p. 315-330, 2018.

RIZZATTO, André Luiz. **Universidade: cidade-pública e espaço educativo.** Annablume Editora, 2015.

RODRIGUES, E. A.; GRIEBELER, M. P. D.; TARTARUGA, I. G. P.; MORAIS, R. T. R. **Propostas para a Participação das Universidades no Desenvolvimento de Cidades Inteligentes. XIX Colóquio Internacional de Gestão Universitária**. Universidade e Desenvolvimento Sustentável: desempenho acadêmico e os desafios da sociedade contemporânea. Florianópolis, 2019. ISBN: 978-85-68618-07-3.

RUEDA, S. (2017). **Towards a New Eco-Urbanism: The Challenge of Co-Creating Smart Cities.**

RUSSO, F., RINDONE, C., & PANUCCIO, P. **(**2016). European plans for the smart city: from theories and rules to logistics test case. **European Planning Studies**, 24(9), 1709-1726.

SACHS, I. (2010). **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond.

SAMUI, P. **Handbook of Research on Urban Information Modeling and the Built Environment.** IGI Global, 2017.

SANFINS, A. Avaliação Pegada de Carbono: Congresso SPA 2023. **Revista da Sociedade Portuguesa de Anestesiologia**. Vol. 32. Nº 2, 2023. https://dx.doi.org/10.25751/rspa.31372. Acesso em 10.ago.2024.

SANTIAGO, M. R.; PAYÃO, J. V. Internet das Coisas e Cidades Inteligentes: Tecnologia, Inovação e o Paradigma do Desenvolvimento Sustentável. **Revista de Direito da Cidade**, vol. 10, nº 2. ISSN 2317-7721. DOI: 10.12957/rdc.2018.31207.

SANTOS, B. (2023). Implementação de tecnologias avançadas nas cidades: uma abordagem para as Smart Cities. **Revista de Tecnologias Urbanas Sustentáveis**, 15(3), 200-220.

SANTOS, E. A. G.; FERREIRA, G. B.; FERREIRA, M. Z. B. Agricultura 4.0: estudo de caso sobre a eficiência da indústria 4.0 aplicada ao agronegócio. **Ciência & Tecnologia: FATEC-JB**, Jaboticabal (SP), v. 15, n. 1, e1517, 2023. (ISSN 2178-9436).

SANTOS, J. F. **A cidade e a universidade: política para o desenvolvimento**. São Paulo: Contexto, 2001.

SANTOS, M. J. et al. Challenges in smart cities cybersecurity. In: 2018 14th International Wireless Communications & **Mobile Computing Conference** (IWCMC). IEEE, 2018. p. 1337-1342.

SÃO PAULO (Município). Plano Municipal de Mudança do Clima. São Paulo: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/. Acesso em 14.out.2024.

SCHAFFERS, H.; KOMNINOS, N.; PALLOT, M.; TROUSSE, B.; NILSSON, M.;

SEN, A. (1999). **Development as Freedom**. Alfred A. Knopf.

SHIDA, Toru; ISBISTER, Katherine. Digital cities: technologies, experiences, and future perspectives. **Springer Science & Business Media**, 2000.

Silva, A. (2022). Evolução do conceito de Smart City no Mundo. **Revista Internacional de Cidades Inteligentes**, 10(2), 100-120.

SILVA, Ana Beatriz Pereira da. Diversidade e inclusão na universidade: desafios para a gestão. Revista Interface - Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 23, e190543, 2019.

SILVA, C. N. (2020). Smart Cities with Big Data: Sustainable Development and Energy Saving.

SILVA, S. C. R.; SZESZ JUNIOR, A. Internet das Coisas da Educação: Uma Visão Geral. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Ponta Grossa, Vol. 2, n. 1. jul./ago. 2018.

SILVA, Vânia. Smart cities e smart campuses: A contribuição da tecnologia e da sustentabilidade para a melhoria das cidades e das universidades. CAPACITAR, v. 4, n. 8, 2018.

SMITH, J. K. (2010). Qualitative research: Methods and applications. Thousand Oaks, CA: Sage.

SOUZA, J. A. (2010). Universidade como empresa: a mercantilização do conhecimento e do ensino superior. São Paulo: Editora Alameda.

SOUZA, Jonas de; HERMANN, Cláudio Azevedo. Campus Inteligente: Um estudo de caso da Localização de Recursos Públicos no Campus da USP. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, v. 16, n. 2, p. 1-34, 2017.

Space to stage: how interactive screens will change urban life. **IEEE Computer Society**, 2011.

TAMMPUU, A.; MASSO, M. Estonia's Digital Transformation: Lessons for Smart Cities. Journal of Urban Technology, v. 26, n. 4, p. 1-20, 2019.

TAN, S. Y.; TAEIHAGH, A.; MELLIER, C. Singapore's Smart Nation Initiative: A Case Study on Urban Governance and Innovation. Journal of Urban Technology, v. 27, n. 2, p. 1-20, 2020.

TEIXEIRA FRANCO, I.; GOMIDE, T. M.; AZEVEDO, D. B.; MOURA-LEITE, R. C. A Inserção da Temática de Sustentabilidade na Formação de Futuros Gestores: como os professores se deparam com o assunto? **Administração: Ensino e Pesquisa**, vol. 16, núm. 3, julio-septiembre, 2015, pp. 571-607. Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração. Rio de Janeiro, Brasil. Acesso em 21 nov. 2023. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=533556752006. Acesso em 02.jan.2024.

THOMPSON, P. (2017). Exploring the characteristics of smart governance in Australian cities: Sydney's smart city strategy. ***Technology in Society***, 48, 9-17.

TOMPSON, Tim. Understanding the contextual development of smart city initiatives: A pragmatist methodology. She Ji: **The Journal of Design, Economics, and Innovation**, v. 3, n. 3, p. 210-228, 2017.

