



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO DA
EDUCAÇÃO SUPERIOR

LUCIANO ALVES BARBOSA

GESTÃO DE TRANSPORTES NA UNEMAT: O COMPARTILHAMENTO DE
VIAGENS COMO ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DE CUSTOS

FORTALEZA

2026

LUCIANO ALVES BARBOSA

**GESTÃO DE TRANSPORTES NA UNEMAT: O COMPARTILHAMENTO DE
VIAGENS COMO ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DE CUSTOS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Políticas e Gestão da Educação Superior da Universidade Federal do Ceará como requisito para obtenção do título de mestre. Área de concentração: Gestão Estratégica e Intercâmbio Institucional.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Maitê Rimekká Shirasu.

Coorientador: Prof. Dr. Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes.

FORTALEZA

2026

LUCIANO ALVES BARBOSA

**GESTÃO DE TRANSPORTES NA UNEMAT: O COMPARTILHAMENTO DE
VIAGENS COMO ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DE CUSTOS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Políticas e Gestão da Educação Superior da Universidade Federal do Ceará como requisito para obtenção do título de mestre. Área de concentração: Gestão Estratégica e Intercâmbio Institucional.

Aprovada em: 30/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maitê Rimekká Shirasu (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ariel Lopes Torres
Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser minha fonte inesgotável de força, sabedoria e esperança. Em cada etapa desta caminhada, iluminou meus passos, fortaleceu meu ânimo diante das dificuldades e guiou-me com graça até a conclusão deste trabalho.

À minha esposa, Luciana, por todo amor, paciência, apoio incondicional e incentivo diário. Sua compreensão e parceria foram fundamentais em cada etapa desta jornada.

Aos meus filhos, Fernando e Gabriela, por serem minha maior motivação. A presença de vocês renova meu propósito e inspira-me a buscar sempre o melhor.

Aos meus pais, pelo exemplo de integridade, esforço e perseverança. Seus ensinamentos e valores moldaram meu caráter e sustentaram minha trajetória pessoal e acadêmica.

À UNEMAT, por proporcionar as condições institucionais, estruturais e acadêmicas necessárias ao desenvolvimento desta pesquisa.

A todos os professores do POLEDUC, que ministraram aulas e mostraram o caminho, deixando marcas significativas em minha formação acadêmica e pessoal.

Aos colegas de turma do mestrado, pelo compartilhamento de idéias, críticas e apoio mútuo ao longo da trajetória acadêmica.

Aos Professores Dra. Maitê Rimekká Shirasu e Dr. Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora, Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues, Prof. Dr. Ariel Lopes Torres e Prof. Dr. Francisco Lledo dos Santos, pelo tempo e pelas valiosas colaborações e sugestões.

“O sistema de caronas é uma alternativa viável para diminuir os custos com transporte, reduzir o número de veículos em circulação e contribuir com o meio ambiente” (Almeida, D'Agostini, 2016, p. 7).

RESUMO

Este estudo propõe estratégias para melhorar a gestão de transportes na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), uma instituição pública *multicampi* que enfrenta desafios logísticos significativos, devido à sua ampla dispersão geográfica. O estudo buscou propor um aprimoramento do modelo vigente de solicitação de viagens da UNEMAT, com foco na rota Cáceres-Cuiabá, visando à redução de custos operacionais e ao aumento da eficiência na utilização da frota. A metodologia empregada adota uma abordagem mista — quantitativa e qualitativa —, desenvolvida por meio de estudo de caso, análise documental, coleta de dados institucionais, modelagem do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (*Capacitated Vehicle Routing Problem – CVRP*), análise estatística no software Jamovi e simulação de cenários. Os resultados obtidos mostram a racionalização do uso da frota, diminuição da ociosidade dos veículos, economia financeira e contribuição para a sustentabilidade institucional. A melhoria proposta visa não apenas beneficiar a UNEMAT, mas também oferecer um referencial para outras instituições de Ensino Superior com características semelhantes.

Palavras-chave: transporte institucional; compartilhamento de viagens; gestão de frotas; universidades multicampi; gestão universitária.

ABSTRACT

This study proposes strategies to improve transport management at the University of the State of Mato Grosso (UNEMAT), a public multicampus institution that faces significant logistical challenges due to its wide geographic dispersion. The study aimed to propose an improvement to UNEMAT's current travel request model, focusing on the Cáceres–Cuiabá route, in order to reduce operational costs and increase fleet utilization efficiency. The methodology adopted a mixed approach, both quantitative and qualitative, developed through a case study, documentary analysis, institutional data collection, modeling of the Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP), statistical analysis using the Jamovi software, and scenario simulation. The results show the rationalization of fleet use, a reduction in vehicle idleness, financial savings, and a contribution to institutional sustainability. The proposed improvement aims not only to benefit UNEMAT but also to offer a reference for other higher education institutions with similar characteristics.

Keywords: institutional transport; trip sharing; fleet management; multicampus universities; university management.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Distribuição da frota própria e locada.	55
Tabela 2 - Resumo dos custos e quilometragem do modelo vigente (Jan/2024 - Jun/2025) das unidades Reitoria e Campus Jane Vanini - BR 070.....	60
Tabela 3 - Comparação de Indicadores Operacionais - Modelo Vigente vs. Modelo Proposto com compartilhamento.	69
Tabela 4 - Comparativo de quilometragem no exercício de 2024: Modelo Vigente (Real) vs. Modelo Otimizado (Proposto).	71
Tabela 5 - Consolidação comparativa de quilometragem rodada.....	72
Tabela 6 - Comparativo de custos com diárias de motoristas.	73
Tabela 7 - Comparativo de consumo de combustível (em litros).....	74
Tabela 8 - Impacto financeiro direto do consumo de combustível (R\$).	75
Tabela 9 - Custo do Cenário (B) Compartilhamento de Viagens.....	76
Tabela 10 - Matriz de Correlação de Spearman para Variáveis Operacionais e Financeiras (Modelo Vigente).....	77
Tabela 11 – Análise comparativa <i>before</i> x <i>after</i> do transporte institucional: modelo vigente versus modelo com compartilhamento (2024 e primeiro semestre de 2025).....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos de Transporte em Instituições de Ensino Superior.....	32
Quadro 2 - Descrição das Variáveis	45
Quadro 3 - Variáveis extraídas da AMV	48
Quadro 4 - Variáveis de verificação da viabilidade operacional.....	50
Quadro 5 - Processo de solicitação de transporte nos demais câmpus.	57
Quadro 6 - Dados extraídos das AMVs, no período de janeiro de 2024 a junho de 2025.	59
Quadro 7 - Diferenças entre o modelo atual e o modelo proposto para a gestão do transporte institucional.....	67
Quadro 8 - Matriz RACI.....	68
Quadro 9 - Análise de Correlações entre as variáveis analisadas.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP) aplicado ao transporte institucional.	22
Figura 2 - Aplicação da matriz RACI na gestão de viagens institucionais	36
Figura 3 - Distribuição das unidades universitárias da UNEMAT - Câmpus, Polos e Núcleos Pedagógicos.	42
Figura 4 - Etapas Metodológicas.....	46
Figura 5 - Distribuição das unidades responsáveis pela gestão do transporte institucional na UNEMAT.	55
Figura 6 - Fluxo Operacional do Modelo de Gestão de Transporte Vigente	58
Figura 7 - Fluxograma do modelo de solicitação e gerenciamento de viagens proposto.	64
Figura 8 - Comparativo de desempenho logístico de redução de quilometragem.	71
Figura 10 - Consumo total de combustível em litros – Modelo Vigente vs. Compartilhado.	75
Figura 11 - Custo total com combustível (R\$) – Modelo Vigente vs. Compartilhado.....	76
Figura 12 - Frente da cartilha	92
Figura 13 - Verso da cartilha.....	93
Figura 14 - Exemplo de Autorização de Movimentação de Veículo (AMV)	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SIBI	Sistema Integrado de Bibliotecas
AMV	Autorização de Movimentação de Veículos
SAUT	Sistema de Atendimento ao Usuário e Transporte
SIGADOC	Sistema Estadual de Produção e Gestão de Documentos Digitais
SIPAC	Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos
CVRP	<i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i>
RACI DPPF	Responsável, Autoridade/ Aprovador, Consultado e Informado
DURA	Diretor Político Pedagógico e Financeiro
PDI	Diretor de Unidade Regionalizada Administrativa
UNEMAT	Plano de Desenvolvimento Institucional Universidade do Estado de Mato Grosso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1	Gestão de Frotas e de Rotas	18
2.2	Planejamento e Roteirização de Frotas	20
2.3	Compartilhamento de Veículos	23
2.4	Gestão de Transportes e de Rotas em Instituições Públicas	24
2.5	Compartilhamento de Veículos em Instituições Públicas	28
2.6	O Contexto do Transporte em Instituições de Ensino Superior (IES)	31
2.7	Gestão de Recursos e Sustentabilidade em Instituições Públicas de Ensino Superior	37
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	40
3.1	Tipologia da Pesquisa	40
3.2	Lócus da Pesquisa	41
3.3	Coleta de dados	43
3.3.1	<i>Levantamento de dados qualitativos</i>	44
3.3.2	<i>Levantamento de dados quantitativos</i>	44
3.4	Etapas da Pesquisa	45
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1	Gestão de Transportes da UNEMAT	53
4.1.1	<i>Caracterização do Modelo Atual</i>	53
4.2	Modelo Aprimorado de Gestão de Transportes para a UNEMAT	63
4.2.1	<i>Desenho do Modelo Aprimorado</i>	64
4.3	Simulação de cenários	69
4.3.1	<i>Resultados da Otimização Logística (Modelo Proposto)</i>	69
4.3.2	<i>Impacto Financeiro e Economicidade</i>	72
5.3	Análise de Correlação	77
5	CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS	86
	APÊNDICE A - APRESENTAÇÃO DO PRODUTO	91
	APÊNDICE B - AUTORIZAÇÃO EXTERNA DE MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS	94

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por eficiência na gestão dos recursos públicos tem levado as instituições de Ensino Superior a buscar alternativas para reduzir custos operacionais sem comprometer a qualidade dos serviços prestados. Nesse contexto, o transporte institucional assume papel estratégico, uma vez que envolve decisões recorrentes sobre a definição de rotas, a alocação de veículos, o atendimento a múltiplos destinos e o respeito a restrições operacionais, como capacidade dos veículos, disponibilidade de motoristas e limites orçamentários. Esses elementos caracterizam problemas logísticos típicos, frequentemente analisados por meio de técnicas de otimização e modelos de roteirização de veículos, entre os quais se destaca o *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*, amplamente utilizado para apoiar a tomada de decisão em cenários com múltiplos pontos de atendimento e recursos limitados.

Nesse contexto, a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), uma instituição *multicampi* com unidades geograficamente dispersas, enfrenta desafios logísticos e orçamentários significativos, particularmente no que concerne às despesas com transporte entre suas unidades administrativas e acadêmicas.

Composta por 13 câmpus, 20 núcleos pedagógicos e 27 polos educacionais¹ distribuídos em diferentes regiões do estado, a UNEMAT realiza deslocamentos frequentes entre localidades distantes, como Cáceres e Luciara (1.301 km) ou Cáceres e Alta Floresta (962 km). Esses trajetos geram elevados custos com combustível, manutenção de frota, locação de veículos e diárias para motoristas. Dentre os percursos, destaca-se a rota Cáceres–Cuiabá e região metropolitana (226 km), realizada pela BR-070.

No exercício orçamentário de 2024, a UNEMAT contou com um orçamento total de R\$ 132.170.125,01², excluídas as despesas com pessoal. Desse montante, R\$ 98.276.844,72 foram destinados às despesas de custeio e manutenção, enquanto R\$ 33.893.280,29 corresponderam aos recursos alocados para investimentos. Esses valores abrangem os gastos necessários ao funcionamento regular da instituição, incluindo a manutenção da infraestrutura, a aquisição de bens e serviços e a realização de investimentos voltados ao aprimoramento das atividades acadêmicas e administrativas.

Desse montante, a despesa total associada ao setor de transporte foi de R\$

¹ Dados do Anuário Estatístico 2024.

² Dados obtidos do FIPLAN - Sistema Integrado de Planejamento, Contabilidade e Finanças, do Estado de Mato Grosso.

6.323.019,60, composta por gastos com combustível (R\$ 1.962.797,90), manutenção da frota³ (R\$ 632.296,83), locação de veículos⁴ (R\$ 2.327.924,87) e diárias para motoristas⁵ (mais de R\$ 1.400.000,00). Quando comparadas ao montante global destinado ao custeio da instituição, essas despesas representaram cerca de 4,78% dos recursos disponíveis. Isso evidencia o peso significativo do transporte institucional no orçamento operacional e reforça a importância de análises sistemáticas voltadas à racionalização e à eficiência desse setor.

A fim de atender as demandas de seus diversos câmpus, a gestão de transporte na UNEMAT é descentralizada. Cada campus e a sede da reitoria possuem autonomia para gerenciar seus próprios deslocamentos por meio de setores específicos. Nesse contexto, evidencia-se a crescente necessidade da eficiência na gestão dos recursos públicos, considerando que a estrutura *multicampi* da UNEMAT gera demandas de transporte constantes e onerosas. Esses elevados custos, somados às limitações da gestão de transporte descentralizada, acabam gerando um resultado marcado por ineficiência e desperdício (Valente *et al.*, 2008). Ainda que o modelo descentralizado permita certa autonomia local, ele necessita de mecanismos que promovam uma utilização mais racional e coordenada da frota institucional.

A relevância administrativa e financeira deste estudo para a UNEMAT também pode ser evidenciada pelo alinhamento direto às diretrizes do seu *Plano de Desenvolvimento Institucional* (PDI), que enfatiza a busca pela gestão eficiente dos recursos, a sustentabilidade e a melhoria contínua dos processos institucionais. A melhoria da gestão do transporte institucional, conforme proposto, atende aos objetivos estratégicos do PDI 2022-2028, promovendo a integração entre os câmpus e fortalecendo a mobilidade como um componente essencial para a qualidade administrativa.

A realização desta pesquisa justifica-se pelos desafios enfrentados pela UNEMAT no setor de gestão de transporte institucional, especialmente em função de sua estrutura *multicampi* e da elevada frequência de deslocamento entre os câmpus geograficamente distantes. Em continuidade, a falta de planejamento integrado das solicitações de viagens contribui com a ocorrência de deslocamentos redundantes e elevação dos custos operacionais. Diante disso, torna-se pertinente investigar alternativas que permitam aprimorar o modelo

³ Dados extraídos do sistema Prime Benefícios em Cartões.

⁴ Informações obtidas nos processos de pagamentos no SIGADOC.

⁵ Dados obtidos do FIPLAN - Sistema Integrado de Planejamento, Contabilidade e Finanças, do Estado de Mato Grosso.

vigente de solicitações de viagens, incorporando práticas de roteirização e compartilhamento como estratégias para aumentar a eficiência logística.

Diante desse cenário, este estudo desenvolve-se a partir da seguinte questão: Como a reorganização das viagens institucionais na rota Cáceres – Cuiabá, por meio da consolidação de solicitações compatíveis e simulação de compartilhamento, pode impactar os custos e a eficiência operacional da frota da UNEMAT?

Para responder a essa pergunta, esta pesquisa tem por objetivo analisar e propor um modelo de reorganização das viagens institucionais da UNEMAT, na rota Cáceres-Cuiabá, fundamentado no compartilhamento de veículos entre unidades com demandas semelhantes, visando à otimização da utilização da frota e à redução dos custos operacionais. Para tanto, utiliza a técnica do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP) e os princípios de Mobilidade Compartilhada, com foco na organização das rotas e na identificação de oportunidades para o compartilhamento de viagens. Essa abordagem busca melhorar a eficiência da logística de transporte institucional, otimizar os recursos e contribuir para a sustentabilidade financeira da instituição.

Desse modo, a pesquisa busca alcançar estes três objetivos específicos: i) diagnosticar a demanda de viagens na rota da BR-070 (Cáceres-Cuiabá), categorizando as solicitações segundo variáveis de destino, horários e frequência, a fim de identificar o potencial de consolidação de passageiros; ii) estruturar um modelo de fluxo de viagens fundamentado na roteirização lógica e no compartilhamento de veículos, definindo critérios operacionais para o agendamento unificado das demandas; iii) avaliar os custos e os impactos financeiros do transporte institucional da UNEMAT com a adoção do modelo de compartilhamento proposto, por meio da comparação entre o cenário vigente e o cenário simulado, mensurando a economicidade obtida.

Os resultados obtidos poderão subsidiar a tomada de decisão da gestão universitária, orientar futuras políticas internas de mobilidade institucional e oferecer um modelo que possa não só beneficiar a UNEMAT, mas também servir como referência empírica para análises em outras instituições. Nesse sentido, a contribuição científica deste trabalho consiste também em ampliar o debate sobre gestão de frotas no âmbito do setor público.

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos. Além desta introdução, que constitui o primeiro capítulo, há outros quatro capítulos distribuídos da seguinte forma:

- O capítulo 2 apresenta a revisão da literatura, abordando conceitos relevantes para a pesquisa, como a gestão de transportes e rotas nas instituições públicas, o

- compartilhamento de veículos e a análise dos custos operacionais no setor público;
- O capítulo 3 detalha os procedimentos metodológicos adotados, incluindo a tipologia da pesquisa, o locus, a coleta de dados e as etapas metodológicas;
 - O capítulo 4 apresenta e discute os resultados obtidos, contemplando a gestão de transportes da UNEMAT, a caracterização do modelo vigente, o modelo aprimorado de gestão e a simulação de cenários.
 - Por fim, o capítulo 5 sintetiza os principais resultados encontrados e os objetivos alcançados.

1. REVISÃO DA LITERATURA

A racionalização de recursos e a busca por eficiência logística tornaram-se essenciais em Instituições de Ensino Superior (IES) *multicampi*, especialmente aquelas que, como a UNEMAT, enfrentam desafios relacionados à dispersão geográfica de suas unidades. Nesse cenário, a gestão de frotas e a organização das viagens entre os câmpus e polos representam um dos principais gargalos logísticos, com impacto significativo no orçamento institucional.

Compreender como estratégias de melhoria de rotas e compartilhamento de veículos podem ser aplicadas é fundamental para propor soluções que contribuam para a sustentabilidade financeira e ambiental da instituição, em alinhamento com o princípio de eficiência, que deve reger os atos administrativos, buscando assim o menor dispêndio financeiro possível para a Administração Pública (Pegoraro e Vieira, 2017).

Desse modo, esta revisão de literatura tem como objetivo analisar os principais conceitos, métodos e estudos relacionados à gestão de rotas e à gestão de frotas, com foco na aplicação em contextos públicos. Para organizar a discussão, a revisão foi estruturada em sete eixos temáticos. O primeiro trata da gestão de frotas e de rotas; o segundo aborda o planejamento e a roteirização de frotas; o terceiro foca no compartilhamento de veículos; o quarto discute a gestão de transportes e de rotas em instituições públicas; o quinto aprofunda o compartilhamento de veículos em instituições públicas; o sexto apresenta o panorama do transporte em IES; e, por fim, o sétimo analisa a gestão de recursos e a sustentabilidade em IES públicas.

2.1 Gestão de Frotas e de Rotas

A gestão de frotas e rotas configura-se como uma prática estratégica essencial para assegurar a eficiência operacional e o uso racional dos recursos disponíveis, especialmente em contextos de restrição orçamentária e elevada demanda por serviços (Pereira, 2014; Novaes, 2007).

De acordo com Almeida (2010), a gestão de frotas envolve o planejamento, execução e controle das operações relacionadas aos veículos institucionais, abrangendo aspectos como manutenção, consumo de combustível, dimensionamento da frota e capacitação dos motoristas. Já a gestão de rotas, segundo Cardoso *et al.* (2016), refere-se à definição e otimização dos trajetos a serem percorridos, considerando variáveis como distância, tempo, custo operacional e prioridades institucionais, de modo a reduzir desperdícios e aumentar a

produtividade. Nesse contexto, os autores definem a roteirização como o processo de determinação de um ou mais roteiros ou sequências de paradas a serem cumpridos por veículos de uma frota, com o objetivo de visitar pontos geograficamente dispersos que necessitam de atendimento (Cardoso *et al.*, 2016, p. 99).

Dessa forma, a gestão de frotas abrange o planejamento e a execução das operações relacionadas aos veículos institucionais, devendo estar alinhada à gestão de rotas, a qual considera variáveis como distância, custos e finalidade da viagem. A roteirização, por sua vez, refere-se à estratégia de organizar os trajetos percorridos de forma eficiente, com o intuito de diminuir os custos operacionais, economizar tempo e melhorar a qualidade dos serviços prestados. Esse processo está diretamente relacionado à logística de transporte e à busca por maior produtividade e sustentabilidade (Pereira, 2014).

Nesse sentido, a roteirização é um processo complexo que envolve uma série de decisões estratégicas que ultrapassam a simples escolha de trajetos: é necessário considerar fatores como a natureza da frota, os pontos de parada, as restrições de tempo e orçamento, bem como as prioridades institucionais ou empresariais. Trata-se, então, de uma prática que integra o planejamento logístico ao processo decisório, e que busca reduzir custos operacionais, otimizar o tempo de deslocamento e garantir o melhor aproveitamento possível dos recursos disponíveis.

A literatura especializada destaca que um sistema de roteirização bem estruturado pode contribuir significativamente para o desempenho organizacional, sobretudo em contextos em que a logística representa um fator crítico de sucesso (Mello; Cauchick-Miguel; Oumura, 2018). Além de organizar os trajetos de forma estratégica, o estudo de rotas está cada vez mais associado ao uso de tecnologias avançadas e a modelos matemáticos que tornam o planejamento mais eficaz e adaptável às condições reais (Fialho; Bertoncini, 2020).

A integração entre a gestão de frotas e de rotas possibilita um alinhamento mais eficiente entre as necessidades logísticas e as capacidades disponíveis, resultando em ganhos de produtividade, economia e sustentabilidade (Bowersox *et al.*, 2006; Nez, 2016).

Conforme Pereira (2014), uma roteirização adequada contribui significativamente para a redução dos custos operacionais, o melhor aproveitamento dos veículos e a diminuição do tempo de deslocamento, configurando-se como ferramenta essencial para o processo decisório estratégico. Além disso, Novaes (2007) ressalta que o planejamento logístico eficiente deve considerar tanto o fluxo de transporte quanto a gestão de recursos humanos e materiais, promovendo uma visão sistêmica do processo.

Diversos estudos destacam o papel das tecnologias digitais na modernização da gestão de frotas e rotas, especialmente por meio do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), *softwares* de roteirização e plataformas de monitoramento em tempo real (Fialho; Bertoncini, 2020; Ferreira, 2021). Esses instrumentos fortalecem o processo de planejamento e execução das operações, permitindo maior adaptabilidade às condições reais de deslocamento e maior controle sobre indicadores de desempenho (Spitale, 2021). Segundo Siqueira e Oliveira (2020), a utilização de sistemas integrados e de bases de dados centralizadas contribui para a otimização das viagens, a redução de deslocamentos desnecessários e o aprimoramento da sustentabilidade ambiental nas instituições públicas.

A adoção de ferramentas tecnológicas e práticas de gestão baseadas em dados também se relaciona com a busca pela transparência e pela eficiência na Administração Pública, princípios essenciais para o modelo gerencial contemporâneo (Ferreira, 2021; Santos, 2018). Nesse sentido, a gestão de frotas e rotas, quando estruturada de forma estratégica, favorece não apenas a racionalização dos recursos públicos, mas também a qualidade e continuidade dos serviços prestados (Nez, 2016).

Essa perspectiva geral serve como fundamento conceitual para as discussões subsequentes deste capítulo, que aprofundam o estudo sobre o transporte institucional em universidades *multicampi*, o compartilhamento de veículos e a gestão de custos operacionais no contexto da Administração Pública.

2.2 Planejamento e Roteirização de Frotas

O planejamento de transportes é uma atividade crítica na gestão logística, envolvendo decisões que variam desde a aquisição de veículos até a definição diária de itinerários. Segundo Ballou (2006), a eficiência desse planejamento impacta diretamente os custos operacionais e o nível de serviço prestado. Nesse contexto, a roteirização de frotas surge como um processo essencial para determinar a sequência de paradas e os caminhos a serem percorridos, visando otimizar a utilização dos recursos disponíveis (Novaes, 2007).

Do ponto de vista matemático e computacional, a roteirização é modelada por meio de algoritmos específicos. Nessa perspectiva, o Problema de Roteamento de Veículos (*Vehicle Routing Problem* – VRP) constitui uma das classes mais estudadas em pesquisa operacional e otimização combinatória, tendo sido definido originalmente por Dantzig e Ramser (1959) como o problema de encontrar as melhores rotas para uma frota de veículos que deve atender clientes geograficamente dispersos, com o objetivo de minimizar o custo total, geralmente medido em

distância ou tempo (Laporte, 1992). Dentre suas variações, destaca-se o Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP), que incorpora restrições de capacidade dos veículos e é amplamente discutido na literatura (Toth; Vigo, 2014).

Conforme definido por Toth e Vigo (2014), em termos operacionais, um modelo de VRP parte de um conjunto de nós, origens e destinos, uma frota de veículos com capacidades definidas e uma matriz de distâncias ou tempos entre os pontos. O algoritmo busca atribuir cada demanda a um veículo e ordenar as visitas de modo a minimizar uma função objetiva, geralmente o custo total de deslocamento, respeitando restrições operacionais.

A literatura apresenta diversas variações do VRP⁶, como o VRP com janelas de tempo (VRPTW)⁷, o VRP com múltiplos depósitos (MDVRP)⁸, o VRP estocástico e o VRP com frota heterogênea, refletindo a diversidade de contextos operacionais em que a roteirização é aplicada (Toth; Vigo, 2014; Laporte, 2009). No caso do transporte institucional de pessoas, as restrições de capacidade e de ocupação dos veículos assumem papel central, aproximando o problema das variantes capacitadas e de transporte sob demanda. A complexidade do VRP reside na necessidade de atender a diversas restrições operacionais simultaneamente.

No contexto logístico deste trabalho (a rota Cuiabá-Cáceres), o problema se encaixa em uma variante específica: o CVRP. Nela, cada veículo tem uma capacidade limitada de carga e a soma das demandas não pode ultrapassar esse limite (Ralphs *et al.*, 2003). O CVRP consiste em determinar o conjunto de rotas que deverão ser percorridas minimizando o custo de transporte e respeitando as restrições de capacidade da frota (Golden; Raghavan; Wasil, 2008). Nesse sentido, a Figura 1 apresenta uma representação esquemática do CVRP aplicado ao contexto do transporte institucional, destacando o objetivo de minimização de custos e quilometragem, bem como as principais restrições envolvidas, como capacidade dos veículos, disponibilidade de motoristas e limites orçamentários.

⁶ *Vehicle Routing Problem.*

⁷ *Vehicle Routing Problem with Time Windows.*

⁸ *Multi-Depot Vehicle Routing Problem.*

Figura 1 – Representação do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP) aplicado ao transporte institucional.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A representação evidencia como a consolidação de deslocamentos e a organização das rotas permitem maior eficiência no uso da frota, reduzindo trajetos redundantes e promovendo melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

A aplicação desses conceitos ao transporte de pessoas segue a mesma lógica da distribuição de mercadorias, onde a “carga” é substituída pelo passageiro e a capacidade pelo número de assentos. Para Cordeau e Laporte (2007), problemas dessa natureza, conhecidos como *Dial-a-Ride Problem* (DARP) ou transporte sob demanda, exigem que o planejamento considere janelas de tempo e o conforto do usuário. Assim, a utilização da lógica de roteirização capacitada impede que veículos circulem com alta ociosidade ou que sejam despachados múltiplos carros para rotas similares, garantindo a máxima eficiência no uso do recurso público (Silva; Ribeiro, 2020).

Estudos recentes demonstram a aplicação de modelos do tipo VRP no planejamento do transporte coletivo, transporte escolar e mobilidade institucional. Cordeau e Laporte (2007) aplicaram modelos de roteirização ao transporte sob demanda, enquanto Parragh, Doerner e Hartl (2008) discutem o uso de variantes do VRP em serviços de transporte público flexível. No contexto do setor público, Silva e Ribeiro (2020) evidenciam que modelos de roteirização capacitada contribuem para a redução de custos e para o melhor aproveitamento da frota em instituições governamentais.

Essas abordagens fundamentam a modelagem adotada neste estudo, no qual o CVRP é operacionalizado por meio de planilhas eletrônicas, nas quais os dados reais da rota Cáceres–Cuiabá são organizados e processados com fórmulas para simular cenários de compartilhamento de frota e avaliar seus impactos sobre os custos e a quilometragem percorrida.

2.3 Compartilhamento de Veículos

O conceito de compartilhamento de veículos insere-se no fenômeno maior denominado “Economia Compartilhada” ou “Consumo Colaborativo”. Segundo Botsman e Rogers (2011), esse modelo econômico marca uma transição cultural do século XXI, onde o consumidor e as organizações migram o foco da posse para o acesso. Nesse contexto, recursos subutilizados, como veículos e assentos disponíveis em deslocamentos, passam a ser reorganizados de forma mais eficiente por meio de mecanismos de coordenação, frequentemente apoiados por tecnologias digitais (Botsman , Rogers, 2011).

No setor de transportes, essa prática é definida como “Mobilidade Compartilhada” (*Shared Mobility*). Para Shaheen e Cohen (2015), a mobilidade compartilhada refere-se ao uso compartilhado de um veículo, bicicleta ou outro modo de transporte, permitindo que os usuários tenham acesso a deslocamentos de curto prazo conforme a necessidade, sem os custos e responsabilidades da propriedade privada. Essa abordagem não apenas reduz despesas individuais, mas também gera benefícios sistêmicos, como a diminuição de congestionamentos e a redução da emissão de poluentes.

A implementação desse conceito em organizações exige uma mudança de paradigma na gestão de ativos. De acordo com Belk (2014), o ato de compartilhar é uma das formas mais antigas de distribuição econômica humana, mas ganha nova escala com a internet, permitindo que desconhecidos coordenem o uso de recursos de forma segura e eficiente. Assim, o veículo deixa de ser um bem exclusivo de um setor ou indivíduo para se tornar um recurso coletivo, maximizando sua taxa de utilização e diluindo os custos fixos de operação entre múltiplos usuários.

Dentro do espectro da mobilidade compartilhada, existem diferentes modelos operacionais que variam conforme o objetivo e a tecnologia empregada. Furuhata *et al.* (2013) classificam esses sistemas com base na dinâmica de agendamento e no relacionamento entre os participantes, destacando a distinção entre o compartilhamento estático e o dinâmico. Essa lógica se aproxima do campo da roteirização de transportes, ao buscar a combinação eficiente de solicitações de deslocamento.

Do ponto de vista teórico, a literatura de logística utiliza modelos do Problema de Roteirização de Veículos (VRP) como arcabouço analítico para estudar como diferentes demandas podem ser atendidas por uma frota limitada. Dentre essas abordagens, destaca-se o Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP), que incorpora restrições de capacidade dos veículos e fornece a base para a organização e a análise das rotas adotadas neste estudo (Toth; Vigo, 2014).

Além disso, em sistemas de transporte em rede, a organização dos fluxos tende a ocorrer por meio de pontos de concentração e redistribuição. O modelo *hub-and-spoke* expressa essa lógica ao centralizar deslocamentos em polos principais, a partir dos quais os usuários seguem para seus destinos finais. Essa estrutura favorece a integração de diferentes trajetos e o melhor aproveitamento da capacidade dos veículos (Campbell, O’Kelly, 2012).

O modelo *hub-and-spoke* centraliza os deslocamentos em polos principais, de onde os usuários seguem para seus destinos finais.

Assim, o compartilhamento de deslocamentos pode ser compreendido como um processo de coordenação entre demandas, rotas e recursos disponíveis. Essa coordenação, fundamentada nos princípios da mobilidade compartilhada e da logística, orienta-se à maximização do uso da frota e à redução de desperdícios operacionais, sendo especialmente relevante para organizações complexas, como instituições de ensino *multicampi* (Shaheen, Cohen, 2015; Furuhata *et al.*, 2013).

Por fim, a integração entre as modalidades de deslocamento no contexto institucional é operacionalizada por meio de modelos de roteirização e alocação de veículos, que permitem identificar sobreposições de trajetos e oportunidades de compartilhamento de viagens. Nessa lógica, a definição das rotas não se baseia em pontos centrais fixos, mas na melhor combinação das demandas existentes, buscando minimizar custos, distâncias percorridas e ociosidade da frota, em consonância com os princípios do Problema de CVRP adotado neste estudo.

2.4 Gestão de Transportes e de Rotas em Instituições Públicas

A gestão do transporte em instituições públicas tornou-se um fator crítico para a eficiência administrativa e o uso racional dos recursos públicos. O transporte é um dos pilares fundamentais do desenvolvimento econômico e social de qualquer nação e, no setor público, sua gestão eficiente impacta diretamente a qualidade dos serviços prestados à população, a eficácia das políticas públicas e a otimização de recursos.

De acordo com Cardoso (2021), os investimentos em infraestrutura de transportes

representam uma das principais ferramentas no contexto das políticas públicas de desenvolvimento regional. Nesse sentido, Bowersox *et al.* (2006) destacam que o transporte representa um dos maiores componentes dos custos logísticos, e decisões sobre os modelos de roteirização, programação de veículos e consolidação de embarques são cruciais para a eficiência do sistema. Nesse cenário, a gestão de frotas e a gestão de rotas tornam-se peças fundamentais na logística das instituições públicas

Ademais, Bowersox *et al.* (2006) destacam que a roteirização permite alinhar as necessidades do deslocamento às capacidades operacionais das instituições, considerando variáveis como demanda, horários e infraestrutura.

Na gestão logística do transporte institucional, práticas modernas envolvem o emprego de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), algoritmos de otimização e *softwares* especializados que analisam variáveis como distâncias, tempos de percurso, restrições de tráfego e capacidade de carga. Esses recursos permitem a otimização das viagens e facilitam a integração entre os diferentes câmpus das IES (Ferreira, 2021).

Segundo Novaes (2007), a roteirização não apenas reduz os custos com transporte, mas também melhora o nível de serviço ao usuário e o aproveitamento da frota, sendo essencial para a eficiência das operações logísticas. Dessa forma, a adoção de ferramentas de roteirização capacita as instituições públicas a gerenciar a complexidade geográfica e a diversidade de demandas de forma mais racional e sustentável.

Spitale (2021) reforça que a ausência de gestão integrada e centralizada na Administração Pública impacta diretamente na eficiência da utilização da frota. Em contextos *multicampi*, a falta de comunicação pode levar ao envio simultâneo de dois ou mais veículos para o mesmo destino, sem que haja um sistema de comunicação único que permita avaliar as demandas dos câmpus previamente. Essa sobreposição compromete a racionalização da frota, eleva os custos e aumenta, conseqüentemente, a emissão de poluentes (Siqueira; Oliveira, 2020; Spitalé, 2021).