TOWNSEND, A. M. (2018). Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **História da UFMS.** Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2024a. Disponível em: https://www.ufms.br. Acesso em: 17 abr. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Plataforma UFMS em Números** Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2024b. Disponível em: https://www.ufms.br/plataforma-ufms-em-numeros-e-lancada-com-dados-e-perfil-da-comunidade-universitaria. Acesso em: 17 abr. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS). **Resolução nº 76/2020-COUN**. Criação da Diretoria de Desenvolvimento Educacional (DIDES). Campo Grande, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS). **Resolução nº 370/2024-COUN.** Transformação da DIDES em órgão vinculado à Pró-Reitoria de Cidadania e Sustentabilidade. Campo Grande, 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS). **Relatório Anual PLS-UFMS 2022**. Campo Grande: DIDES, 2023. Disponível em: https://dides.ufms.br/files/2023/04/Relatorio-Anual_PLS_UFMS_2022_final.pdf. Acesso em 13.nov.2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Relatório de Gestão 2024.** Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2024c. Disponível em: https://www.ufms.br/wp-content/uploads/2025/03/relatorio-gestao-2024-compressed.pdf. Acesso em: 17 abr. 2025.

YIGITCANLAR, T., KAMRUZZAMAN, M., & BUYS, L. (2018). **Handbook of research on smart territories and entrepreneurship: theoretical frameworks and empirical evidence**. Edward Elgar Publishing.

ZHENG, L.et al. Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature. **Sustainable cities and society**, v. 61, p. 102316, 2020.

ANEXOS

ANEXO 1

Mensagem dirigida aos membros da comunidade universitária para participação da pesquisa.

Olá, membros da comunidade universitária !!!

Participe da pesquisa para implantação de uma Cidade Universitária Inteligente !

O estudo tem como objetivo coletar dados que subsidiem os requisitos para a implantação de uma Cidade Universitária Inteligente no campus da Cidade Universitária / Campo Grande.

A pesquisa faz parte de uma etapa de dissertação do programa de pós-graduação strictu sensu, do Mestrado Profissional em Administração Pública da Profiap/ESAN/UFMS, do discente Augusto Cesar Portella Malheiros, sob orientação do Prof. Dr. Marcelo Ribeiro da Silva.

O preenchimento do questionário tem duração máxima de 5 minutos.

Acesse o link abaixo para contribuir com sua resposta:

https://forms.gle/FdxUdbVL1yzt9ndg7

Agradeço muito sua participação.

ANEXO 2

Entrevista / Roteiro de Perguntas

Questões básicas para subsídio visando Implantação de uma Cidade Universitária Inteligente - CUI

Lócus da Pesquisa: Cidade Universitária / Campo Grande (formulário 1)

1. Qual é o seu vínculo com a UFMS ?
Marcar apenas uma alternativa.

( )Aluno

( )Docente

( )Técnico Administrativo em Educação

2. Você mora perto da Universidade / UFMS ?
Marcar apenas uma alternativa.

( )Sim

( )Não

3. Você já ouvir falar em Cidade Universitária Inteligente ?
Marcar apenas uma alternativa.

( )Sim

( )Não

4. Na sua percepção, qual o principal benefício de uma Cidade Universitária Inteligente ? Marcar apenas uma alternativa.

( )Eficiência

( )Qualidade de Vida

( )Sustentabilidade

5. No seu entendimento, marque abaixo 1 tecnologia útil importante em uma Cidade Universitária Inteligente :
Marcar apenas uma alternativa.
( )Transporte inteligente, como ônibus elétricos ou compartilhamento de bibicletas

( )Aplicativos móveis para serviços universitários (biblioteca, restaurantes, eventos)

( )Sensores IoT para monitorar energia, água e segurança

( )Iluminação inteligente que ajusta o brilho conforme a necessidade

( )Energia renovável, como painéis solares e sistemas de armazenamento de energia

( )Gestão de resíduos inteligente, com lixeiras automatizadas e coleta eficiente

( )Salas de aula e laboratórios equipados com tecnologia interativa (quadros inteligentes, realidade virtual)

( )Sistemas de segurança com câmeras inteligentes e reconhecimento facial

( )Plataformas online para integração e comunicação entre alunos, docentes e técnicos

6. Na sua percepção, a infraestrutura da universidade está pronta para uma cidade inteligente ?

Marcar apenas uma alternativa.

( )Sim

( )Não

7. Você participaria de discussões ou eventos sobre uma Cidade Universitária Inteligente ?

Marcar apenas uma alternativa.

( )Sim

( )Não

8. Na sua percepção, qual seria o principal desafio para implantar uma Cidade Universitária Inteligente ? *Marcar apenas uma alternativa.*

( )Custos elevados para implementação de tecnologias e infraestrutura

( )Resistência da comunidade a mudanças ou novas tecnologias

( )Falta de conhecimento técnico ou capacitação para usar as tecnologias

( )Integração de sistemas já existentes com novas tecnologias

( )Manutenção contínua dos sistemas inteligentes

( )Privacidade e segurança de dados coletados por sensores e dispositivos

( )Sustentabilidade energética para suportar tecnologias avançadas

( )Coordenação entre setores (administração, docentes, alunos) para implementação

9. Quão importantes são as iniciativas sustentáveis (energia renovável, jardins comunitários, etc) ?

Marcar apenas uma alternativa.

( )Muito importante

( )Importante

( )Pouco importante

( )Nada importante

10. Caso tenha alguma sugestão ou idéia para tornar a Universidade mais "inteligente", por favor, sinta-se à vontade em sugerir.

ANEXO 3

Mensagem dirigida aos pró reitores da cidade universitária para participação da pesquisa.

Pró-reitor (a):

Venho convida-lo(a) a participar da pesquisa, cujo estudo tem como objetivo coletar dados que subsidiem a elaboração de uma Manual para a implantação de uma Cidade Universitária Inteligente no campus da Cidade Universitária / Campo Grande.

A pesquisa faz parte de uma etapa de dissertação do programa de pós-graduação strictu sensu, do Mestrado Profissional em Administração Pública da Profiap/ESAN/UFMS, do discente Augusto Cesar Portella Malheiros, sob orientação do Prof. Dr. Marcelo Ribeiro da Silva.

O preenchimento do questionário tem duração máxima de 5 minutos.

Acesse o link abaixo para contribuir com sua resposta:

https://forms.gle/sZtcdKJq31BdLCif8

Agradeço muito sua participação.