Sob essa perspectiva, Sampaio (2015) evidencia que, em instituições *multicampi*, a efetividade da gestão está diretamente relacionada à qualidade da comunicação institucional. O autor destaca que o uso de tecnologias da informação e de políticas de comunicações estruturadas são indispensáveis para planejar setores dispersos geograficamente, permitindo uma articulação mais eficiente. Assim, ferramentas tecnológicas como sistemas integrados de informação não só melhoram o compartilhamento de veículos, como também reduzem as duplicidades operacionais, promovendo a eco-amigabilidade e garantindo a economia no uso

de frotas operacionais.

De acordo com Lobato *et al.* (2022), a ausência de comunicabilidade nas universidades federais *multicampi* compromete a eficiência operacional, incluindo a gestão de transportes, ao dificultar o compartilhamento de informações. Portanto, a articulação entre unidades e a centralização de informações são medidas urgentes para garantir o uso inteligente da estrutura institucional. Embora muitas IES *multicampi* já tenham suas rotas estabelecidas entre as unidades, diversos fatores ainda influenciam na falta de eficiência completa na realização dos serviços. Entre os principais, destacam-se a ausência de mecanismos de compartilhamento de veículos, que decorre da falta de integração dos setores administrativos das universidades.

A cultura organizacional no setor público exerce influência direta sobre a forma como políticas, sistemas e práticas de gestão são percebidos e operacionalizados no dia a dia das instituições. De acordo com Schein (2009), a cultura corresponde a um conjunto de pressupostos básicos compartilhados que orientam a maneira como os membros de uma organização interpretam a problematização, tomam decisões e relacionam-se com os recursos disponíveis. Logo, no contexto das organizações públicas, essa cultura tende a ser marcada por valores como estabilidade, formalismo e aversão ao risco, elementos que moldam significativamente a aceitação de mudanças administrativas e tecnológicas (Schein, 2010; Denhardt; Denhardt, 2015; Pires; Gomide, 2016).

No caso da gestão de recursos materiais, como veículos institucionais, a cultura organizacional frequentemente se associa a padrões de comportamento que reforçam o isolamento entre setores e a apropriação simbólica dos bens públicos. Estudos sobre a Administração Pública brasileira indicam que heranças patrimonialistas e burocráticas ainda influenciam a forma como servidores percebem os recursos institucionais, levando à construção de relações de posse informal sobre bens que deveriam ser de uso coletivo (Bresser-Pereira, 1996; Motta; Vasconcelos, 2010). Nesse contexto, o veículo deixa de ser apenas um instrumento de trabalho e passa a representar autonomia, *status* e poder decisório dentro da organização, criando assim resistências implícitas a propostas de compartilhamento.

Essa lógica cultural interfere diretamente na adoção de modelos de uso compartilhado de veículos, como *carpooling* institucional, *ride sharing* ou sistemas de frota integrada. A literatura sobre gestão pública colaborativa e governança em rede destaca que iniciativas baseadas no compartilhamento de recursos dependem de elevados níveis de confiança, coordenação interorganizacional e disposição para cooperação entre unidades

administrativas (Agranoff; McGuire, 2003; Ansell; Gash, 2008). Quando a cultura predominante é orientada à fragmentação setorial e à defesa de espaços próprios, essas práticas tendem a ser percebidas como ameaças à autonomia dos setores, e não como instrumentos de eficiência coletiva.

Além disso, a resistência ao compartilhamento de veículos pode ser compreendida como um fenômeno comportamental e institucional, e não apenas operacional. Mesmo quando sistemas de informação e modelos de roteirização estão disponíveis, a adesão dos usuários depende de fatores subjetivos, como normas sociais, expectativas de desempenho e percepção da perda de controle, aspectos amplamente discutidos na literatura de adoção de tecnologias e inovação no setor público (Venkatesh *et al.*, 2003; Dunleavy *et al.*, 2006; Pires; Gomide, 2016). Assim, a cultura organizacional funciona como um filtro que pode potencializar ou bloquear o uso efetivo de soluções de compartilhamento de viagens.

Portanto, a baixa adesão a práticas de compartilhamento de veículos em instituições públicas não pode ser explicada apenas por limitações nos sistemas de gestão de frota ou na modelagem de rotas, mas também por uma cultura organizacional marcada por patrimonialismo, isolamento administrativo e resistência à redistribuição de recursos. Esse entendimento é fundamental para analisar políticas de racionalização do transporte institucional, pois evidencia que a eficiência logística depende tanto de soluções técnicas quanto de mudanças nos valores e comportamentos organizacionais que sustentam o uso dos recursos públicos (Bresser-Pereira, 1996; Schein, 2010; Denhardt; Denhardt, 2015).

Ademais, Pereira *et al.* (2010) apontam que o desenvolvimento de uma estratégia logística integrada em universidades *multicampi* é essencial para alinhar as operações e reduzir desperdícios, sendo fundamental a adoção de sistemas de informação que facilitem a comunicação e o planejamento conjunto entre os câmpus. Nesse cenário, a roteirização não deve ser compreendida apenas como a escolha do trajeto mais curto ou rápido, mas, sim, como uma ferramenta e estratégia de racionalização do uso da frota, visto que a falta de comunicação e integração entre os setores dos diferentes câmpus pode resultar em gastos exagerados (Salles, 2013).

Diversas organizações já adotam ferramentas de análise de rotas, não apenas para mapear trajetos, mas, sobretudo, para organizar o compartilhamento de veículos de acordo com a demanda real do setor de transporte. A disposição entre câmpus exige que a análise de rotas esteja atrelada a sistemas de informações que registrem e divulguem dados de deslocamento planejados entre os setores, a fim de permitir identificar coincidências e evitar duplicidade de

veículos (Siqueira; Oliveira, 2020).

A tecnologia, por sua vez, desempenha um papel central na facilitação do compartilhamento de viagens em ambientes institucionais, especialmente por meio de sistemas de agendamento e aplicativos móveis que otimizam o uso de veículos e aumentam a adesão dos usuários. Segundo Miranda e Silva Sousa *et al.* (2019), plataformas digitais possibilitam o monitoramento em tempo real das rotas e paradas, aumentando a eficiência e a confiabilidade dos sistemas de transporte universitário. Além disso, a implementação de programas de mobilidade institucional apoiados por tecnologia é crucial para o sucesso do compartilhamento, pois contribui para a integração dos usuários, oferece maior segurança e incentiva o uso sustentável dos recursos.

Por fim, Nez (2016) reforça que as IES devem acompanhar as transformações sociais, culturais, políticas e econômicas, sendo dinâmicas por natureza. Assim, pensar estrategicamente a roteirização e a gestão da frota institucional é algo imperativo, por constituir um fator de grande importância para a dinâmica de funcionamento logístico da instituição.

Em síntese, em instituições públicas, em especial nas IES *multicampi*, a gestão integrada e tecnológica da frota e das rotas é uma condição essencial para a eficiência, sustentabilidade e uso racional dos recursos.

2.5 Compartilhamento de Veículos em Instituições Públicas

A adoção de programas de compartilhamento de veículos em IES e outras organizações públicas tem se mostrado uma estratégia promissora, trazendo grandes benefícios, como a redução de custos e a promoção da sustentabilidade ambiental. Em contextos *multicampi*, onde há frequentes deslocamentos intermunicipais, o compartilhamento de veículos permite a racionalização do uso da frota, evitando a duplicidade de viagens com o mesmo destino ou que passem por cidades intermediárias, possibilitando o desembarque de passageiros ao longo do trajeto, o que reduz os custos operacionais com combustíveis e manutenções.

Além disso, a prática de compartilhamento possibilita a diminuição da emissão de poluentes, alinhando-se às metas de sustentabilidade institucional. Estudos indicam que programas de compartilhamento de veículos podem reduzir significativamente a quantidade de veículos nas ruas, o consumo de energia e as emissões de CO₂, promovendo a mobilidade urbana mais sustentável (Nunes; Ferreira; Lima, 2018).

Para além dos benefícios logísticos e ambientais, o sucesso do programa de compartilhamento de veículos em ambientes institucionais está fortemente associado à adoção

de estratégias de coordenação entre setores, ao engajamento de usuários e à clareza das diretrizes operacionais. Segundo Silva, Oliveira e Sousa (2021), fatores como comunicação eficiente, segurança no uso dos veículos, adesão dos servidores e incentivos institucionais são determinantes para a efetividade dessas iniciativas.

A experiência da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), registrada no Plano de Logística Sustentável (UFSM, 2025), evidencia que a centralização da gestão das solicitações de transporte e o uso de ferramentas digitais facilitaram o alinhamento entre diferentes setores e permitiram identificar oportunidades de rotas compartilhadas, promovendo maior integração entre os câmpus e racionalidade no uso dos recursos públicos.

Além disso, Bonaldo (2021) ressalta que a capacitação dos usuários e a manutenção preventiva dos veículos são elementos fundamentais para garantir a segurança e a confiabilidade do serviço, fatores que impactam diretamente na satisfação dos usuários e, conseqüentemente, na sustentabilidade do programa. Dessa maneira, a integração entre tecnologia, comunicação eficaz e políticas institucionais de incentivo compõem o alicerce necessário para que o compartilhamento de veículos seja uma solução viável e duradoura nas instituições.

Neste contexto de compartilhamento de veículos em instituições públicas, destaca-se Lemos (2019), que analisa a aplicação dessa estratégia em uma instituição federal de ensino, evidenciando ganhos operacionais e financeiros a partir da reorganização das viagens institucionais. No entanto, quando se trata de universidades públicas *multicampi*, a implementação de programas de mobilidade compartilhada demanda atenção redobrada às especificidades institucionais.

Goulart e Esteves (2024) destacam que a interiorização das universidades, embora promova a inclusão educacional e o desenvolvimento regional, impõe desafios estruturais consideráveis, como longas distâncias entre câmpus, baixa infraestrutura e limitações financeiras. Nesse contexto, a gestão eficiente da mobilidade torna-se ainda mais estratégica.

Padilha (2016) reforça que modelos de gestão convencionais não atendem plenamente às necessidades das IES, que possuem características organizacionais singulares e enfrentam mudanças constantes. Além disso, a centralização decisória nas sedes das universidades tende a desarticular a resposta às demandas locais, comprometendo a agilidade na alocação de recursos e nos processos logísticos.

Bonaldo (2021) corrobora esse entendimento ao afirmar que o sucesso de iniciativas de mobilidade compartilhada está condicionado não apenas à infraestrutura e à tecnologia, mas

também à articulação entre os setores institucionais e à adequação do modelo às realidades locais. Portanto, diante da complexidade das IES *multicampi*, é fundamental desenvolver soluções integradas de gestão de transporte que considerem a dinâmica territorial, a racionalização de rotas e a autonomia operacional dos câmpus, garantindo eficiência, economicidade e sustentabilidade.

A consolidação de programas de compartilhamento de veículos em instituições públicas de ensino está diretamente ligada à articulação de uma logística eficiente, adaptada às especificidades da gestão pública. Como destacam Laurindo e Teixeira (2014), a logística, nesse contexto, deve assegurar o atendimento às necessidades da comunidade acadêmica com uso racional dos recursos, observando o princípio da eficiência.

Gomes (2024, p. 26-27), ao retomar Chapman *et al.* (1992), amplia essa compreensão, apontando que uma logística eficaz envolve planejamento, transporte, gerenciamento de inventário e controle de informações, todos elementos indispensáveis para que o compartilhamento de veículos seja viável e sustentável.

Monnerat (2021), ao analisar o caso da Universidade Federal de Viçosa (UFV), mostra que a otimização de alocação de motoristas e veículos, inclusive por meio do uso de serviços terceirizados, é um fator-chave para a racionalização dos recursos e a redução de custos, um objetivo central de programas de compartilhamento. Nesse sentido, a escolha por um modelo rodoviário, conforme destacado por Gomes (2024), mostra-se como solução lógica e acessível no contexto de cidades interioranas, onde frequentemente não há outras opções de transporte viáveis.

Nez (2016) e Cardoso *et al.* (2016) contribuem nessa discussão ao evidenciar que a roteirização eficiente e o planejamento dinâmico são condições essenciais para o sucesso da operação logística em IES, o que influencia diretamente a adesão dos usuários ao sistema, a confiabilidade dos trajetos e a minimização de desperdícios. A flexibilidade para lidar com mudanças e a capacidade de responder a demandas locais tornam-se, portanto, fatores críticos para o sucesso de um sistema de compartilhamento em instituições complexas e *multicampi*.

Santos (2018) menciona exemplos de diferentes universidades que adotaram abordagens estratégicas para a gestão de transporte, na seguinte ordem: a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), por meio do Centro de Ciências Humanas, Social e Agrárias, organiza as viagens agrupando passageiros com destinos distintos, buscando atender todas as solicitações de maneira eficiente; a UFV prioriza atividades de aulas práticas e visitas técnicas devido à limitação de recursos; e a Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ) dá prioridade a

cursos de graduação e pós-graduação, regulamentando os deslocamentos de campo através do plano de ensino.

2.6 O Contexto do Transporte em Instituições de Ensino Superior (IES)

A temática do transporte em IES tem ganhado visibilidade em debates sobre políticas públicas educacionais e gestão universitária. O transporte não se resume apenas à locomoção, configurando-se um fator essencial para garantir o direito à educação, pois possibilita o acesso, a permanência e a inclusão de estudantes na instituição. Garantir esse serviço à comunidade acadêmica torna-se ainda mais desafiador em instituições *multicampi*, como a UNEMAT, onde a necessidade de deslocamento é constante e complexa.

A literatura aponta que o transporte universitário tem um impacto direto na permanência estudantil e na equidade educacional. Isso porque desigualdades sociais influenciam significativamente as chances de evasão no Ensino Superior, com estudantes de origem social menos favorecida enfrentando maiores dificuldades de permanência, frequentemente devido à distância até a universidade e à falta de transporte adequado (Paula, 2021; Schmitt, 2006).

Nesse sentido, o transporte universitário não deve ser visto apenas como um custo operacional, mas como um investimento estratégico para garantir o direito à educação e promover o desenvolvimento regional, sobretudo em universidades interiorizadas, conforme destacam Ferreira e Balassiano (2011) e Parra e Portugal (2006). Além disso, políticas públicas de assistência estudantil reconhecem o transporte como fator essencial para a inclusão e permanência no Ensino Superior (BRASIL, 2016).

O transporte universitário, ademais, desempenha um papel essencial no desenvolvimento da inclusão social e na qualidade da experiência acadêmica. Ferreira e Balassiano (2011) destacam que IES são importantes polos geradores de viagens, reforçando a necessidade de estratégias eficazes de mobilidade que possam suprir as diferentes exigências da comunidade acadêmica. A ausência de políticas adequadas pode ampliar as desigualdades educacionais, afetando o acesso, a permanência e o desempenho de estudantes, especialmente aqueles de regiões periféricas (Parra e Portugal, 2006).

Schmitt (2006) afirma que iniciativas de gestão de mobilidade, como sistemas de carona solidária e incentivos ao uso de transporte coletivo, têm contribuído para melhorar a qualidade de vida dos estudantes, reduzindo o estresse relacionado ao deslocamento e aumentando a participação em atividades acadêmicas e de extensão.

Para mitigar essa questão e garantir a continuidade na Educação Superior, as IES

adotam diferentes modelos de transporte, como frotas próprias, serviços terceirizados e subsídios ao transporte público, buscando ajustar a oferta às necessidades da comunidade acadêmica e às limitações financeiras da instituição (Silva, 2018; Polloni *et al.*, 2024).

Nesse contexto, o transporte é visto não só como um custo, mas também como um investimento estratégico para garantir o direito à educação e o desenvolvimento regional, especialmente em instituições interiorizadas. No Quadro 1, são apresentados os pontos positivos e negativos de cada modelo, evidenciando os desafios e as vantagens que permeiam a gestão do transporte em instituições de ensino.

Quadro 1 - Modelos de Transporte em Instituições de Ensino Superior

Modelo	Vantagens	Desvantagens	Fontes
Frota própria	<ul style="list-style-type: none"> - Controle rigoroso sobre rotas e horários. - Flexibilidade para atender demandas específicas. - Personalização segundo as necessidades institucionais. 	<ul style="list-style-type: none"> -Altos custos com manutenção e operação. -Exige gestão especializada. -Possíveis riscos operacionais internos. 	Silva (2018); Mello <i>et al.</i> (2018)
Serviços terceirizados	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição dos custos administrativos. - Eficiência em processos operacionais. - Flexibilidade contratual. 	<ul style="list-style-type: none"> -Restrição na customização das rotas. -Dependência de contratos externos. -Possíveis desalinhamentos com demandas internas. 	Silva (2023); Polloni <i>et al.</i> (2024)
Subsídios ao Transporte Público	<ul style="list-style-type: none"> -Incentivo ao uso do transporte coletivo. -Contribuição para sustentabilidade ambiental. -Potencial redução de custos prolongada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade variável do transporte público. - Dificil monitoramento dos subsídios. -Vulnerabilidade ao sistema externo. 	Silva (2023); Paula (2021)

<p>TaxiGov</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pagamento por uso, sem custos de aquisição e manutenção de frota própria. - Maior controle, rastreabilidade e transparência das viagens. - Flexibilidade para atender demandas variáveis dos setores. - Redução de ociosidade de veículos institucionais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de fornecedores e da plataforma contratada. - Menor controle direto sobre motoristas e veículos. - Limitações de oferta em municípios pequenos ou regiões remotas. 	<p>Andrade (2020); Ministério da Economia (2022); Santos e Oliveira (2023)</p>
-----------------------	--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

De acordo com Silva (2023), a utilização de frotas próprias permite maior controle sobre rotas e horários, facilitando o planejamento de viagens e a adaptação a demandas específicas. No entanto, sua manutenção envolve custos elevados com combustível, manutenções regulares e infraestrutura. Já a terceirização do serviço pode representar uma estratégia para minimizar os custos administrativos e aumentar a eficiência operacional, embora apresente limitações quanto à adaptação das rotas às necessidades reais da comunidade acadêmica e possa gerar uma dependência contratual. As políticas de subsídios para transporte público, por sua vez, têm sido adotadas para facilitar o acesso aos câmpus, incentivando o uso de transporte coletivo e, conseqüentemente, reduzindo o impacto ambiental.