ANEXO 4

Entrevista / Roteiro de Perguntas

Questões básicas para subsídio visando Implantação de uma Cidade Universitária Inteligente - CUI

Locus da Pesquisa: Cidade Universitária / Campo Grande (form 2)

1. Qual é o seu vínculo com a UFMS ?
Marcar apenas uma alternativa.

( ) Pró reitor

( )Outro

2. Na sua percepção, qual o principal benefício de uma Cidade Universitária Inteligente ? Marcar apenas uma alternativa.

( )Eficiência

( )Qualidade de Vida

( )Sustentabilidade

3. No seu entendimento, marque abaixo 1 tecnologia útil importante em uma Cidade Universitária Inteligente :
Marcar apenas uma alternativa.

( ) Wi-Fi gratuito e de alta velocidade

( )Transporte inteligente, como ônibus elétricos ou compartilhamento de bibicletas

( )Aplicativos móveis para serviços universitários (biblioteca, restaurantes, eventos)

( )Sensores IoT para monitorar energia, água e segurança

( )Energia renovável, como painéis solares e sistemas de armazenamento de energia

( )Gestão de resíduos inteligente, com lixeiras automatizadas e coleta eficiente

4. Na sua percepção, a infraestrutura da universidade está pronta para uma cidade inteligente ?

Marcar apenas uma alternativa.

( )Sim

( )Não

5. Na sua percepção, qual seria o principal desafio para implantar uma Cidade Universitária Inteligente ? Marcar apenas uma alternativa.

( )Custos elevados para implementação de tecnologias e infraestrutura

( )Resistência da comunidade a mudanças ou novas tecnologias

( )Falta de conhecimento técnico ou capacitação para usar as tecnologias

( )Integração de sistemas já existentes com novas tecnologias

( )Manutenção contínua dos sistemas inteligentes

( )Privacidade e segurança de dados coletados por sensores e dispositivos

6. Quão importantes são as iniciativas sustentáveis (energia renovável, jardins comunitários, etc) ?

Marcar apenas uma alternativa.

( )Muito importante

( )Importante

( )Pouco importante

( )Nada importante

.7 Caso tenha alguma sugestão ou idéia para tornar a Universidade mais "inteligente", por favor, sinta-se à vontade em sugerir.

ANEXO 5

METAS DA ODS 11

11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência

11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento

11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis

11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais

PNUD. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis. Disponível em: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals/sustainable-cities-and-communities>. Acesso em: 01.abr. 2025.

ANEXO 6

Links de acesso aos relatórios de avaliação e monitoramento Plano de Logística Sustentável – PLS

https://dides.ufms.br/files/2022/11/Relatorio-de-Avaliacao-2019_com-ficha.pdf

https://dides.ufms.br/files/2022/11/Relatorio-de-Avaliacao-2020_com-ficha.pdf

https://dides.ufms.br/files/2022/11/Relatorio-de-Avaliacao-2021_com-ficha.pdf

https://dides.ufms.br/files/2023/04/Relatorio-Anual_PLS_UFMS_2022_final.pdf

https://dides.ufms.br/files/2024/05/Relatorio_de_Monitoramento_e_Avaliacao_PLS_UFMS_2023.pdf

https://dides.ufms.br/files/2021/09/Relatorio-de-monitoramento-2020.1-1.pdf

https://dides.ufms.br/files/2021/09/Relatorio-de-monitoramento-2020.2-1.pdf

https://dides.ufms.br/files/2022/06/RELATORIO-DE-MONITORAMENTO-PLS-UFMS-2021.1.pdf

https://dides.ufms.br/files/2022/06/RELATORIO-DE-MONITORAMENTO-PLS-UFMS-2021.2.pdf

https://dides.ufms.br/files/2023/04/Relatorio_de_Monitoramento_Semestral_PLS_UFMS_2022.1-1.pdf

https://dides.ufms.br/files/2023/04/Relatorio_de_Monitoramento_Semestral_PLS_UFMS_2022.2-1.pdf

https://dides.ufms.br/files/2024/05/Relatorio_de_Monitoramento_e_Avaliacao_PLS_UFMS_2023.pdf

PROFIAP
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
UFMS

MANUAL DE DIRETRIZES: A PRÁTICA DA IMPLANTAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES

AUGUSTO CESAR PORTELLA MALHEIROS
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Orientação: Prof. Dr. Marcelo Ribeiro da Silva
Profª Drª Letícia Rodrigues da Fonseca
Ano: 2025
Local: CAMPO GRANDE/MS

MANUAL DE DIRETRIZES: A PRÁTICA DA IMPLANTAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES

Este manual apresenta diretrizes para implantação de Cidades Universitárias Inteligentes sustentáveis, alinhadas ao Triple Bottom Line e ODS 11. Desenvolvido na UFMS através de pesquisa qualitativa (entrevistas com 408 participantes e análise documental), identifica como prioridades: infraestrutura tecnológica (Wi-Fi, IoT), sustentabilidade ambiental (energia renovável) e mobilidade inteligente. Os principais desafios são custos elevados (40,4%) e preparo institucional (78%). O manual oferece orientações práticas para transformação de campi em espaços inteligentes e sustentáveis, com foco em eficiência operacional, participação comunitária e tecnologias inovadoras.

Ecoponto - Campus da Cidade Universitária UFMS
Demonstrando ação de sustentabilidade existente.

SUMÁRIO

Resumo 03

Contexto e/ou organização e/ou setor da proposta 05

Público-alvo da proposta 07

Descrição da situação-problema 09

Objetivos da proposta de intervenção 11

Diagnóstico e análise 13

Diretrizes para Implantação 15

Cronograma para Implantação 18

Responsável pela proposta 22

Referências 23

Protocolo de recebimento 24

RESUMO

Contexto/organização/setor:

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP). O estudo aborda a necessidade de transformar cidades universitárias em ambientes inteligentes e sustentáveis, alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

O eletroposto/UFMS já abastece as bicicletas elétricas.

Público-alvo:

Comunidade acadêmica da UFMS (docentes, discentes e técnicos administrativos), gestores públicos, pesquisadores e profissionais interessados em cidades inteligentes e sustentabilidade.

Cenário Atual

Crescimento populacional e pressão sobre infraestruturas universitárias.
Demanda por soluções sustentáveis e tecnológicas na UFMS.

Lacuna identificada:

Falta de diretrizes adaptáveis ao contexto universitário brasileiro.
Constação de ações sustentáveis sem uma disciplina na implantação consoante demandas da comunidade universitária.