Independente do modelo adotado, as IES enfrentam desafios recorrentes na gestão do transporte, incluindo o controle dos custos operacionais, a melhoria das rotas para maior eficiência e a busca da sustentabilidade ambiental, um fator cada vez mais relevante no planejamento institucional. Sob esse aspecto, os modelos de transporte adotados pelas IES variam conforme a estrutura institucional, os recursos financeiros disponíveis e a localização dos câmpus.

Estudos de caso demonstram a eficácia da integração e do uso de sistemas para otimizar o transporte em IES. Por exemplo, Silva (2018) identificou que, na Universidade Federal de Goiás (UFG), a ausência de um modelo de gestão integrado resultou em sobreposição de viagens, ociosidade da frota e dificuldades no atendimento das demandas

institucionais. Ao passo que a implementação de um modelo de gestão de transporte intercâmpus, baseado em *benchmarking* e na integração das unidades, otimizou os recursos logísticos, promovendo maior eficiência e sustentabilidade.

Esse modelo contribuiu significativamente para o uso coletivo e racional dos transportes institucionais, resultando em economia financeira, menor desgaste da frota e impacto ambiental reduzido. Nesse contexto, ferramentas computacionais como o *Google OR-Tools*, o *ArcGIS Network Analyst* e o módulo de transporte do Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos (SIPAC) possibilitam não só a definição de rotas mais eficientes, mas também o cruzamento de informações entre diferentes setores, promovendo o compartilhamento de trajetos e a racionalização do uso da frota. Assim, Silva (2018) propõe a adoção de processos de planejamento baseados em ferramentas de gestão por processos (BPMN)⁹, como forma de garantir maior eficiência, controle e otimização de recursos no transporte institucional.

De forma complementar, Miranda e Silva Sousa *et al.* (2019) desenvolveram uma infraestrutura de monitoramento e predição de rotas no transporte universitário, mostrando que tecnologias inteligentes podem otimizar a ocupação dos veículos e evitar sobreposições de trajetos desnecessários.

Bezerra (2021) buscou desenvolver um plano para alcançar a eficiência operacional na gestão de frotas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Para tanto, propôs uma reestruturação na gestão da frota da instituição com foco na eficiência e transparência dos processos. As principais ações implementadas incluíram a padronização dos fluxos de trabalho, adoção de instrumentos de controle e monitoramento, centralização das informações operacionais, capacitação contínua dos servidores e reavaliação dos contratos de serviços. Como resultado, observou-se uma redução de 23,7% nos custos operacionais, um aumento de 31% na eficiência do atendimento às solicitações de transporte e uma elevação de 20% na satisfação dos servidores envolvidos.

Nessa mesma perspectiva, Amado (2021) desenvolveu uma análise sobre o transporte coletivo voltado à comunidade universitária da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O estudo avaliou a qualidade do serviço prestado, considerando indicadores como segurança, conforto, acessibilidade e regularidade das viagens. Os resultados evidenciaram que a falta de um planejamento adequado e de mecanismos institucionais de monitoramento impacta

⁹ *Business Process Model and Notation.*

negativamente tanto a satisfação dos usuários quanto a eficiência operacional. Esse cenário reforça a necessidade de que as universidades adotem modelos de gestão mais estruturados para o transporte institucional, a fim de garantir o acesso, a permanência e o bom desempenho acadêmico dos estudantes.

Spitale (2021), ao tratar do transporte intercâmpus na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ressalta a ausência de um sistema de mobilidade institucional estruturado e suas consequências sobre a rotina acadêmica. O autor argumenta que a falta de integração entre os câmpus compromete a eficiência das atividades administrativas e pedagógicas, sugerindo que a implantação de uma proposta de transporte planejado pode contribuir para a melhoria. Nesse contexto, além das soluções técnicas voltadas à roteirização e à otimização de rotas, torna-se indispensável a adoção de instrumentos gerenciais institucionais. A multiplicidade de unidades, níveis hierárquicos, entre outros fatores, demanda mecanismos capazes de esclarecer quem é responsável pela solicitação, autorização, execução, acompanhamento e controle das viagens institucionais. Logo, a matriz RACI (*Responsible, Accountable, Consulted e Informed*) destaca-se como uma ferramenta de apoio à gestão, porque permite o mapeamento estruturado dos papéis desempenhados por cada parte do processo, contribuindo assim para a redução de sobreposição, conflitos administrativos e ineficiências operacionais no fluxo organizacional.

Nesse sentido, a Figura 2 ilustra de forma esquemática a aplicação da matriz RACI no contexto da gestão de viagens institucionais, evidenciando a distribuição das responsabilidades entre os diferentes atores envolvidos no processo.

Figura 2 - Aplicação da matriz RACI na gestão de viagens institucionais



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A representação apresentada evidencia como a definição clara dos papéis organizacionais contribui para maior transparência e coordenação das atividades, permitindo identificar os responsáveis pela execução, aprovação, consulta e acompanhamento das etapas do processo. Tal estrutura favorece a padronização dos fluxos operacionais e fortalece a governança do modelo proposto, especialmente em contextos *multicampi*, nos quais a complexidade organizacional tende a ser mais elevada.

Com a compreensão da importância da roteirização e do uso da tecnologia para a eficiência dos deslocamentos, a próxima etapa é aprofundar uma das estratégias mais promissoras para IES *multicampi*: o compartilhamento de veículos, que maximiza a utilização da frota existente.

2.7 Gestão de Recursos e Sustentabilidade em Instituições Públicas de Ensino Superior

A limitação dos recursos é uma realidade permanente na Administração Pública, o que torna a busca por eficiência, eficácia e sustentabilidade um imperativo da gestão contemporânea. Conforme Oliveira (2022), o gestor público é continuamente desafiado a produzir mais valor público com menos recursos, e isso exige modelos de gestão orientados à otimização. No contexto das Instituições de Ensino Superior, como a UNEMAT, a gestão de frotas e rotas não deve ser vista apenas como um centro de custos, mas como um instrumento estratégico para garantir o funcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão com qualidade e economicidade.

Nesse sentido, os custos operacionais da frota, como combustível, manutenção, pessoal e depreciação, devem ser compreendidos como variáveis críticas para o desempenho do sistema de transporte. Como destacam Santos e Dantas (2016) e Almeida (2010), o controle desses elementos não tem apenas finalidade contábil, mas está diretamente associado à eficiência do serviço prestado, à confiabilidade da frota e à capacidade institucional de atender suas demandas.

Essa abordagem deve ser pautada por padrões éticos rigorosos e submetida a uma vigilância constante, assegurando que os processos sejam transparentes e eficientes. A racionalização do uso dos recursos disponíveis, especialmente em instituições públicas, é fundamental para assegurar a continuidade das operações e dos serviços prestados à comunidade acadêmica. Nessa perspectiva, Guimarães (2001) destaca que a necessidade de acompanhar os gastos públicos e medir os custos é fundamental para garantir informações confiáveis sobre o orçamento, possibilitando decisões mais acertadas quanto à aplicação dos recursos disponíveis. Esse processo reforça o compromisso com a transparência e contribui significativamente para a obtenção de resultados concretos na análise do desempenho das ações realizadas.

A sustentabilidade, no âmbito da gestão pública, deve ser entendida de forma ampla, envolvendo não apenas a redução de impactos ambientais, mas também a capacidade de manter os serviços ao longo do tempo, mesmo diante de restrições orçamentárias. Nesse sentido, a racionalização do uso da frota, a redução de viagens ociosas e o compartilhamento de veículos contribuem simultaneamente para a sustentabilidade financeira, operacional e ambiental das IES (Santos, 2018; Oliveira, 2022).

Dessa forma, no contexto institucional, adotar práticas que promovam o controle

eficiente das despesas, não apenas favorece o uso consciente dos recursos públicos, mas também fortalece a gestão baseada em resultados, alinhando-se às exigências de eficiência e responsabilidade na administração. A sistematização dessa prática, de forma alinhada às tendências administrativas e gerenciais contemporâneas, é fundamental para a sua aplicação no contexto da UNEMAT.

Fernandes (2018) considera que a Administração Pública atualmente é marcada por maiores cobranças, tanto para produzir mais resultados quanto por insuficiência de recursos. Assim, o setor público tem diante de si o paradoxo da necessidade de gerar mais resultados em um contexto onde, muitas vezes, lida-se com a escassez. Nesse sentido, a eficiência não é apenas desejável, mas necessária e imperativa. O autor acrescenta que:

[...] caminho para a construção de um novo Estado inclui, por um lado, se inspirar no modo de ação do setor privado, ser mais flexível e descentralizado. Por outro lado, investir na formação de lideranças e em tecnologias que venham a fornecer condições para as mudanças em curso. O sucesso dependerá do incentivo ao controle social, pela adoção de novas tecnologias para ações mais transparentes, assim como vontade política e da modernização da máquina pública (Fernandes, 2018, pág.21).

Essa lógica aplica-se diretamente à gestão do transporte universitário, uma vez que tecnologias de informação, sistemas de gestão de frotas e modelos de roteirização permitem ampliar a transparência, reduzir desperdícios e aumentar a capacidade de atendimento da universidade sem a necessidade de ampliar a frota.

Ou seja, a modernização do Estado não passa só pela adoção de tecnologias, mas também pela criação de um ambiente que favoreça a participação social e a transparência. A vontade política de transformar a máquina pública, alinhada à flexibilidade e à descentralização características do setor privado, também é um ponto importante a ser considerado. Esse processo demanda, portanto, uma gestão pública mais inovadora, com foco na eficiência e na adaptação às novas necessidades da sociedade.

No entanto, Santos (2018) considera que:

A gestão de transporte do ambiente universitário deve conjugar não só o viés econômico e suas variáveis de custo, mas também contemplar os elementos afetos à missão, visão e os objetivos da universidade pois estes se distanciam da busca da realização do lucro, diferenciando-se, desta forma, da logística e da gestão de transporte verificada no setor privado (Santos, 2018, p. 29).

Não se pode, então, adotar irrestritamente as práticas do setor privado, pois deve-

se levar em conta que, na Administração Pública, a eficiência não diz respeito ao lucro, uma vez que a finalidade máxima do serviço público é a geração de bem-estar social. Diante da visão corporativista que predomina na gestão pública, é importante que nos posicionemos no sentido de reafirmar que a universidade pública não está a serviço do mercado, mas, sim, da população.

A partir dos referenciais teóricos aqui apresentados, o capítulo seguinte detalha os procedimentos metodológicos empregados para investigar, na prática, a gestão das viagens institucionais da UNEMAT na rota Cáceres–Cuiabá.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo detalha os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa. Inicialmente, é apresentada a tipologia da pesquisa, esclarecendo a natureza e o enfoque do estudo, seguida da descrição do lócus da pesquisa e do histórico institucional, com o objetivo de contextualizar o ambiente no qual os dados foram coletados. Em seguida, são explicadas as etapas da pesquisa, desde a definição das variáveis e dos instrumentos utilizados até os critérios adotados para a coleta de dados. O tratamento e a análise dos dados compreendem procedimentos estatísticos descritivos e inferenciais, incluindo a aplicação do coeficiente de correlação de Spearman, realizada com o auxílio do software Jamovi, bem como técnicas de organização e sistematização de informações, detalhadas na subseção correspondente. Por fim, é abordada a simulação de cenários, procedimento que permite avaliar alternativas e projeções com base nos dados coletados, oferecendo suporte à análise crítica e à tomada de decisão no contexto estudado. Cada uma dessas seções tem como objetivo garantir a transparência, a reprodutibilidade e o rigor científico do estudo.

3.1 Tipologia da Pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada, pois busca encontrar soluções para um problema específico, contribuindo com a gestão do transporte institucional da UNEMAT. Quanto aos objetivos, o estudo é de caráter descritivo, pois visa detalhar as características da gestão de rotas e dos custos operacionais da instituição. Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva visa observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los.

Em relação aos procedimentos, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, tendo como foco a UNEMAT. A escolha do estudo de caso justifica-se por permitir uma investigação aprofundada de uma situação real e complexa, inserida em seu contexto institucional específico. Segundo Yin (2015), essa abordagem é particularmente apropriada para compreender fenômenos em ambientes concretos, onde múltiplas variáveis interagem.

Além disso, é utilizada a pesquisa documental, por meio da análise de documentos institucionais relacionados ao transporte, como relatórios, planilhas de custos e registros de viagens. Para a fundamentação teórica, também foi realizada a pesquisa bibliográfica, com base em livros, artigos e dissertações sobre o tema.

A pesquisa adota uma abordagem mista, combinando elementos quantitativos e qualitativos para uma compreensão mais abrangente do problema da pesquisa. Conforme

afirma Ganga (2012), a abordagem quantitativa é utilizada para a coleta e análise de dados sobre viagens reais institucionais, custos e possíveis impactos financeiros, o que permite a identificação de padrões, a mensuração de resultados e a comparação de cenários, especificamente por meio da análise de dados referentes a gastos com combustível e diárias, número de viagens e finalidade dos deslocamentos por câmpus. O uso da abordagem quantitativa é justificado por proporcionar um panorama palpável do objeto de estudo.

Complementarmente, a abordagem qualitativa é empregada, conforme orienta Ganga (2012), para a análise de documentos institucionais relacionados à gestão de rotas e ao orçamento. Ela visa à interpretação dos dados quantitativos, buscando compreender o contexto, as particularidades e as implicações político-administrativas da gestão de transportes na UNEMAT. A dimensão qualitativa é, dessa maneira, essencial para interpretar criticamente os dados quantitativos, oferecendo subsídios para entender as implicações sociais, financeiras e organizacionais das escolhas feitas pela instituição no que se refere à mobilidade institucional.

3.2 Lócus da Pesquisa

O lócus da pesquisa foi a UNEMAT, uma instituição pública estadual de ensino superior com estrutura *multicampi* consolidada. Sua trajetória é marcada por um processo contínuo de interiorização e expansão, consolidando sua presença em diferentes regiões do estado de Mato Grosso.

Sua história iniciou-se em 20 de julho de 1978 com a criação do Instituto de Ensino Superior de Cáceres (IESC), por meio do Decreto Municipal nº 190, visando promover o Ensino Superior e a pesquisa vinculados à Secretaria Municipal de Educação e Assistência Social. A transformação institucional iniciou em 17 de julho de 1989, com a criação da Fundação Centro de Ensino Superior de Cáceres (FCESC), por meio da Lei Estadual nº 5.495, que modificou a Lei nº 4.960, de 19 de dezembro de 1985. Em 16 de janeiro de 1992, a FCESC passou a se chamar Fundação de Ensino Superior de Mato Grosso (FESMAT), instituída pela Lei Complementar nº 14. Já em 15 de dezembro de 1993, a instituição foi oficialmente transformada na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), por meio da Lei Complementar nº 30.

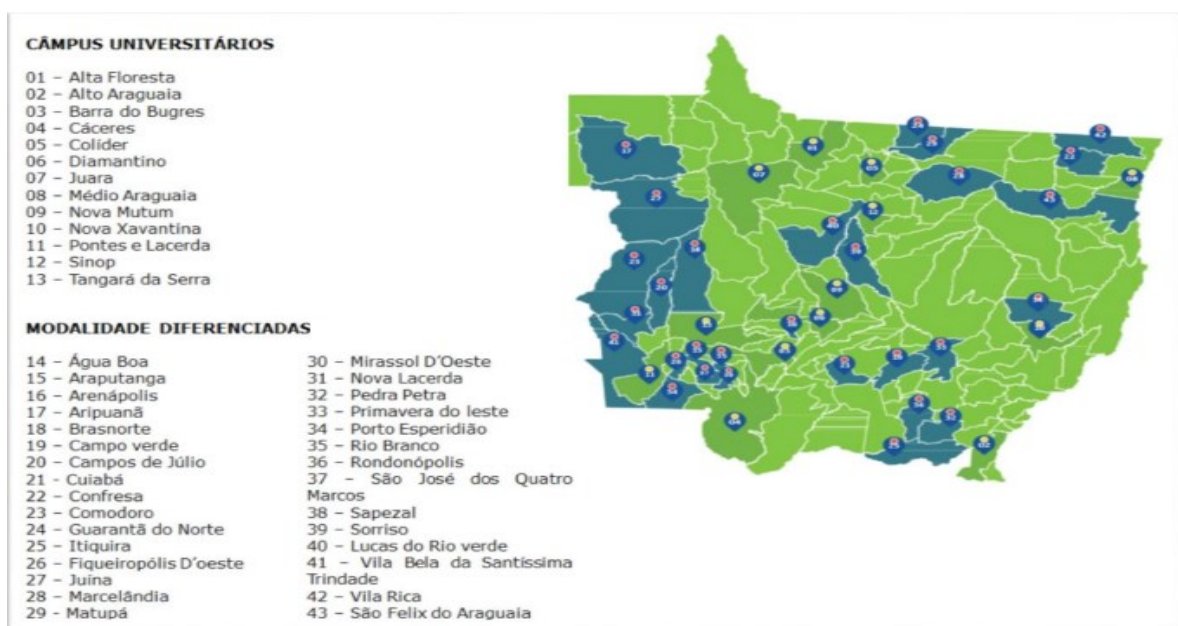
A expansão *multicampi* começou ainda nos anos 1990, com a criação de núcleos pedagógicos em diferentes municípios, como Sinop, Alta Floresta, Alto Araguaia, Nova Xavantina, Pontes e Lacerda, Barra do Bugres, Colíder, Tangará da Serra e Juara. A consolidação da universidade ocorreu com a transformação desses núcleos em câmpus universitários e a aprovação do seu estatuto pelo Conselho Estadual de Educação em 10 de janeiro de 1995 (Resolução nº 001/95-CEE/MT). Ao longo dos anos 2000 e 2010, a UNEMAT

incorporou novas unidades, como os câmpus de Tangará da Serra, Juara, Diamantino e Nova Mutum.