Alinhamento com Políticas Globais

ODS 11 (ONU): Cidades sustentáveis e inclusivas.
ISO 37120: Indicadores de sustentabilidade urbana aplicáveis a campi.
Acordo de Paris (Decreto nº 9.073/2017): Redução de emissões de carbono.

Situação-problema:

O crescimento populacional e a demanda por soluções sustentáveis exigem a adaptação das cidades universitárias para equilibrar os três princípios do Triple Bottom Line (TBL): econômico, social e ambiental. O problema central é identificar diretrizes para desenvolver cidades universitárias inteligentes que integrem tecnologia, sustentabilidade e qualidade de vida.

Objetivos da proposta:

Objetivo geral:
Desenvolver manual de diretrizes para implantação de cidades universitárias inteligentes baseado nos princípios da sustentabilidade (TBL).

Objetivos específicos:
Identificar características das cidades inteligentes e universitárias.

Mapear práticas sustentáveis junto à comunidade acadêmica.

Diagnóstico e análise:
A pesquisa utilizou métodos qualitativos, incluindo entrevistas semiestruturadas com 404 membros da comunidade universitária e análise documental. Os resultados destacaram:

Benefícios percebidos: Eficiência (36,9%), qualidade de vida (34,9%) e sustentabilidade (28,2%).

Tecnologias prioritárias: Wi-Fi de alta velocidade (20,5%), salas interativas (14,1%) e energia renovável (11,9%).

Desafios: Custos elevados (40,4%), coordenação entre setores (13,2%) e manutenção de sistemas (11,7%).

Proposta de intervenção:

O manual proposto inclui diretrizes para:

- **Infraestrutura tecnológica:** Wi-Fi gratuito, salas inteligentes e sensores IoT.
- **Sustentabilidade ambiental:** Energia renovável, gestão de resíduos e iluminação inteligente.
- **Mobilidade:** Transporte sustentável (ônibus elétricos, bicicletas compartilhadas).
- **Governança participativa:** Envolvimento da comunidade acadêmica nas decisões.

Referências:

O estudo baseou-se em autores como Albino et al. (2015), Caragliu et al. (2009) e documentos como a Agenda 2030 da ONU (ODS 11) e a ISO 37120 para indicadores de sustentabilidade urbana.

CONTEXTO

O tema central da pesquisa é o desenvolvimento do presente manual de diretrizes para cidades universitárias inteligentes, baseado nos princípios da sustentabilidade (Triple Bottom Line – TBL: econômico, social e ambiental). O estudo parte do conceito de smart cities (cidades inteligentes), que utilizam tecnologias da informação e comunicação (TICs) para melhorar a eficiência urbana, a qualidade de vida e a sustentabilidade.

No contexto universitário, as cidades inteligentes podem otimizar recursos, promover mobilidade sustentável, reduzir impactos ambientais e fortalecer a integração entre ensino, pesquisa e comunidade. A pesquisa se concentra na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), analisando como a instituição pode se adaptar a esse modelo, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).
No decorrer do trabalho, observar-se-á fotos de ações no âmbito de Campus (Ecoponto, Eletroposto, Abrigo de Resíduos, Coleta Seletiva de Resíduos, Placas Fotovoltaicas), porém, ocorreram sem um adequado planejamento para poder dar condições de replicação nas demais Unidades da UFMS pelo Estado de Mato Grosso do Sul.

> As cidades universitárias inteligentes devem priorizar a mobilidade sustentável, reduzindo congestionamentos e emissões de poluentes, em consonância com o ODS 11

Eletroposto - Campus da Cidade Universitária UFMS
O Eletro posto é fruto de um Projeto de Pesquisa.

Justificativa
A pesquisa justifica-se por:

1. Crescimento urbano e demanda por sustentabilidade: O aumento da população estudantil e a pressão sobre recursos naturais exigem soluções inovadoras para ambientes universitários.

2. Falta de diretrizes específicas: Embora existam estudos sobre smart cities, há poucas orientações práticas para adaptar esses conceitos ao contexto universitário.

3. Potencial de impacto social e ambiental: Universidades são espaços ideais para testar tecnologias sustentáveis, servindo como modelos para outras cidades.

4. Alinhamento com políticas globais: A proposta conecta-se à Agenda 2030 da ONU e a iniciativas nacionais de sustentabilidade, como o Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT).
O estudo busca, portanto, preencher essa lacuna, oferecendo um manual aplicável que equilibre inovação tecnológica, sustentabilidade e participação comunitária.

Energia fotovoltaica - Campus da Cidade Universitária UFMS
A energia fotovoltaica é uma realidade em 55% do Campus.

PÚBLICO-ALVO

O público-alvo beneficiado pela proposta de desenvolvimento de um manual de diretrizes para cidades universitárias inteligentes pode ser dividido em três grupos principais:

1. COMUNIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFMS

- **Discentes (45,5% dos entrevistados):** Estudantes de graduação e pós-graduação que utilizam diariamente a infraestrutura universitária e seriam impactados por melhorias em mobilidade, conectividade e sustentabilidade.
- **Docentes (26% dos entrevistados):** Professores e pesquisadores que podem integrar tecnologias inteligentes em suas atividades de ensino e pesquisa.
- **Técnicos administrativos (28,5% dos entrevistados):** Profissionais responsáveis pela gestão operacional da universidade, que implementariam as soluções propostas no manual.

2. GESTORES PÚBLICOS E ADMINISTRADORES UNIVERSITÁRIOS

- **Pró-reitores e dirigentes da UFMS:** Tomadores de decisão que podem aplicar as diretrizes em políticas institucionais.
- **Gestores de outras universidades públicas e privadas:** Interessados em replicar o modelo em seus campi.
- **Prefeituras e governos locais:** Responsáveis por políticas urbanas que afetam o entorno das universidades (ex.: transporte, energia, segurança).

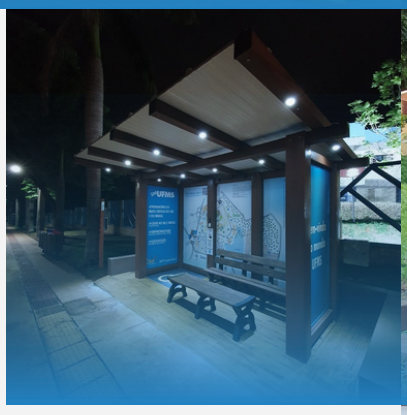
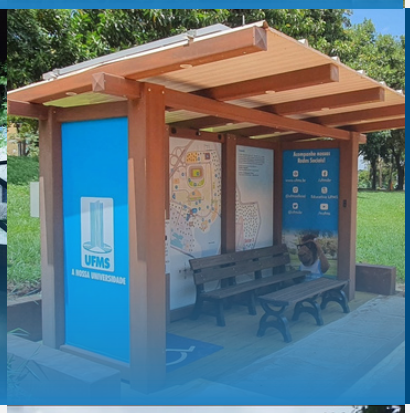
> O manual de diretrizes proposto busca equilibrar inovação tecnológica, inclusão social e responsabilidade ambiental, pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável.

3. PESQUISADORES E PROFISSIONAIS DE CIDADES INTELIGENTES

- **Acadêmicos da área de urbanismo, sustentabilidade e tecnologia:** Podem utilizar o manual como referência para estudos futuros.
- **Empresas de tecnologia e consultorias:** Desenvolvedores de soluções para smart campuses que buscam casos práticos aplicáveis.
- **Benefícios Diretos para o Público-Alvo**
- **Melhoria na qualidade de vida** (infraestrutura, segurança, acesso a serviços).
- **Otimização de recursos** (energia, água, mobilidade).
- **Fortalecimento da sustentabilidade institucional** (alinhamento com ODS e políticas públicas).
- **Participação ativa na construção de um campus mais inteligente e inclusivo.**
- O manual visa, portanto, atender tanto às necessidades imediatas da comunidade universitária quanto servir como modelo para outras instituições e gestores **urbanos**.

Eletroposto - Campus da Cidade Universitária UFMS

O Eletroposto da UFMS já abastece automóveis e bibicletas

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

O estudo aborda o desafio de transformar **cidades universitárias em ambientes inteligentes e sustentáveis**, considerando:

1. **Crescimento desordenado** da população acadêmica e urbana, que pressiona infraestruturas existentes.

2. Falta de integração entre tecnologia, sustentabilidade e gestão universitária.

3. Dificuldades operacionais, como altos custos de implementação (40,4% dos entrevistados), coordenação entre setores (13,2%) e manutenção de sistemas (11,7%).

4. Baixa preparação institucional: 78% da comunidade acadêmica da UFMS avalia que a universidade não está pronta para essa transição.

Análise do Problema

- **Tecnologia vs. Infraestrutura:** Embora 72,4% da comunidade conheça o conceito de cidades inteligentes, a UFMS carece de infraestrutura básica (ex.: redes elétricas seguras, Wi-Fi de alta velocidade em todo o campus).

- **Sustentabilidade fragmentada:** Apesar de 86,1% considerarem iniciativas sustentáveis "muito importantes", apenas 24,3% das sugestões espontâneas focaram em práticas ambientais (ex.: energia renovável, gestão de resíduos).

- **Mobilidade insuficiente:** 75,5% dos entrevistados não residem próximos ao campus, destacando a necessidade de transporte inteligente (priorizado por 11,4%) e integração com a cidade.

Conclusão da Análise

O problema central é a desconexão entre:

- As demandas da comunidade universitária (ex.: eficiência, qualidade de vida);
- As capacidades institucionais (ex.: orçamento, infraestrutura);
- As metas globais de sustentabilidade (ODS 11).
- O manual proposto busca resolver essa lacuna, oferecendo diretrizes práticas e adaptáveis ao contexto universitário.

Dados-chave que embasam a análise:

- 40,4% apontam **custos elevados** como principal barreira.
- 80,3% da comunidade disposta a participar de discussões, mas apenas 22% acredita que a UFMS está preparada.
- Tecnologias mais demandadas: Wi-Fi (20,5%), salas interativas (14,1%), energia renovável (11,9%).
- (Fonte: Pesquisa com 404 membros da UFMS + 4 pró reitores que aderiram à proposta de participação + análise documental.)

Coleta seletiva de resíduos - Campus da Cidade Universitária UFMS
Ação implantada em todos os campi da UFMS.

OBJETIVOS DA PROPOSTA

Objetivo Geral

Desenvolver o presente **manual de diretrizes práticas** para a implantação de cidades universitárias inteligentes, alinhado aos três pilares da sustentabilidade (Triple Bottom Line - TBL):

- **Econômico** (eficiência de recursos)
- **Social** (qualidade de vida e inclusão)
- **Ambiental** (redução de impactos ecológicos)

Objetivos Específicos

1. dentificar características essenciais de cidades inteligentes e universitárias:
  - Tecnologias prioritárias (ex.: IoT, energia renovável).
  - Modelos de governança participativa.

Abrigo de resíduos - Campus da Cidade Universitária UFMS
Ação implantada em todos os campi da UFMS.

2. Mapear demandas da comunidade acadêmica da UFMS:
- Necessidades práticas (ex.: mobilidade, conectividade).
- Barreiras percebidas (ex.: custos, infraestrutura).

3. Propor soluções baseadas em evidências:
- Integrar casos nacionais e internacionais bem-sucedidos.
- Adaptar recomendações ao contexto local da UFMS.

4. Alinhar as diretrizes aos ODS, especialmente:
- ODS 11 (Cidades Sustentáveis): infraestrutura resiliente e inclusiva.
- ODS 7 (Energia Limpa): eficiência energética no campus.
- ODS 4 (Educação de Qualidade): ambientes de aprendizagem inovadores.

5. Garantir aplicabilidade:
- Diretrizes para implantação gradual (curto, médio e longo prazo).

Mecanismos de monitoramento e avaliação contínuos.

Resultado Esperado

Que este **manual** técnico sirva como:
- **Ferramenta de gestão** para universidades brasileiras.
- **Modelo replicável** em outras instituições de ensino.
- **Referência** para políticas públicas de urbanismo sustentável.

Dados de apoio (extraídos da pesquisa):
- 72,4% da comunidade já conhece o conceito de cidades inteligentes.
- Tecnologias mais demandadas: Wi-Fi (20,5%), salas interativas (14,1%), energia renovável (11,9%).
- 80,3% dos entrevistados dispostos a participar da implementação.