A expansão mais recente ocorreu em setembro de 2013 quando a UNEMAT incorporou os cursos de graduação em Direito, Enfermagem, Educação Física e Administração da Faculdade de Ciências Sociais e Aplicadas de Diamantino (UNED), transformando-a no câmpus de Diamantino. Em dezembro do mesmo ano, assumiu a administração dos cursos da União do Ensino Superior de Nova Mutum (UNINOVA), juntamente com a transferência de bens.

Conforme ilustrada na Figura 3, atualmente, a UNEMAT possui uma estrutura *multicampi* expressiva, com 13 câmpus ativos, 33 núcleos pedagógicos e 27 polos educacionais distribuídos em diferentes regiões do estado de Mato Grosso. Além das unidades acadêmicas, a estrutura institucional inclui a Sede da Reitoria, localizada em Cáceres e um Escritório de Representação Institucional na capital, Cuiabá. Sua atuação abrange um vasto número de discentes, com 14.928 acadêmicos na graduação em 59 cursos regulares, além de 142 cursos em diferentes modalidades de ensino, como cursos diferenciados e EAD. Na Pós-graduação, a instituição oferece 48 cursos, em quatro programas, atendendo a 1.596 alunos¹⁰.

Figura 3. Distribuição das unidades universitárias da UNEMAT - Câmpus, Polos e Núcleos Pedagógicos.



Fonte: Anuário Estatístico 2025.

¹⁰ Dados no Anuário Estatístico 2025.

É relevante notar que a UNEMAT foi criada no interior e para o interior, ao contrário de muitas instituições brasileiras de Ensino Superior, que têm origem ou presença consolidada nas capitais. A universidade não possui unidade de ensino em Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso, o que reforça seu compromisso com a interiorização do Ensino Superior público e com a promoção do desenvolvimento regional em localidades historicamente afastadas dos grandes centros urbanos. Essa característica geográfica e de missão institucional impõe desafios logísticos significativos para a gestão de transportes.

Nesse contexto, a pesquisa delimita como foco analítico a rota Cáceres-Cuiabá-Cáceres, principal trajeto da instituição, utilizado frequentemente para deslocamentos administrativos, acadêmicos e operacionais. Esse percurso, que é realizado pela rodovia BR-070, tem cerca de 240 quilômetros em cada sentido, totalizando aproximadamente 480 quilômetros por viagem de ida e volta.

A escolha dessa rota justifica-se pela relevância estratégica e pelo volume expressivo de viagens registradas. Além de Cuiabá, muitos deslocamentos têm como destino o município vizinho de Várzea Grande, onde está localizado o Aeroporto Internacional Marechal Rondon, principal ponto de embarque e desembarque da comunidade universitária. Dessa forma, a análise incluirá viagens cujo destino final seja Cuiabá, Várzea Grande ou outras localidades que obrigatoriamente passem pela BR-070 no trecho Cáceres–Cuiabá.

O estudo buscou mapear e categorizar essas viagens institucionais, realizadas especificamente pela Reitoria e pelo Câmpus Jane Vanini, ambos localizados em Cáceres, a fim de identificar padrões de deslocamento, frequência, finalidades e oportunidades de compartilhamento de trajetos. O objetivo é subsidiar uma proposta de organização mais eficiente das rotas, com foco na otimização logística e na redução dos custos operacionais.

3.3 Coleta de dados

Essa seção apresenta de forma detalhada as etapas metodológicas adotadas para a construção do comparativo entre os modelos de gestão tratados. Inicialmente é tratado sobre o processo de organização e tratamento dos dados utilizados na pesquisa, seguido da aplicação dos princípios de mobilidade compartilhada e da técnica de roteirização para a simulação dos cenários. Ao final, são descritos os critérios operacionais empregados na comparação entre o modelo vigente e o modelo proposto, com o intuito de foco na análise dos impactos operacionais e financeiros.

3.3.1 Levantamento de dados qualitativos

Esta etapa consistiu no levantamento e leitura crítica de documentos oficiais que orientam a gestão administrativa e logística da universidade. A coleta de dados qualitativos consistiu no levantamento e leitura crítica de documentos oficiais que orientam a gestão administrativa e logística da UNEMAT, com o objetivo de compreender as regras, as metas institucionais e os gargalos burocráticos do modelo vigente. Foram analisados o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2022-2028), para identificar objetivos estratégicos relacionados à infraestrutura e mobilidade; os Relatórios de Gestão 2024 e do primeiro semestre de 2025, para mapear despesas com custeio e manutenção da frota; e as Instruções Normativas e Regimentos Internos, para compreender o fluxo de solicitação de veículos, concessão de diárias e regras de utilização da frota institucional. Essa análise permitiu identificar os principais processos administrativos e operacionais que impactam o transporte institucional.

3.3.2 Levantamento de dados quantitativos

A coleta de dados quantitativos foi realizada a partir de registros secundários de documentos institucionais e sistemas corporativos da UNEMAT, com foco na rota utilizada pela Sede da Reitoria e pelo Câmpus Jane Vanini (Cáceres-Cuiabá-Cáceres), abrangendo o período de janeiro de 2024 a junho de 2025. A base considerou todos os deslocamentos administrativos, acadêmicos e operacionais realizados na rodovia BR-070, sem aplicação de amostragem estatística.

O acesso aos registros foi obtido mediante solicitação formal às unidades envolvidas. O principal documento utilizado foi a Autorização Externa de Movimentação de Veículo (AMV), instrumento oficial que registra e autoriza os deslocamentos da frota, incluindo informações como data, origem, destino, tipo de veículo, número de passageiros, finalidade da viagem e quilometragem. Esses registros são utilizados pela Pró-Reitoria de Planejamento, Administração e Finanças e pelas unidades demandantes como base para controle, gestão da frota e prestação de contas. Um modelo do documento encontra-se no Apêndice B.

A partir das informações extraídas das AMVs, foi construída uma base de dados em planilha eletrônica, organizada de forma que cada linha representasse uma viagem e cada coluna correspondesse a uma variável operacional ou administrativa relevante para o estudo, conforme apresentado no Quadro 3. A base foi estruturada por unidade e por mês, preservando a granularidade dos registros e garantindo rastreabilidade com os documentos originais. Essa organização permitiu a análise comparativa das viagens, a identificação de sobreposições de

trajetos e oportunidades de compartilhamento de veículos, bem como a aplicação de análises estatísticas, incluindo a correlação de Spearman no software Jamovi, para avaliar a relação entre demanda de passageiros, frequência de viagens e custos operacionais. Logo, o Quadro 2 apresenta as variáveis utilizadas neste estudo, detalhando suas descrições e fontes de dados.

Quadro 2 - Descrição das Variáveis

Variável	Descrição	Fonte de Dados
Distância	Quilometragem percorrida em cada viagem.	Autorização Externa de Movimentação de Veículo – UNEMAT.
Tempo de Viagem	Horário de início e fim das viagens.	
Veículo	Tipo de veículo utilizado (modelo, capacidade).	
Finalidade	Propósito das viagens (administrativa, acadêmica, etc.).	
Custos	Informações relativas a combustível, diárias, etc.	
Passageiros	Número de passageiros por viagem.	
Origem e destino das viagens	Local de embarque e desembarque	

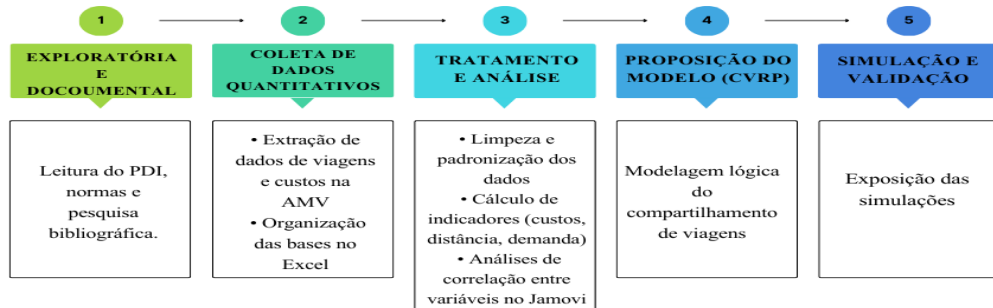
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas com separação por unidade (Sede da Reitoria e Câmpus Jane Vanini) e por mês. Cada linha da planilha representa uma viagem realizada, contendo informações supracitadas. Essa estrutura permitiu uma análise comparativa clara e sistemática das viagens realizadas por cada unidade, facilitando a identificação de sobreposições e possíveis oportunidades de compartilhamento de veículos.

3.4 Etapas da Pesquisa

Para atingir os objetivos propostos e responder à questão guia, a pesquisa foi estruturada em cinco etapas sequenciais e interdependentes, como ilustrado na Figura 4. O roteiro metodológico partiu de uma compreensão macro (documental e bibliográfica) para enfim poder realizar a etapa de análise micro, expressa pelos dados qualitativos e quantitativos, culminando na elaboração da solução e na validação por simulação.

Figura 4 - Etapas Metodológicas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2026). Nota: AMV - Autorização Externa de Movimentação de Veículos.

Conforme ilustrado no fluxo apresentado, a pesquisa parte de uma base documental, bibliográfica e quantitativa robusta para fundamentar a proposta de compartilhamento de veículos. A etapa 2 corresponde à extração e organização dos dados de viagens e custos, que estruturam a base empírica da análise. As etapas 3 e 4, referentes ao tratamento dos dados e à modelagem, constituem o núcleo analítico do estudo, pois transformam os registros brutos das AMVs em informações operacionais, como padrões de deslocamento, sobreposição de viagens e taxa de ocupação dos veículos, bem como a análise de correlação entre variáveis no Jamovi. Esse conjunto de informações consolidadas sustenta a simulação e a validação realizadas na etapa 5, voltadas a verificar a eficiência do modelo de compartilhamento em relação ao cenário atual.

Com o objetivo de compreender o comportamento e a relação entre as principais variáveis operacionais e financeiras associadas às viagens institucionais, realizou-se uma análise de associação por meio do coeficiente de Spearman. Foram consideradas as variáveis diárias do motorista (R\$), custo com combustível (R\$), custo total das viagens (R\$), quilometragem rodada (km) e consumo de combustível (litros). A escolha do coeficiente de Spearman fundamenta-se na natureza não paramétrica dos dados analisados, que não atenderam aos pressupostos de normalidade exigidos por métodos paramétricos, bem como na possibilidade de presença de valores extremos nas variáveis financeiras. O coeficiente permite

mensurar a força e a direção de associações monotônicas entre variáveis, sem pressupor linearidade, sendo adequado para análises exploratórias em estudos aplicados à gestão operacional.

Como limitação, destaca-se que o coeficiente de Spearman, por se basear na ordenação dos dados (*ranks*), não considera a magnitude absoluta das variações entre os valores observados. Dessa forma, diferenças expressivas nos custos podem ser tratadas de maneira equivalente a variações menores, desde que a ordem relativa entre os dados seja mantida. Tal característica pode reduzir a sensibilidade da análise em contextos financeiros, nos quais a intensidade das variações é relevante para a interpretação dos resultados e para o planejamento operacional. Assim, os achados obtidos devem ser compreendidos como indicativos de associação entre variáveis, não sendo suficientes, isoladamente, para mensurar o impacto econômico das variações analisadas.

Ressalta-se que a correlação de Spearman avalia a existência e a intensidade da associação entre variáveis com base na ordenação dos dados, não implicando relação de causalidade nem mensurando a magnitude absoluta das variações financeiras. Assim, seus resultados devem ser interpretados como indicativos de padrão de comportamento conjunto entre as variáveis, servindo como subsídio complementar às análises de custos e às simulações realizadas no estudo.

A análise foi conduzida com o auxílio do software Jamovi, a partir dos dados consolidados referentes ao ano de 2024 e ao primeiro semestre de 2025, considerando exclusivamente o modelo vigente de gestão do transporte institucional.

Com a base de dados já estruturada a partir dos registros institucionais, a pesquisa foi desenvolvida por meio de cinco etapas metodológicas sequenciais, que permitiram a análise do cenário vigente, a construção do cenário com compartilhamento e a avaliação dos impactos operacionais e financeiros do modelo proposto. A primeira etapa consistiu na análise exploratória e documental do contexto institucional e das normas que regem a gestão do transporte na UNEMAT. A segunda etapa correspondeu à caracterização do Cenário A, representativo do modelo vigente de execução das viagens, no qual as solicitações são atendidas de forma individualizada por cada unidade. A terceira etapa envolveu o tratamento e a padronização dos dados extraídos das AMVs, bem como o cálculo dos principais indicadores operacionais e financeiros. Na quarta etapa, esses dados subsidiaram a modelagem do Cenário B, com a identificação de viagens compatíveis para compartilhamento e a reorganização da utilização da frota. Por fim, a quinta etapa compreendeu a simulação e a validação dos impactos

logísticos e financeiros do modelo proposto, incluindo a análise de custos, uso da frota e a correlação de Spearman entre as variáveis operacionais. Nesse sentido, o Quadro 3, exibe as variáveis consideradas essenciais para a análise operacional e econômica das viagens.

Quadro 3 - Variáveis extraídas da AMV

Nome do campo da AMV	Nome da Variável
Identificação da viagem	número da AMV
Informações temporais	data de saída; horário de saída; data de retorno; horário de retorno;
Informações operacionais e administrativas	quantidade de diárias dos condutores; valor unitário da diária; total de diária do motorista;
Informações de deslocamento	origem; destino; rota; tipo de deslocamento do servidor;
Informações de passageiros e veículo	quantidade de passageiros; veículo utilizado; capacidade do veículo;
Informações institucionais:	unidade de origem da solicitação; motivo da viagem;
Informações de quilometragem e consumo	quilometragem inicial; quilometragem final; quilometragem rodada; consumo de combustível (em litros); custo do combustível (em reais).

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Após a extração, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas mensais, nas quais cada linha corresponde a uma viagem autorizada, e cada coluna representa uma variável extraída da AMV. Essa organização permitiu preservar a granularidade das informações e

garantir rastreabilidade entre os registros analisados e os documentos originais. Em cada aba mensal foi criada uma linha de consolidação dos totais, na qual foram calculados os principais indicadores do período e, a partir deles, calculados os indicadores médios, como custo médio por passageiro e custo médio por quilômetro rodado.

A partir dessa sistematização, foi possível consolidar os dados extraídos das AMVs no período analisado, permitindo a mensuração dos principais indicadores relacionados à execução das viagens institucionais. A planilha, assim estruturada, representa o “Cenário A – modelo vigente”, pois reflete fielmente as viagens conforme realmente executadas pela instituição, sem qualquer reagrupamento, otimização ou compartilhamento adicional. Essa base analítica serviu como referência para a simulação do “Cenário B” e para a realização das análises comparativas entre os modelos.

A terceira etapa da pesquisa consistiu na simulação desse segundo cenário de execução das viagens institucionais, denominado “Cenário B – modelo com compartilhamento”, a partir da reorganização das viagens registradas no “Cenário A”. Essa simulação foi realizada exclusivamente por meio da criação de colunas adicionais na planilha, sem alteração dos dados originais extraídos das AMVs. O objetivo dessa etapa foi identificar viagens passíveis de compartilhamento e estimar os impactos operacionais e financeiros decorrentes dessa reorganização, mantendo-se o atendimento integral à demanda institucional.

Como referência central para a simulação, foi criada a coluna “ID Manual do Grupo”, utilizada para identificar conjuntos de viagens consideradas compatíveis para compartilhamento. O agrupamento das viagens foi realizado de forma manual e criteriosa, com base nos seguintes critérios operacionais: rotas iguais ou sobrepostas; datas coincidentes ou próximas; horários compatíveis com as atividades institucionais; possibilidade de acomodação dos passageiros em um único veículo; manutenção da execução das atividades acadêmicas e administrativas.

Cada grupo de viagens compatíveis recebeu um identificador único na coluna “ID Manual do Grupo”. Viagens sem potencial de compartilhamento permaneceram sem agrupamento. Como exemplo, os IDs são representados por V001, V002 e assim por diante. Caso duas ou mais viagens recebam o mesmo ID, isso significa que elas têm compatibilidade para compartilhamento.

Para operacionalizar a simulação do compartilhamento, foram criadas colunas auxiliares na planilha, que permitiram verificar a viabilidade operacional do compartilhamento, assegurando que a capacidade do veículo fosse suficiente para atender a todos os passageiros

do grupo. A descrição detalhada está disposta no Quadro 4.

Quadro 4 - Variáveis de verificação da viabilidade operacional.