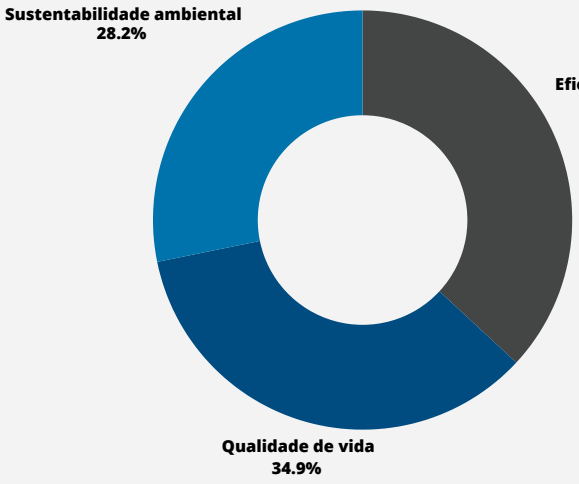
Ecoponto - Campus da Cidade Universitária UFMS
Abastecido por meio de energia limpa, implantado em todos os campi da UFMS

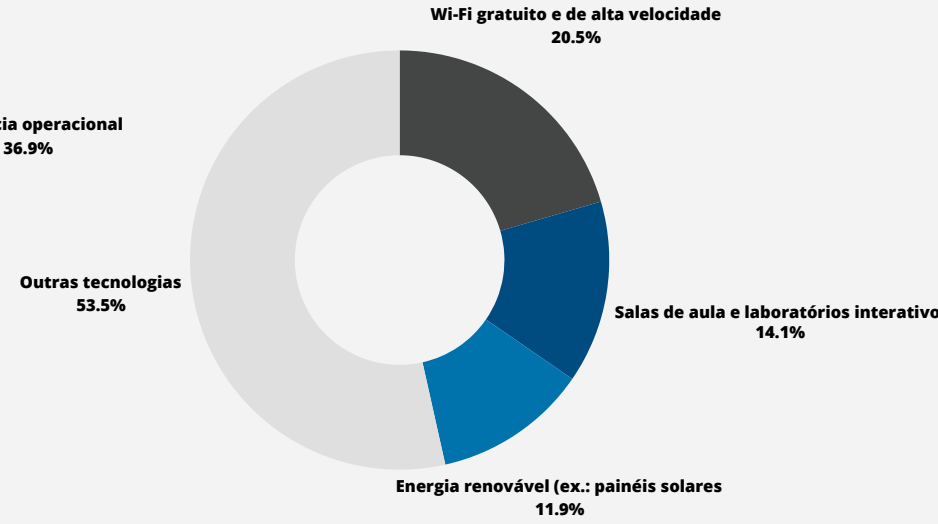
DIAGNÓSTICO E ANÁLISE

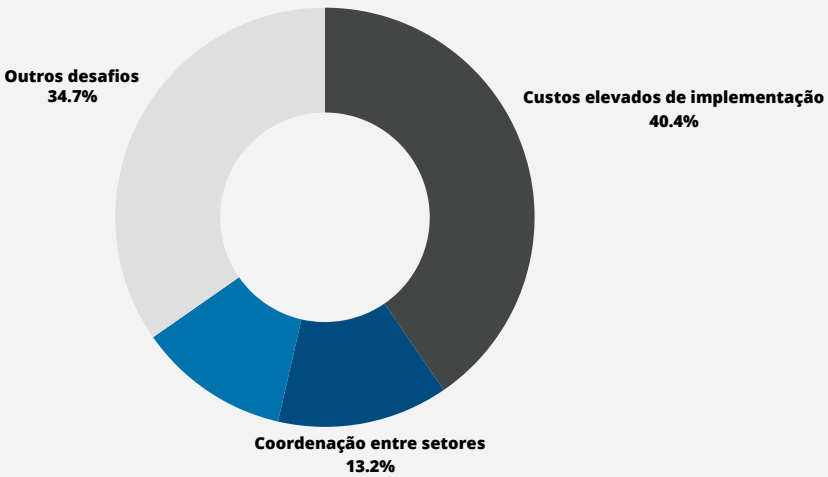
Dados e informações que sustentam a proposta de cidades universitárias inteligentes

1. Dados da Pesquisa com a Comunidade Acadêmica (UFMS)

- **Amostra**: 404 participantes (docentes, discentes e técnicos) + 4 pró-reitores.
- **Principais achados:**
  - **72,4%** já ouviram falar em cidades universitárias inteligentes, mas 78% avaliam que a UFMS não está preparada para implantá-las.
  - **Benefícios mais valorizados:**
    - Eficiência operacional (36,9%)
    - Qualidade de vida (34,9%)
    - Sustentabilidade ambiental (28,2%).
  - **Tecnologias prioritárias:**
    - Wi-Fi gratuito e de alta velocidade (20,5%)
    - Salas de aula e laboratórios interativos (14,1%)
    - Energia renovável (ex.: painéis solares) (11,9%).
  - **Principais desafios:**
    - Custos elevados de implementação (40,4%)
    - Coordenação entre setores (13,2%)
    - Manutenção contínua dos sistemas (11,7%).







2. Análise Documental (Normas e Diretrizes)

- **ODS 11 (ONU):** Diretrizes para cidades sustentáveis, resilientes e inclusivas.
- **ISO 37120:** Norma internacional para indicadores de sustentabilidade urbana (aplicável a campi universitários).
- **Acordo de Paris (Decreto nº 9.073/2017)**: Compromisso com redução de emissões de carbono, alinhado a projetos de energia renovável na UFMS.

3. Dados Contextuais da UFMS

- **População universitária:** ~40.000 pessoas (estudantes, docentes e técnicos).
- **Infraestrutura atual:**
  - **75,5%** dos entrevistados não moram perto do campus, demandando soluções de mobilidade.
  - **Falta de integração tecnológica:** Sistemas isolados (ex.: energia, transporte, segurança).

- **Sustentabilidade**:
  - 86,1% consideram iniciativas sustentáveis "muito importantes", mas apenas 5,7% citaram iluminação inteligente como prioridade.

4. Lacunas Identificadas

- **Entre demanda e capacidade:** A comunidade quer cidades inteligentes (80,3% participariam de discussões), mas a UFMS carece de:
  - Infraestrutura tecnológica básica.
  - Planejamento integrado entre setores.
  - Recursos financeiros para projetos de larga escala.

- **Entre teoria e prática:** Embora existam normas globais (ex.: ODS, ISO), falta um manual adaptável ao contexto universitário brasileiro.

Conclusão do Diagnóstico

Os dados revelam:

1. **Alto interesse da comunidade** em soluções inteligentes e sustentáveis.
2. **Grandes desafios operacionais**, especialmente custos e gestão multissetorial.
3. **Oportunidade única** de usar a UFMS como laboratório para um modelo replicável.

Essas evidências sustentam a necessidade do manual proposto, que traduzirá conceitos globais em diretrizes práticas para a realidade local.

Fontes: Pesquisa com 404 participantes da UFMS (2025), documentos da ONU (ODS 11), ISO 37120 e relatórios institucionais.

Ecoponto - Campus da Cidade Universitária UFMS

Cidades universitárias inteligentes representam ambientes ideais para testar soluções urbanas inovadoras antes de sua aplicação em escala municipal

A resistência à mudança pode ser superada através de programas de capacitação que demonstrem os benefícios tangíveis das tecnologias inteligente

Ecoponto - Campus da Cidade Universitária UFMS

DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO

1. Infraestrutura Tecnológica Inteligente

- **Conectividade ampla:**
  - Implantar Wi-Fi de alta velocidade em todo o campus (prioridade para 20,5% dos entrevistados).
  - Desenvolver plataforma digital unificada para serviços acadêmicos (matrículas, biblioteca, restaurantes).
- **Salas e laboratórios interativos:**
  - Introduzir lousas digitais, realidade virtual e sensores IoT (14,1% da demanda).
  - Criar espaços colaborativos com tecnologia para pesquisa e ensino.

2. Sustentabilidade Ambiental

- **Energia renovável:**
  - Instalar painéis solares em prédios estratégicos (11,9% das prioridades).
  - Implementar iluminação inteligente com sensores de presença (5,7%).
- **Gestão de recursos:**
  - Sistema de reuso de água e coleta seletiva inteligente (lixeiras automatizadas).
  - Projetos de jardins comunitários e telhados verdes.

3. Mobilidade Sustentável

- **Transporte interno:**
  - Introduzir bicicletas e patinetes compartilhados (18,9% das sugestões).
  - Criar ciclovias e rotas seguras para pedestres.

- **Integração com a cidade:**
  - Parcerias para ônibus elétricos ou faixas exclusivas (11,4% da demanda).
  - Sinalização inteligente para reduzir congestionamentos no entorno.

4. Governança Participativa

- **Envolvimento da comunidade:**
  - Criar comitês multidisciplinares (docentes, técnicos, alunos) para planejamento (sugestão de 32,4% nas respostas abertas).
  - Realizar consultas públicas digitais para priorizar projetos.

- **Monitoramento contínuo:**
  - Utilizar indicadores de desempenho (ex.: redução de consumo energético, satisfação da comunidade).
  - Relatórios semestrais transparentes.

5. Implementação Gradual

- **Fase 1 (curto prazo – 1 ano):**
  - Wi-Fi em áreas críticas + projetos-piloto de energia solar.
  - Campanhas de conscientização sobre sustentabilidade.

- **Fase 2 (médio prazo – 2–3 anos):**
  - Expansão da IoT (sensores de água, energia) e mobilidade sustentável.

- **Fase 3 (longo prazo – 5 anos):**
  - Campus 100% integrado a sistemas inteligentes, com metas alinhadas aos ODS.

6. Financiamento e Parcerias

- Editais públicos para captação de recursos (ex.: MEC, Finep).
- Parcerias com empresas (ex.: tecnologia, energia renovável).
- Projetos de extensão vinculados a órgãos municipais/estaduais.

Destaques da Pesquisa que Embasaram as Soluções:

- Tecnologias mais demandadas: Wi-Fi (20,5%), salas interativas (14,1%), energia renovável (11,9%).
- Principal barreira: Custos (40,4%), superável com parcerias e planejamento escalonado.
- Engajamento comunitário: 80,3% dispostos a participar, facilitando a adoção das medidas.

Resultado Esperado:

Um campus-modelo que combine inovação tecnológica, sustentabilidade e participação social, servindo de referência para outras universidades.

Fonte: Dados da pesquisa com a UFMS (2025) e alinhamento com ODS 11, ISO 37120 e Acordo de Paris.

A **Análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – em português FOFA: Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças)** é uma ferramenta estratégica utilizada para avaliar:
Forças (Strengths): Vantagens internas da instituição (ex.: infraestrutura existente, expertise em sustentabilidade).

Fraquezas (Weaknesses): Limitações internas (ex.: orçamento restrito, resistência à mudança).

Oportunidades (Opportunities): Fatores externos favoráveis (ex.: editais de financiamento, parcerias com empresas de tecnologia).

Ameaças (Threats): Riscos externos (ex.: mudanças políticas, custos de manutenção elevados).

Aplicação neste Produto Técnico Tecnológico:

A SWOT pode ser empregada para identificar desafios e potencialidades na implantação da cidade universitária inteligente na UFMS (ex.: alto custo vs. alinhamento com ODS).

ROI (Return on Investment – Retorno sobre o Investimento)
O ROI é um indicador financeiro que calcula a eficiência de um investimento, comparando o lucro gerado com o custo total. A fórmula básica :

$$ROI(\%) = \left(\frac{\text{Lucro Líquido} - \text{Investimento Inicial}}{\text{Investimento Inicial}} \right) \times 100$$

Aplicação neste Produto Técnico Tecnológico:
Exemplo: Se a UFMS investir R$ 1 milhão em painéis solares, economizará R$ 200 mil/ano em energia, o ROI em 5 anos será:

$$\left(\frac{1\text{ mi} - 200k \times 5}{1\text{ mi}} \right) \times 100 = 0\%\ \text{(break-even)}.$$

O ROI foi considerado para priorizar projetos com retorno tangível (ex.: Wi-Fi gratuito atrai mais alunos, gerando receita indireta).