Variáveis	Descrição
T. Assentos Necessários	Indica o total de assentos demandados pelo grupo de viagens, considerando os passageiros que seriam atendidos no compartilhamento.
Assentos Automático	Campo de apoio para verificação automática da compatibilidade entre o número de passageiros e a capacidade do veículo.
Veículo Ideal	Identifica o tipo de veículo adequado ao atendimento do grupo, considerando a capacidade necessária.
Total de Passageiros	Consolida o número total de passageiros atendidos pelo grupo de viagens compartilhadas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026)

Para cada grupo identificado, foi criada a coluna “Viagem Considerada”, responsável por indicar qual viagem seria mantida para efeito de consolidação dos custos no “Cenário B”. Para isso, adotou-se o seguinte critério: a primeira viagem do grupo foi considerada a viagem base; as demais viagens do mesmo grupo foram tratadas como viagens incorporadas ao compartilhamento. Esse procedimento permitiu simular a eliminação de viagens redundantes, preservando apenas uma execução física do deslocamento.

Com base na identificação da viagem considerada, foram criadas colunas específicas para a simulação dos custos no cenário compartilhado, cujos valores foram atribuídos da seguinte forma: para a viagem considerada, mantiveram-se os custos originalmente registrados; para as viagens incorporadas ao grupo, os custos foram desconsiderados (zerados) na consolidação. Esse procedimento permitiu estimar os custos resultantes da execução de uma única viagem para atender a múltiplas solicitações compatíveis. O detalhamento das variáveis utilizadas nesse cenário encontra-se disposto no Quadro.

Logo, a partir da definição da viagem considerada como principal, procedeu-se à simulação do cenário de compartilhamento de viagens, com o objetivo de estimar os impactos dessa estratégia sobre os custos operacionais. Para isso, foram estruturadas variáveis específicas, que permitiram consolidar os custos de múltiplas solicitações atendidas por uma única viagem compatível. Com base na identificação da viagem considerada, foram criadas colunas específicas no Excel para a simulação dos custos no cenário compartilhado, incluindo

diária do motorista, quilometragem rodada, consumo de combustível em litros, custo do combustível em reais e custo total. Após a organização, padronização e consolidação da base de dados, os registros foram exportados para o software Jamovi e submetidos à análise estatística. Nessa etapa, aplicou-se a correlação de Spearman, pelo fato de serem variáveis não necessariamente distribuídas de forma normal e por envolver relações monotônicas entre indicadores operacionais e de custo. A correlação foi utilizada para avaliar a associação entre distância percorrida, número de passageiros, quantidade de viagens e custos total e médio por passageiro, permitindo verificar de que forma o compartilhamento influencia a eficiência logística e financeira do transporte institucional.

A etapa 4 foi dedicada à formulação de propostas para o aprimoramento da gestão do transporte na UNEMAT, a partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores. Para isso, utilizou-se o Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP) como modelo analítico para reorganizar as viagens entre os câmpus. O CVRP permitiu agrupar deslocamentos com destinos semelhantes, reduzir trajetos sobrepostos e otimizar a utilização dos veículos, construindo um modelo de compartilhamento baseado em rotas mais eficientes.

Com base na análise da demanda e nos padrões de ociosidade identificados, desenvolveu-se um novo modelo logístico para a rota Cáceres-Cuiabá, baseado na consolidação de viagens, em vez da atribuição exclusiva de veículos. Foram definidos pontos de embarque e desembarque concentrados na Reitoria e no Câmpus Jane Vanini, visando minimizar deslocamentos internos desnecessários e facilitar o agrupamento de passageiros, respeitando as particularidades de cada solicitação. A aplicação dessas regras sobre os dados históricos permitiu simular como as viagens teriam ocorrido caso o modelo de compartilhamento estivesse em vigor, possibilitando comparar custos, quilometragem e eficiência operacional entre o cenário vigente e o proposto.

Nesse contexto, a etapa 5 consistiu na análise comparativa entre o cenário atual e o modelo otimizado, com estimativas de economia financeira e ganhos em eficiência operacional. Foram utilizados indicadores de desempenho, como custo por quilômetro rodado e economia estimada, para validar os resultados e fornecer subsídios à tomada de decisão institucional.

Diante desse cenário, em decorrência das etapas 4 e 5, os resultados obtidos subsidiaram a elaboração do produto técnico final desta pesquisa, materializado em uma cartilha orientativa para a gestão do transporte institucional da UNEMAT, apresentada no Apêndice A. Essa cartilha foi construída com o objetivo de sistematizar de maneira clara e operacional as diretrizes do modelo logístico proposto, apresentando orientações práticas para

o compartilhamento de veículos. Desse modo, o referido material pretende servir de base para as decisões institucionais e facilitar a replicabilidade do modelo em outros Câmpus da universidade, trazendo assim mais economia ao Estado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa, abrangendo a análise do modelo atual de transporte institucional na UNEMAT, a proposição de melhoria desse modelo, a simulação de cenários e a estimativa de economia esperada a partir dessa proposta. Além disso, foram expostos os resultados esperados com a sua eventual implementação.

No contexto da dissertação, este capítulo descreve as etapas seguidas na fase de execução da pesquisa para identificar o problema, propor a solução e avaliar sua viabilidade.

4.1 Gestão de Transportes da UNEMAT

Esta seção pretende analisar a gestão do transporte institucional da UNEMAT, com foco na organização dos processos, na distribuição de responsabilidades e no modelo de como as viagens são planejadas, autorizadas e executadas no modelo atual vigente. Posteriormente, são descritos os fluxos operacionais adotados pela instituição, os instrumentos utilizados para a solicitação e o controle de viagens. A análise busca evidenciar as características do modelo descentralizado, entender padrões recorrentes de deslocamento e apontar os principais gargalos associados a esse quesito.

4.1.1 Caracterização do Modelo Atual

A gestão das solicitações e da execução das viagens institucionais na UNEMAT ocorre de forma descentralizada, sendo atribuída às diferentes unidades administrativas e acadêmicas da instituição, uma vez que não existe um setor central de transportes, que seria o único responsável pela coordenação das viagens. Assim, cada unidade, câmpus e sede da Reitoria é responsável por organizar, autorizar e acompanhar suas próprias demandas de transporte, de acordo com sua rotina interna, estrutura organizacional e disponibilidade de recursos, o que inclui não apenas o recebimento das solicitações de viagens, mas também a verificação da disponibilidade de veículos e motoristas e a definição das prioridades de atendimento.

Nesse contexto, a decisão final quanto à realização ou não da viagem é atribuída ao chefe do setor de transporte de cada unidade, servidor administrativo responsável pela gestão operacional do transporte local. Ressalta-se que essa decisão possui caráter estritamente operacional, fundamentando-se na viabilidade logística da demanda, especialmente de acordo com a disponibilidade de frota e de condutores, não contemplando a análise do mérito institucional da solicitação, a qual já se encontra previamente autorizada pelas instâncias administrativas competentes.

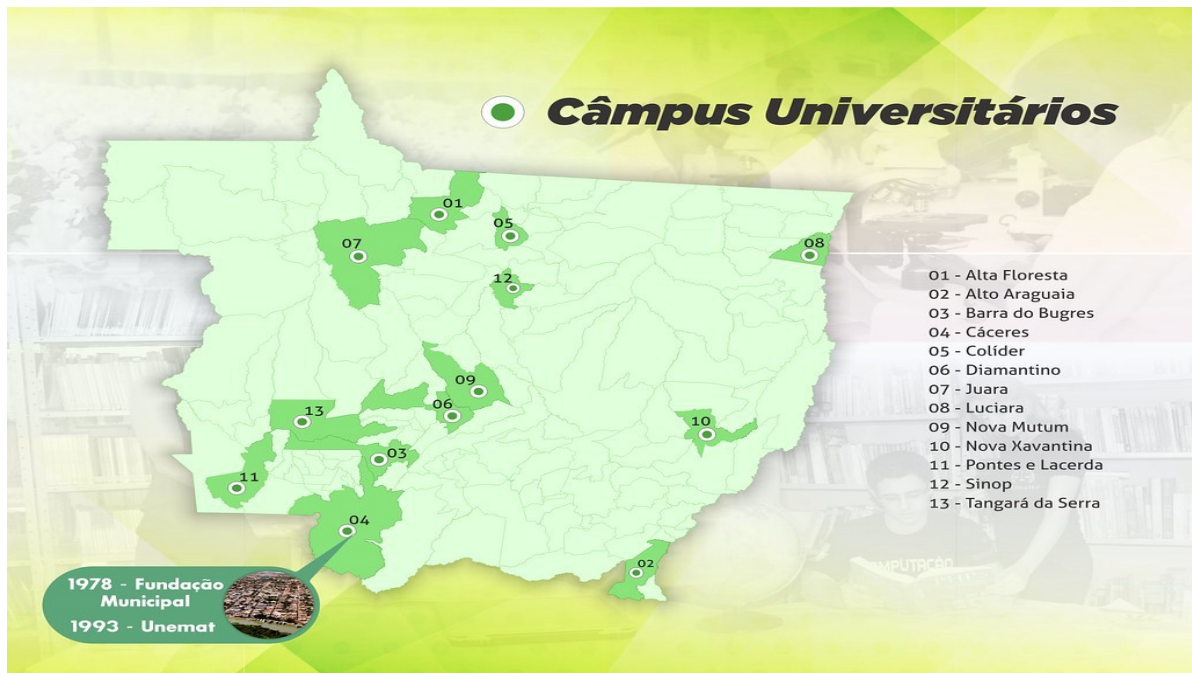
A verificação da disponibilidade de motoristas e veículos também ocorre de forma heterogênea entre as unidades da UNEMAT, inexistindo um padrão institucional unificado para esse controle. Enquanto algumas unidades utilizam planilhas eletrônicas, como arquivos em Excel, para organizar escalas e alocação da frota, outras recorrem a agendas físicas, registros manuais ou ferramentas digitais simples, como o Google Agenda. Essa diversidade de práticas, embora atenda às necessidades operacionais locais, dificulta a padronização das informações, limita a visibilidade integrada da disponibilidade de recursos e reduz o potencial de coordenação entre as unidades, especialmente no que se refere à identificação de oportunidades de compartilhamento de viagens.

No que se refere à gestão da frota institucional, observa-se que as responsabilidades relacionadas à manutenção e ao custeio dos veículos também são distribuídas entre as unidades da UNEMAT. As despesas com manutenção preventiva e corretiva dos veículos próprios são de responsabilidade de cada unidade, que arca com os respectivos custos conforme a utilização da frota local e suas dotações orçamentárias. Em contrapartida, no caso dos veículos locados, as atividades de manutenção são integralmente assumidas pelas empresas locadoras, conforme previsto nos contratos de locação. Já os gastos com abastecimento de combustível, independentemente da unidade ou do tipo de veículo utilizado, são custeados pela Sede da Reitoria, evidenciando uma centralização parcial dos custos operacionais do transporte institucional.

No âmbito administrativo da UNEMAT, a decisão quanto à liberação das viagens institucionais apresenta variações conforme a unidade. Em alguns câmpus, essa atribuição é de responsabilidade do Diretor Político-Pedagógico e Financeiro (DPPF), cargo ocupado por um docente, cuja atuação contempla a análise das demandas sob a perspectiva acadêmica, pedagógica e orçamentária. Em outros câmpus, a decisão administrativa compete ao Diretor Administrativo (DURA), servidor administrativo responsável pela gestão operacional da unidade. Já na Sede da Reitoria, a liberação das viagens é atribuída ao chefe do setor de transportes, cuja decisão prioriza predominantemente as demandas de cunho administrativo e segue, em geral, a ordem de solicitação, considerando critérios operacionais e a disponibilidade de recursos, não havendo critérios institucionais formalizados ou uma matriz de responsabilidades que oriente essa priorização.

Na figura 5, apresenta-se a distribuição das unidades responsáveis pela gestão do transporte institucional na UNEMAT, indicando a localização dos câmpus e a quantidade de unidades que administram frota e demandas de deslocamento.

Figura 5 - Distribuição das unidades responsáveis pela gestão do transporte institucional na UNEMAT.



Fonte: Portal da UNEMAT (2026).

A frota da instituição é composta por 53 veículos próprios e 44 veículos locados, distribuídos entre os diferentes câmpus da universidade, de acordo com as necessidades operacionais e administrativas de cada unidade. Essa distribuição, que reflete a descentralização da gestão do transporte institucional, encontra-se detalhada na Tabela 1, no qual são apresentados os quantitativos de veículos por tipo de frota e por unidade, permitindo a visualização da composição e da alocação da frota no âmbito da UNEMAT.

Tabela 1 - Distribuição da frota própria e locada.

Unidade	Frota Própria	Frota Locada
Campus de Alta Floresta	6	2
Campus de Alto Araguaia	2	2
Campus de Barra do Bugres	4	3
Campus de Cáceres	7	4
Campus de Colíder	2	1
Campus de Diamantino	2	2
Campus de Juara	3	1
Campus de Luciara	2	0

Campus de Nova Mutum	2	2
Campus de Nova Xavantina	4	2
Campus de Pontes e Lacerda	3	2
Campus de Sinop	5	4
Campus de Tangará da Serra	5	4
Sede da Reitoria	6	15
Total	53	44

Fonte: Relatório de cadastro dos veículos (2026)

Nesse modelo, as solicitações de veículos são realizadas diretamente por cada unidade, seguindo procedimentos que podem variar quanto à forma de registro, aos fluxos de autorização e aos critérios adotados para a liberação das viagens, incluindo solicitações realizadas por meio de sistemas internos, e-mail ou comunicação direta com os setores administrativos de cada câmpus, conforme as práticas locais estabelecidas e as decisões administrativas adotadas por cada unidade para viabilizar suas rotinas. Embora todas as viagens sejam formalizadas por meio das AMVs, a etapa de solicitação e planejamento ocorre de maneira independente entre as unidades, como descrito no Quadro 5.

A descentralização da gestão confere autonomia às unidades para atender às suas demandas específicas. Contudo, isso implica a inexistência de um ambiente institucional único que consolide as informações sobre as viagens programadas em toda a universidade. Como consequência, as decisões relacionadas ao transporte são tomadas, em grande parte, com base em demandas isoladas, sem a possibilidade de visualização simultânea das solicitações de outras unidades, inclusive quando estas possuem destinos, datas ou horários semelhantes.

Além disso, a forma como as solicitações são organizadas e processadas pode apresentar variações entre as unidades, refletindo diferentes práticas administrativas, níveis de informatização e fluxos internos de autorização. Essas diferenças não comprometem a formalidade das viagens, mas dificultam a padronização dos procedimentos e a adoção de estratégias integradas de planejamento, especialmente para rotas recorrentes como Cáceres e Cuiabá.

No modelo vigente, embora todas as viagens institucionais sejam formalizadas por meio das AMVs, os processos de solicitação de transporte apresentam variações significativas entre as unidades da UNEMAT, tanto em relação aos sistemas utilizados quanto aos meios de comunicação empregados. No Quadro 5, descreve-se as principais formas de solicitação adotadas em cada unidade.

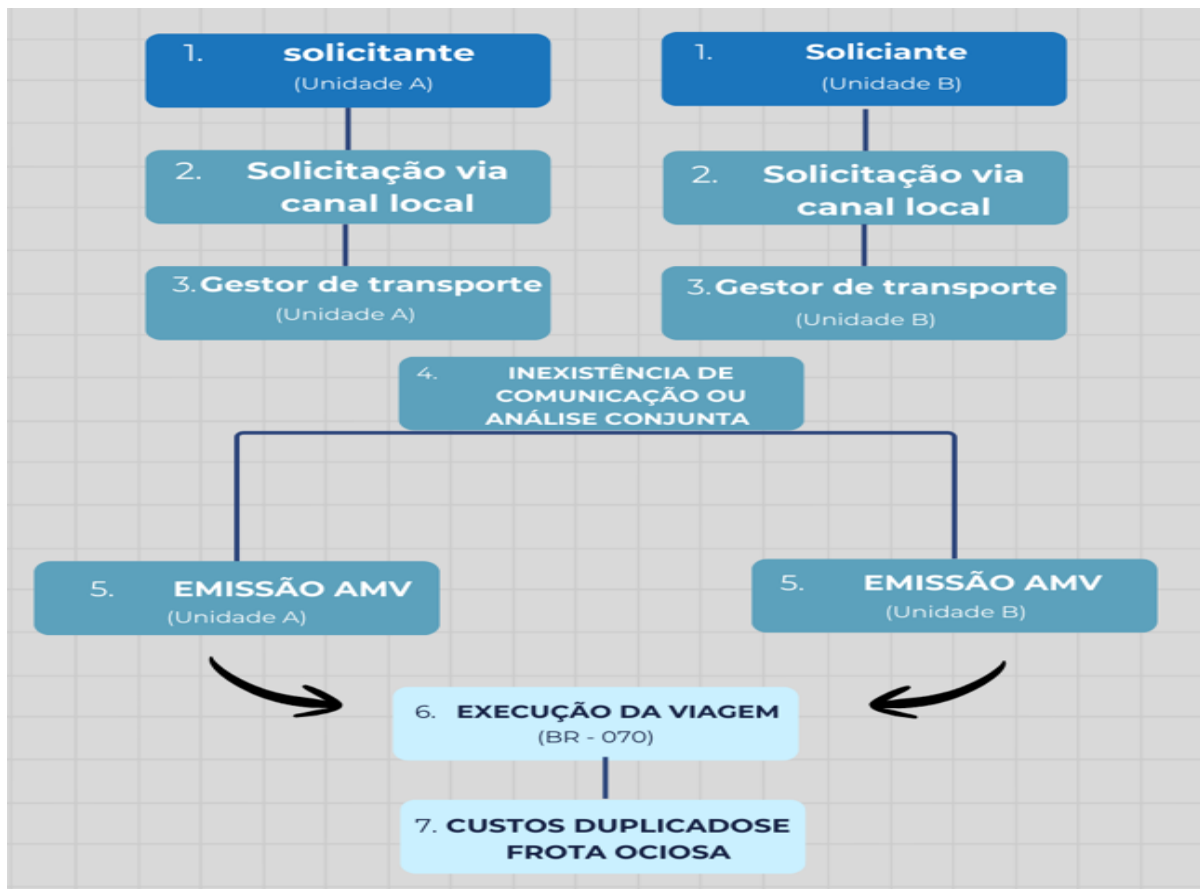
Quadro 5 - Processo de solicitação de transporte nos demais câmpus.

Câmpus	Canal de Solicitação	Observações
Sede da Reitoria	Sistema de Atendimento ao Usuário e Transporte (SAUT)	Demandas registradas e posteriormente analisadas pelo setor responsável.
Alta Floresta	Formulários próprios e e-mail	Procedimento padrão da unidade para registro das solicitações de transporte.
Alto Araguaia	Ofícios administrativos e e-mail	Segue os procedimentos internos da unidade para formalização de solicitações.
Diamantino	Ofícios administrativos e e-mail	Registros realizados e armazenados no SIGADOC.
Jane Vanini (Cáceres)	Ofícios administrativos através do SIGADOC	Registrados e tramitados no SIGADOC, seguindo o fluxo documental padrão.
Juara	SAUT, e-mail, ofícios e WhatsApp	Adoção de múltiplos canais para solicitações de transporte.
Nova Mutum	Ofícios administrativos e e-mail	Tramitação realizada no SIGADOC, semelhante a outras unidades.
Nova Xavantina	Formulários próprios e e-mail	Encaminhado ao setor responsável pelo transporte.
Pontes e Lacerda	E-mail	Direcionado ao setor responsável pela gestão de transportes.
Sinop	Sistema de atendimento da UNEMAT	Abertura de chamados direcionados ao setor de transportes da unidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026). Nota: SIGADOC - Sistema Integrado de Gestão Administrativa.

A análise dos procedimentos adotados para a organização e execução das viagens institucionais permite compreender como as decisões operacionais são tomadas no contexto atual da UNEMAT. Ao observar a forma como as solicitações são registradas, autorizadas e executadas nas diferentes unidades, torna-se evidente a existência de variações nos fluxos e nos canais utilizados. Nesse sentido, a Figura 6 ilustra o fluxo operacional do modelo de gestão de transporte vigente, sintetizando as etapas do processo e evidenciando os pontos de heterogeneidade identificados na prática institucional.

Figura 6 - Fluxo Operacional do Modelo de Gestão de Transporte Vigente



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Como se percebe no fluxograma acima, o modelo operacional vigente de gestão de transportes na UNEMAT é caracterizado pela descentralização das solicitações e pela ausência de integração entre as unidades. Além disso, cada demanda é tratada de forma isolada, desde o pedido inicial até a emissão da AMV, utilizando canais e sistemas distintos em cada unidade solicitante, como o uso de planilhas no Excel, agendas online e até mesmo físicas.

Consequentemente, é significativa a inexistência de comunicação ou de análise conjunta entre os gestores de transporte. Isso impede a identificação de solicitações compatíveis, gerando a emissão de autorizações individuais para viagens semelhantes. Como consequência, observa-se a duplicidade de custos, o aumento da quilometragem rodada e a subutilização da frota institucional, configurando um cenário de ineficiência operacional, que reforça a necessidade de revisão do modelo atualmente adotado.

Consequentemente, à luz desse funcionamento fragmentado, torna-se necessário identificar os efeitos operacionais e financeiros decorrentes da ausência de integração entre as unidades da UNEMAT. Nesse sentido, o Quadro 6 apresenta uma síntese desses dados, contemplando informações operacionais e financeiras que subsidiam a análise dos custos, do

consumo de recursos e da eficiência do transporte institucional no intervalo compreendido entre janeiro de 2024 e junho de 2025.

Quadro 6 - Dados extraídos das AMVs, no período de janeiro de 2024 a junho de 2025.

Indicador	Descrição
Total de diárias de motorista (R\$)	509.915,22
Quilometragem total rodada	841.000
Consumo total de combustível (litros)	113.207
Custo total de combustível (R\$)	544.279,18
Custo total das viagens (R\$)	1.054.194,40
Total de passageiros transportados	4.101
Custo médio por quilômetro rodado (R\$)	1,25
Custo médio por passageiro (R\$)	257,06

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

Para fins deste estudo, o termo “custo total das viagens” refere-se exclusivamente à soma dos custos variáveis diretamente associados à execução dos deslocamentos, sendo considerados apenas os valores referentes às diárias de motoristas e aos gastos com combustível. Essa delimitação metodológica foi adotada por refletir os componentes financeiros mais sensíveis às variações no número de viagens e na quilometragem percorrida, permitindo uma análise mais objetiva dos impactos decorrentes da reorganização do transporte institucional.

Esses efeitos operacionais podem ser observados de forma objetiva nos dados consolidados de execução das viagens. A Tabela 2 apresenta o resumo dos custos e da quilometragem dentro do modelo vigente, considerando as viagens realizadas no trecho da BR-070 pelas unidades Sede da Reitoria e Campus Jane Vanini, no período de janeiro de 2024 a junho de 2025. Esses dados permitem quantificar os impactos da fragmentação das solicitações e da ausência de integração entre as unidades.

Cabe esclarecer que o custo total das viagens apresentado neste estudo foi apurado exclusivamente com base nas informações constantes nas Autorizações de Movimentação de Veículos (AMV's), documentos oficiais utilizados pela UNEMAT para formalizar e registrar a

execução das viagens institucionais. Esses registros contemplam, de forma padronizada, as seguintes variáveis financeiras e operacionais: diárias de motoristas (R\$), consumo de combustível (litros), valores despendidos com combustível (R\$) e quilometragem percorrida (km).

Assim, para fins metodológicos, o custo total das viagens corresponde à soma das despesas variáveis diretamente registrada nas AMV's, especialmente as diárias de motoristas e os gastos com combustível, por serem os componentes financeiros diretamente impactados pelo volume de deslocamentos realizados.

Ressalta-se que os outros custos logísticos inerentes à operação da frota institucional, tais como manutenção preventiva e corretiva, depreciação dos veículos, seguros, licenciamentos e demais custos indiretos da gestão, não foram incorporados ao cálculo do custo total. Tais elementos configuram custos estruturais ou indiretos, cuja mensuração exigiria a adoção de um modelo de custeio mais abrangente, como Custeio Baseado em Atividades (ABC), o que extrapola o escopo metodológico desta pesquisa.

A delimitação adotada justifica-se pelo objetivo do estudo, que consiste em avaliar os impactos operacionais e financeiros decorrentes da reorganização das viagens, tomando como base os custos variáveis diretamente sensíveis à redução da quilometragem e do número de deslocamentos. Considerando que os custos estruturais tendem a apresentar menor variabilidade em curto prazo, a análise concentrou-se nos componentes que efetivamente sofrem alteração em função da racionalização das viagens.

Tabela 2 - Resumo dos custos e quilometragem do modelo vigente (Jan/2024 - Jun/2025) das unidades Reitoria e Campus Jane Vanini - BR 070.

Mês	Diária motorista (R\$)	KM rodado	Combustível (L)	R\$ combustível	Custo total (R\$)	Custo médio / km (R\$/km)
jan./2024	4.235,00	8.818	1.100	5.222,84	9.457,84	1,07
fev./2024	5.747,50	11.879	1.437	5.532,97	11.280,47	0,95
mar./2024	32.821,25	45.868	8.298	24.327,61	57.148,86	1,25
abr./2024	32.216,25	50.973	6.009	32.696,50	64.912,75	1,27
mai./2024	34.485,00	55.995	6.135	31.508,57	65.993,57	1,18
jun./2024	40.383,75	62.066	7.428	41.109,41	81.493,16	1,31
jul./2024	49.307,50	77.195	8.843	61.422,13	110.729,63	1,43
ago./2024	30.250,00	42.073	4.752	25.825,47	56.075,47	1,33

set./2024	29.342,50	52.144	6.949	35.580,24	64.922,74	1,25
out./2024	47.341,25	77.120	18.306	49.280,78	96.622,03	1,25
nov./2024	25.561,25	47.144	5.689	28.722,62	54.283,87	1,15
dez./2024	20.418,75	30.331	3.498	17.418,24	37.836,99	1,25
Sub-total 2024	352.110,00	561.606	78.444	358.647,38	710.757,38	1,27
jan./2025	24.200,00	31.646	4.657	30.043,78	54.243,78	1,71
fev./2025	14.066,25	24.472	2.881	15.246,38	29.312,63	1,20
mar./2025	28.435,00	47.958	5.792	29.688,07	58.123,07	1,21
abr./2025	16.386,47	59.312	7.253	40.000,06	56.386,53	0,95
mai./2025	37.207,50	63.993	7.921	38.707,89	75.915,39	1,19
jun./2025	37.510,00	52.013	6.259	31.945,62	69.455,62	1,34
Sub-total 2025						
(jan-jun)	157.805,22	279.394	34.763	185.631,80	343.437,02	1,23
Total	509.915,22	841.000	113.208	544.279,18	1.054.194,40	1,25

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

A análise da Tabela 2 apresenta a consolidação mensal dos principais indicadores operacionais e financeiros do transporte institucional da UNEMAT no período de janeiro de 2024 a junho de 2025, evidenciando variações relevantes na quilometragem percorrida, nos custos totais e no custo médio por quilômetro. Ao longo do período analisado, observa-se que a quilometragem mensal variou de 8.818 km (jan/2024) a 77.195 km (jul/2024), refletindo diferenças significativas na intensidade dos deslocamentos realizados.

Em 2024, os meses com maior volume de deslocamentos, como julho (77.195 km) e outubro (77.120 km), apresentaram custos totais elevados, alcançando R\$ 110.729,63 e R\$ 96.622,03, respectivamente. Nesses períodos, o custo médio por quilômetro situou-se em R\$ 1,43/km em julho e R\$ 1,25/km em outubro, indicando que o aumento da quilometragem nem sempre se traduz em maior eficiência unitária, em função do peso das diárias de motorista e do consumo de combustível na composição dos custos.

Embora o custo médio seja de R\$ 1,25/km, a análise de eficiência revela que a descentralização acaba fazendo com que múltiplos veículos percorram o mesmo trecho (Cáceres-Cuiabá) no mesmo dia com baixa ocupação. A ausência de um sistema único impede que o passageiro da Reitoria e o do Campus Jane Vanini compartilhem o mesmo veículo, o que aumentaria a eficiência e reduziria pela metade as despesas com diárias de motorista e combustível naquelas ocorrências.

Analisando detalhadamente os custos, fica clara a ineficiência logística. Apenas as despesas com diárias de motoristas totalizaram R\$ 509.915,22, o que corresponde a cerca de 48,3% do custo total. No modelo vigente, o custo médio foi de R\$ 1,25 por quilômetro rodado, associado a uma média aproximada de 717 km percorridos por viagem, o que evidencia deslocamentos longos e recorrentes na rota analisada e reforça o impacto financeiro de cada deslocamento individual sobre o orçamento institucional.

Esse cenário contribui para a concomitância de viagens para destinos semelhantes, realizadas em horários próximos, resultando na duplicação de trajetos e no uso ineficiente da capacidade da frota.

No que se refere à configuração operacional da rota Cáceres–Cuiabá, observa-se um padrão recorrente de deslocamentos ponto a ponto, com origem predominante no Campus Jane Vanini e na Reitoria e destino concentrado na capital do Estado, motivados por atividades administrativas, acadêmicas e institucionais semelhantes. Apesar da recorrência do trajeto e da previsibilidade espacial da demanda, as viagens são autorizadas de forma individualizada, sem consolidação prévia das solicitações, resultando na realização de múltiplos deslocamentos para o mesmo destino em datas e horários próximos. Esse padrão evidencia um dos principais pontos de ineficiência do modelo vigente, uma vez que os veículos percorrem trajetos longos e repetitivos com baixa taxa de ocupação, mesmo havendo potencial para agrupamento de passageiros e compartilhamento de viagens.

Ao relacionar a quilometragem total percorrida ao número de passageiros transportados no período analisado, verifica-se que os 841.000 km registrados para atender 4.101 passageiros resultam em uma média aproximada de 205 km rodados por passageiro. Adicionalmente, observa-se que cada viagem transportou, em média, 3,5 passageiros, valor significativamente inferior à capacidade dos veículos utilizados. Esses indicadores evidenciam uma baixa taxa média de ocupação da frota, configurando um dos principais fatores de ineficiência do modelo vigente, uma vez que deslocamentos longos são realizados com reduzido aproveitamento da capacidade dos veículos, elevando de forma expressiva o custo por passageiro transportado.

Por outro lado, meses com menor quilometragem, como fevereiro de 2024 (11.879 km), apresentaram custo médio por quilômetro inferior (R\$ 0,95/km), sugerindo que, nesse período, houve melhor relação entre custo e distância percorrida. Tal comportamento indica que a eficiência do transporte institucional não depende exclusivamente do volume de quilômetros percorridos, mas também da organização das viagens e do aproveitamento da

capacidade dos veículos.

A variação do custo médio (de R\$ 0,95 a R\$ 1,71) evidencia a falta de previsibilidade orçamentária. O pico de R\$ 1,71/km em jan/2025, um mês de baixa quilometragem, sugere que custos fixos ou diárias mínimas sobrecarregam o orçamento quando não há um volume crítico de viagens coordenadas

No que se refere ao consumo de combustível, observa-se um comportamento coerente com a quilometragem rodada, destacando-se os meses de maior deslocamento, como outubro de 2024, com consumo de 18.306 litros. Entretanto, a análise dos custos evidencia que as diárias de motorista constituem parcela expressiva das despesas mensais, influenciando o custo total mesmo em períodos com quilometragem intermediária.

A análise consolidada por exercício reforça essas constatações. Em 2024, a quilometragem acumulada foi de 561.606 km, com custo total de R\$ 710.757,38 e custo médio de R\$ 1,27/km. Já no primeiro semestre de 2025, embora a quilometragem total tenha sido menor (279.394 km), o custo médio por quilômetro reduziu para R\$ 1,23/km. Essa redução, contudo, não decorre de um processo sistemático de planejamento integrado, uma vez que o modelo vigente não permite que os gestores de diferentes unidades tenham acesso às viagens programadas por outros câmpus. Assim, um gestor em Cáceres, por exemplo, não dispõe de informações sobre as viagens planejadas pela Reitoria ou por outros câmpus para o mesmo período, mantendo a realização de deslocamentos paralelos e a subutilização da frota.

Esse cenário indica que a aparente melhoria no custo médio pode estar associada a fatores pontuais, como variações na demanda ou no volume de viagens, e não à eliminação de ociosidade, uma vez que persistem saídas de veículos com baixa taxa de ocupação, mesmo em trajetos recorrentes como a rota Cáceres–Cuiabá.

De forma geral, os dados evidenciam que o desempenho do transporte institucional resulta da interação entre quilometragem percorrida, consumo de combustível e custos fixos associados às diárias de motorista, reforçando a necessidade de estratégias de racionalização das viagens, como o compartilhamento de deslocamentos compatíveis, para a melhoria da eficiência operacional e a redução dos custos globais.

4.2 Modelo Aprimorado de Gestão de Transportes para a UNEMAT

Esta seção tem como intuito apresentar o modelo aprimorado de gestão de transporte proposto para a UNEMAT, contribuindo a partir das limitações identificadas no modelo vigente. Logo, o modelo tem como objetivo estruturar um arranjo institucional capaz de integrar as demandas de transporte, ampliar a visibilidade das solicitações e criar condições

operacionais para a otimização logística, sem retirar a autonomia administrativa das unidades. Neste sentido, a proposta articula princípios da Administração Pública Gerencial, a lógica do CVRP, e a definição clara de papéis e responsabilidades através da matriz RACI, resultando em um desenho organizacional orientado.

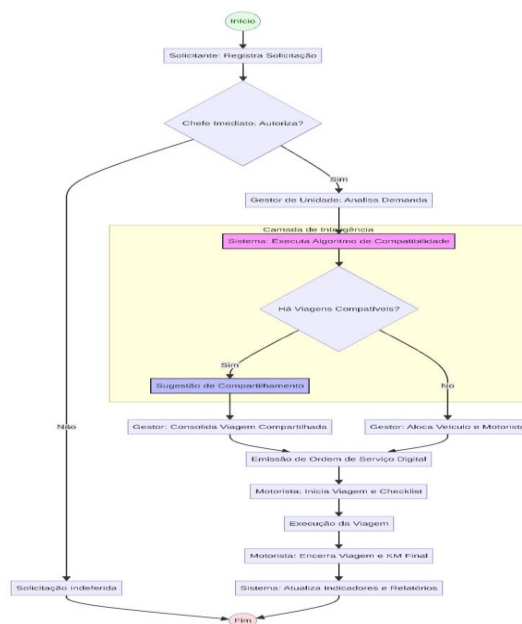
4.2.1 Desenho do Modelo Aprimorado

Com base na análise do modelo vigente de gestão de transportes da UNEMAT e nos resultados obtidos a partir da simulação do compartilhamento de viagens, propõe-se um aprimoramento ao modelo institucional de solicitação e gestão de transportes, fundamentado na centralização das solicitações em um único sistema, sem prejuízo da autonomia operacional das unidades.

O modelo proposto de um sistema único de solicitação e gerenciamento de viagem, parte do pressuposto de que a eficiência logística e a racionalização dos recursos públicos dependem da visibilidade integrada das demandas de transporte, condição que não é atendida no arranjo atual, caracterizado pela fragmentação dos canais de solicitação.

Esse pressuposto está alinhado à lógica do CVRP — que exige a consolidação das demandas para possibilitar a combinação de rotas e o uso eficiente da capacidade dos veículos — bem como aos princípios da Administração Pública Gerencial — que orientam a integração de processos e o uso racional dos recursos públicos. Nesse sentido, a figura 7 expressa o modelo de solicitação e gerenciamento de viagens proposto.

Figura 7- Fluxograma do modelo de solicitação e gerenciamento de viagens proposto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Esse modelo proposto na figura 7 deverá operar sob um fluxo processual rigoroso, dividido em três macroetapas: submissão e validação; análise técnica e otimização; e execução e encerramento. Este fluxo é projetado para garantir a conformidade institucional, a otimização logística e a prestação de contas.

O processo de submissão e validação é iniciado pelo solicitante, que registra a demanda de viagem na plataforma digital, fornecendo detalhes essenciais, como origem, destino, finalidade, data, horário e lista de passageiros. Essa etapa assegura a formalização e a coleta de dados primários para a gestão.

A solicitação é, então, automaticamente encaminhada para o Chefe Imediato. Esse perfil atua como o primeiro nível de filtro e controle, sendo responsável por validar a pertinência institucional da viagem e a disponibilidade orçamentária do setor. A decisão do Chefe Imediato poderá ser de indeferimento ou deferimento.

Se houver o indeferimento da solicitação, o processo é encerrado, e o solicitante é notificado. Caso a solicitação seja deferida, a demanda é formalmente reconhecida e avança para a etapa logística.

A demanda autorizada é direcionada ao Gestor de Transportes da Unidade, que inicia a análise técnica. Nesse ponto, o sistema aciona a sua Camada de Inteligência, executando o Algoritmo de Compatibilidade. Esse algoritmo é o cerne da proposta de otimização, pois realiza uma varredura proativa na base de dados de solicitações pendentes, buscando por: “Similaridade de Rota” (demandas com pontos de origem e destino coincidentes ou próximos) e “Proximidade Temporal” (viagens agendadas para o mesmo período ou com janelas de tempo flexíveis). Em seguida, o resultado dessa análise define o curso da ação. Havendo compatibilidade (Sim), o sistema notifica o Gestor sobre a “Oportunidade de Compartilhamento”, apresentando as solicitações que podem ser agrupadas. O Gestor, então, consolida as demandas em uma única viagem, maximizando a ocupação do veículo e reduzindo a redundância operacional.

Em contraposição, em caso de ser sem compatibilidade (Não), o gestor prossegue com a alocação de veículo e motorista de forma exclusiva para a solicitação. Independentemente de ser uma viagem compartilhada ou exclusiva, a consolidação resulta na emissão da AMV Digital, que é comunicada eletronicamente ao Motorista e aos Solicitantes envolvidos, contendo todos os detalhes logísticos.

O Motorista inicia a viagem, registrando o checklist de saída e o hodômetro inicial

diretamente no sistema, via dispositivo móvel. Após a Execução da Viagem, o Motorista registra o encerramento, informando o hodômetro final, abastecimentos ocorridos e quaisquer ocorrências.

Finalmente, o Sistema utiliza os dados de encerramento para atualizar automaticamente os Indicadores de Desempenho (KPIs), como quilometragem percorrida, consumo de combustível e taxa de ocupação. Esse ciclo de *feedback* é crucial para a geração de relatórios gerenciais e para a contínua avaliação da eficiência logística, fechando o ciclo do processo.

Dessa forma, cada solicitação registrada no sistema será automaticamente direcionada ao setor de transportes da unidade à qual o solicitante pertence, sendo esse o responsável direto por sua análise, coordenação e execução, conforme a definição de papéis e responsabilidades estabelecida pela matriz RACI, que foi adotada neste estudo.

O painel de gerenciamento de cada unidade exibirá, prioritariamente, apenas as solicitações sob sua responsabilidade, não havendo a exposição irrestrita de todas as demandas institucionais para todas as unidades. Essa configuração evita sobrecarga de informações, mantém a clareza das atribuições e reduz conflitos administrativos, ao mesmo tempo em que permite a atuação integrada do sistema em nível institucional.

Paralelamente à análise local realizada pelo gestor da unidade, o sistema executa de forma automática e contínua a verificação de compatibilidade entre solicitações, considerando critérios como rota, data, horários aproximados, número de passageiros e tipo de deslocamento. Essa lógica operacional está fundamentada no CVRP, adotado como modelo analítico neste estudo.

No contexto do CVRP, cada solicitação é tratada como uma demanda associada a um ponto de origem e a um destino, consumindo parte da capacidade de um veículo disponível. No recorte analisado, os pontos de origem correspondem às unidades solicitantes, enquanto o destino é predominantemente o município de Cuiabá, o que permite estruturar um conjunto de demandas passíveis de consolidação em rotas compartilhadas.

A matriz de distâncias utilizada no modelo foi construída a partir da quilometragem registrada nas AMVs para os deslocamentos entre Cáceres e Cuiabá, organizando os percursos em uma base que permite estimar a distância total percorrida nos diferentes cenários. A frota foi representada por veículos com capacidade limitada de passageiros, conforme os tipos de veículos utilizados nas viagens institucionais, sendo que cada solicitação consome uma fração dessa capacidade. A consolidação das viagens ocorre quando múltiplas demandas compatíveis

podem ser atendidas por um mesmo veículo sem ultrapassar sua capacidade, reduzindo o número de deslocamentos realizados, o consumo de recursos e os custos associados, sem retirar do gestor local a decisão final sobre a execução da viagem.

Quando o sistema identifica solicitações compatíveis, seja entre demandas da mesma unidade ou de unidades distintas, emite notificações específicas aos setores de transportes envolvidos, informando a existência de potencial para compartilhamento de viagens. Diferentemente do modelo atualmente adotado, no qual as decisões são tomadas de forma isolada por cada unidade, o modelo proposto estabelece que a decisão sobre o compartilhamento seja baseada exclusivamente em critérios logísticos, tais como compatibilidade de rotas, datas, horários e capacidade da frota, sem interferência direta de limitações orçamentárias entre unidades. As notificações não transferem a gestão da solicitação nem expõem integralmente os painéis de outras unidades, atuando como alertas institucionais que possibilitam a avaliação conjunta da viabilidade logística e, havendo concordância, a realização dos ajustes necessários no próprio sistema. Essas diferenças estruturais e operacionais entre o contexto vigente e o modelo aprimorado são sintetizadas no Quadro 7, que apresenta uma comparação direta entre os dois formatos de gestão.

Quadro 7 - Diferenças entre o modelo atual e o modelo proposto para a gestão do transporte institucional.

Funcionalidade	Modelo Vigente	Modelo Aprimorado
Visibilidade da Demanda	Isolada por unidade	Integrada (Visualização Institucional)
Identificação de Caronas	Manual/Informal (WhatsApp/Telefone)	Automática (Algoritmo de Roteirização)
Base de Dados	Fragmentada (Planilhas/Sistemas locais)	Unificada (Banco de dados central)
Foco da Gestão	Execução da Viagem	Otimização da Frota e Recurso

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O Quadro 7 evidencia que o modelo aprimorado promove uma mudança estrutural na forma de gestão do transporte institucional, ao substituir uma lógica fragmentada e operacional por um arranjo integrado, orientado à otimização dos recursos. Essa mudança se reflete diretamente na redefinição de papéis e responsabilidades, posteriormente sistematizada

por meio da matriz RACI, que explicita quem executa, quem decide e quem é apenas informado em cada etapa do processo. Ao alinhar a visibilidade institucional das demandas com a automatização da identificação de possibilidades de compartilhamento, o modelo proposto fortalece a governança do transporte, reduz sobreposições decisórias e cria as condições necessárias para a aplicação consistente da roteirização lógica e do planejamento integrado das viagens.

A matriz RACI (Responsável, Autoridade/Aprovador, Consultado e Informado) é utilizada para esclarecer papéis e responsabilidades no processo de solicitação, análise, execução e monitoramento das viagens institucionais. Para explicitar as responsabilidades envolvidas nas etapas do processo de gestão do transporte institucional, adotou-se a referida matriz, pois é um instrumento que permite identificar, para cada atividade, os atores responsáveis pela execução (R), os que possuem autoridade e concedem a aprovação final (A), aqueles que devem ser consultados durante o processo (C) e os que apenas necessitam ser informados (I). A utilização dessa matriz contribui para a clareza dos papéis organizacionais, a redução de sobreposição de funções e o fortalecimento da governança do modelo proposto. Nesse sentido, o Quadro 8 apresenta os indicadores da Matriz RACI aplicados ao novo sistema.

Quadro 8 - Matriz RACI.

Atividade/Processo	Solicitante	Chefe Imediato	Gestor de Transporte	Sistema Central
Registrar Solicitação de Viagem	R	A	A	I
Analisar Compatibilidade (CVRP)	I	I	I	A
Validar Compartilhamento Sugerido	I	I	R	I
Escalar Motorista e Veículo	I	I	R	C
Monitorar Custos e Economia Real	I	I	R	C

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A matriz RACI evidencia que o modelo proposto combina centralização tecnológica com gestão descentralizada, mantendo visibilidade controlada sobre as decisões e execuções do transporte institucional. Assim, observa-se que a operacionalização do

compartilhamento de veículos e da otimização das viagens ocorre por meio do uso dos princípios do CVRP, considerando matriz de distâncias, conjunto de demandas, pontos de origem e destino e restrições de capacidade da frota. Esse arranjo possibilita transformar solicitações fragmentadas em um planejamento integrado de viagens, promovendo a racionalização dos recursos públicos e o aumento da eficiência logística na UNEMAT.

4.3 Simulação de cenários

Nesta seção, são apresentadas as simulações de cenários realizadas com base no modelo proposto de otimização logística. O objetivo das simulações é avaliar o desempenho do modelo diante das demandas reais de transporte da UNEMAT, verificando como a consolidação das viagens e o compartilhamento de veículos afetam a quilometragem total, o número de viagens e os custos operacionais. Serão detalhados os resultados obtidos, permitindo comparar o modelo otimizado com a situação vigente, além de identificar potenciais ganhos em eficiência e economia, oferecendo subsídios para decisões estratégicas na gestão do transporte institucional.

4.3.1 Resultados da Otimização Logística (Modelo Proposto)

O modelo proposto consiste em uma abordagem de roteirização de veículos voltada para a consolidação das solicitações de transporte da UNEMAT. Todas as demandas (origem, destino, data e quantidade de passageiros) foram reunidas em uma base única, permitindo organizar as viagens de forma eficiente. O modelo prioriza o compartilhamento de veículos, a redução da quilometragem percorrida e a diminuição do número total de viagens, respeitando a capacidade de cada veículo e os horários das solicitações.

A aplicação desse modelo possibilitou uma significativa melhoria na eficiência do transporte: enquanto o modelo vigente percorreu 841.000 km no período analisado, a simulação otimizada indicou a necessidade de apenas 764.030 km para atender a mesma demanda, evidenciando o ganho potencial com a reorganização das rotas. Essa redução foi obtida a partir da consolidação de solicitações compatíveis em viagens compartilhadas, anteriormente realizadas de forma isolada, especialmente em trechos recorrentes como a rota Cáceres–Cuiabá. Nesse sentido, a tabela 3 expressa a comparação entre os indicadores operacionais do modelo vigente e os do modelo proposto com o compartilhamento aplicado no mesmo período.

Tabela 3- Comparação de Indicadores Operacionais - Modelo Vigente vs. Modelo Proposto

com compartilhamento.

Indicador	Modelo atual - Cenário A	Modelo com compartilhamento - cenário B	Variação	Interpretação
Quantidade de viagens	1.173	1.022	151 (-12,9%)	↓ Redução de viagens redundantes
Quilometragem total (km)	841.000	770.792	70.208 (-8,3%)	↓ Menor distância percorrida
Passageiros transportados	4.101	4.101	0%	Mesma demanda atendida
Média de passageiros por viagem	3,5	4	14,3%	↑ Melhor ocupação dos veículos
Custo total (R\$)	1.054.194,40	985.844,88	68.349,52 (-6,48%)	↓ Economia financeira direta
Custo médio por passageiro (R\$)	257,06	240,39	16,67 (-6,48%)	↓ Redução do custo unitário
Custo médio por km (R\$/km)	1,25	1,28	0,03 (+2,4%)	↑ Efeito da concentração de viagens

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

A comparação entre os modelos de gestão apresenta uma redução de 151 viagens no período analisado, havendo uma diminuição de 12,9% no valor total de deslocamentos. Conseqüentemente, associada a esse resultado, nota-se uma redução de 8,3% da quilometragem total percorrida, visto que as viagens redundantes tornariam-se compartilhadas e haveria um melhor aproveitamento da capacidade dos veículos, medidas que são resultado direto da consolidação de viagens compatíveis. Também é notório que, na média de passageiros por viagens no cenário compartilhado, a taxa de ocupação dos veículos teria aumento de 4,3%, passando de 3,5 para 4 passageiros em média. Por fim, podemos ver também a redução de 16,67% do custo total entre os dois cenários. A Tabela 4 sintetiza esses efeitos ao apresentar a

comparação entre os indicadores do modelo vigente e os do modelo aprimorado, evidenciando os ganhos obtidos com a reorganização das rotas.

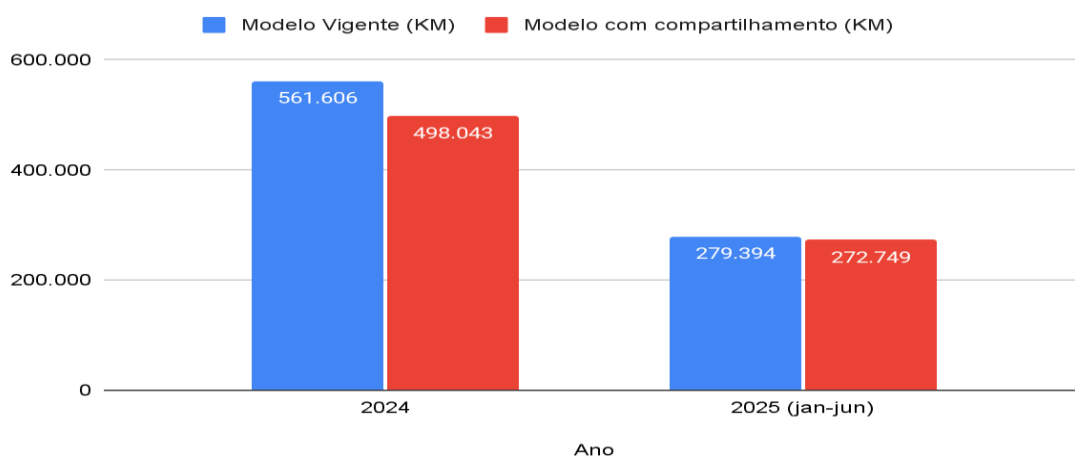
Tabela 4 – Comparativo de quilometragem no exercício de 2024: Modelo Vigente (Real) vs. Modelo Otimizado (Proposto).

Indicador	Modelo vigente	Modelo Otimizado	Economia
KM rodado	561.606	498.043	63.563
Diária Motorista	352.110,00	317.776,25	34.333,75
Combustível (Litros)	78.444	68.813	9.631
Combustível (R\$)	358.647,38	330.636,91	28.010,47
Custo médio / passageiro (R\$)	252,76	230,59	-22,17
Custo médio / km (R\$/km)	1,27	1,3	0,03

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

A análise da Tabela 4 permite observar que a eficiência do modelo proposto gera economia em todas as frentes de custo. Destaca-se a redução no consumo de combustível, que cairia de 78.444 mil litros para 68.813 mil litros no ano de 2024, uma redução de 12,28%, poupando mais de 9 mil litros de insumo. Além disso, o custo médio por passageiro também apresentaria queda de 8,77%, saindo de R\$ 252,76 para R\$ 230,59, comprovando que o compartilhamento dilui os custos variáveis da operação. Para ilustrar a dimensão dessa economia no acumulado anual, a Figura 8 apresenta o gráfico comparativo direto da quilometragem total percorrida em cada um dos períodos analisados.

Figura 8 - Comparativo de desempenho logístico de redução de quilometragem.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

A análise visual da figura 8 corrobora os dados tabelados, demonstrando que a estratégia de compartilhamento gerou redução de tráfego em ambos os recortes temporais. Em 2024, nota-se uma diferença expressiva entre a barra azul (561.606 mil km) e a barra vermelha (498.048 mil km), representando a economia consolidada de mais de 60 mil quilômetros naquele ano. Já no primeiro semestre de 2025, embora o volume total seja menor, a tendência de redução se mantém, confirmando que a política de otimização é sustentável a longo prazo e independe de sazonalidades pontuais.

4.3.2 Impacto Financeiro e Economicidade

Para medir o impacto financeiro da proposta de reorganização das rotas, foram considerados indicadores-chave de desempenho, como quilometragem percorrida, quantidade de diárias, consumo de combustível e custo por passageiro. A seguir, apresenta-se o *breakdown* de cada um deles, comparando o que aconteceu na prática (modelo vigente) com a simulação de compartilhamento (modelo proposto), considerando o ano de 2024 e o primeiro semestre de 2025.

Nesse sentido, o primeiro impacto direto da racionalização do transporte é a redução da frota em circulação. Ao agrupar passageiros, eliminam-se viagens redundantes, o que reflete imediatamente na quilometragem total percorrida, conforme demonstra a Tabela 5.

Tabela 5: Consolidação comparativa de quilometragem rodada.

Ano	Modelo Vigente (KM)	Modelo com compartilhamento (KM)	Economia (KM)
2024	561.606	498.043	63.563
2025 (jan-jun)	279.394	272.749	6.645

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

Observa-se que, no período de janeiro de 2024 a junho de 2025, a