Cronograma para implantação da cidade universitária inteligente

Fase	Prazo	Ações-Chave	Responsáveis	Indicadores de Sucesso
Pré-Implantação	0 - 6 meses	1. Diagnóstico de demandas (pesquisas, grupos focais).	Comitê de Planejamento (gestores, docentes, alunos).	Relatório técnico com prioridades validadas pela comunidade.
		2. Captação de recursos (editais, parcerias com empresas/MEC).	Pró reitoria de Planejamento.	70% do orçamento da Fase 1 garantido.
		3. Criação de comitês de governança (TI, sustentabilidade, mobilidade).	Reitoria e líderes estudantis.	Comitês em operação com plano de metas.

Cronograma para implantação da cidade universitária inteligente

Fase	Prazo	Ações-Chave	Responsáveis	Indicadores de Sucesso
Fase 1	**1º ano**	**Wi-Fi de alta velocidade (biblioteca, salas de aula, áreas comuns).**	**TI da universidade + parceiros.**	**100% de cobertura nas áreas prioritárias**
(Curto Prazo)		**Plataforma digital unificada (matrículas, biblioteca, restaurantes).**	**TI e Unidades acadêmicas.**	**80% dos serviços acadêmicos disponíveis online.**
		Projetos-piloto de energia solar (2 prédios administrativos).	**Engenharia e parceiros de energia.**	**15% de redução no consumo energético nos prédios piloto.**
		Campanhas de conscientização (sustentabilidade, uso de tecnologias).	**Comunicação e extensão universitária.**	**50% da comunidade participando de atividades sustentáveis.**

Cronograma para implantação da cidade universitária inteligente

Fase	Prazo	Ações-Chave	Responsáveis	Indicadores de Sucesso
Fase 2	**2º - 3º ano**	**Expansão da IoT (sensores de luz, água, ar-condicionado em 50% do campus).**	**TI e manutenção.**	**30% de economia em água e energia.**
(Médio Prazo)		**Salas interativas (30% das salas com lousas digitais e VR).** Realidade Virtual (Virtual Reality, em inglês).	**Unidade pedagógica + TI.**	**Aumento de 20% na avaliação docente pelos alunos.**
		Mobilidade sustentável (bicicletas compartilhadas, ciclovias).	**Infraestrutura e prefeitura local.**	**25% da comunidade usando transportes internos sustentáveis.**
		Gestão de resíduos inteligente (lixeiras automatizadas).	**Sustentabilidade e limpeza.**	**50% do lixo reciclado.**

Cronograma para implantação da cidade universitária inteligente

Fase	Prazo	Ações-Chave	Responsáveis	Indicadores de Sucesso
Fase 3	**4º - 5º ano**	**Campus 100% integrado (sistemas inteligentes em todas as operações).**	**TI e administração central.**	**90% dos processos acadêmicos digitalizados.**
(Longo Prazo)		**Energia renovável** (50% do consumo via solar/eólica).	**Parcerias com empresas de energia. Arquitetura e meio ambiente.**	**Certificação LEED ou equivalente. 40% de aumento em áreas verdes.**
		Infraestrutura verde (telhados verdes, jardins comunitários).	**Arquitetura e meio ambiente.**	**40% de aumento em áreas verdes.**
		Relatórios de impacto (ODS, redução de pegada de carbono).	**Sustentabilidade e reitoria.**	**Relatórios anuais publicados e auditados.**

RESPONSÁVEL PELO MANUAL DE DIRETRIZES

Responsável pela Proposta

Autor :

- **Augusto Cesar Portella Malheiros** (Mestrando em Administração Pública - PROFIAP/UFMS)

Colaboradores Institucionais:

- Pró-Reitorias da UFMS
- Comunidade universitária

> O conceito de cidade universitária inteligente deve integrar não apenas tecnologia, mas também aspectos culturais e históricos que caracterizam cada instituição.

REFERÊNCIAS

Legislação e Documentos Oficiais

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.
BRASIL. Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012. Regulamenta compras públicas sustentáveis. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.
BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2020.

Livros e Artigos Acadêmicos

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, and Performance. Journal of Urban Technology, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.
CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P Smart Cities in Europe. Journal of Urban Technology, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.
GIBSON, R. B. Sustainability Assessment: Criteria and Processes. Londres: Earthscan, 2007.
GIFFINGER, R. et al. Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna: Universidade Tecnológica de Viena, 2007.

Documentos Institucionais

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: ONU, 2015.
UFMS. Plano de Logística Sustentável (PLS-UFMS): Relatório Anual 2023. Campo Grande: UFMS, 2023.
ISO. ISO 37120: Indicadores para Cidades Sustentáveis. Genebra: ISO, 2018.

Ferramentas e Metodologias

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2016.
KOTLER, P.; KELLER, K. L. Administração de Marketing. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2018. (Para conceitos de ROI e SWOT).

Notas sobre as Referências

- Albino et al. (2015) e Giffinger et al. (2007) são as bases teóricas para "cidades inteligentes".
- Bardin (2016) fundamenta a análise qualitativa dos dados.
- ONU (2015) e ISO 37120 alinham o projeto aos ODS e padrões internacionais.

Protocolo de recebimento do produto técnico-tecnológico

Ao
Reitoria
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Pelo presente, encaminhamos o produto técnico-tecnológico intitulado Manual de Diretrizes: A Prática da Implantação de Cidades Inteligentes, derivado da dissertação de mestrado Cidades Universitárias Inteligentes: Manual de Diretrizes para Implantação Baseado na Sustentabilidade, de autoria de Augusto Cesar Portella Malheiros.

Os documentos citados foram desenvolvidos no âmbito do Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (Profiap), instituição associada Escola de Administração e Negócios – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – ESAN/UFMS.

A solução técnico-tecnológica é apresentada sob a forma de um "Produto Técnico Tecnológico" e seu propósito é oferecer um Manual de Diretrizes para implantação de Cidades Universitárias Inteligentes.

Solicitamos, por gentileza, que ações voltadas à implementação desta proposição sejam informadas à Coordenação Local do Profiap, por meio do endereço profiap.propp@ufms.br.

Cidade, UF ____ de _____ de 20 ___

Registro de recebimento

_____

Assinatura
Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo - Reitora

Discente: Augusto Cesar Portella Malheiros (Mestrando em Administração Pública - PROFIAP/UFMS)

Orientadores: Prof. Dr. Marcelo Ribeiro da Silva (Orientador - UFMS)

Profª. Drª. Letícia Rodrigues da Fonseca (Coorientadora)

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Abril de 2025

PROFIAP
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA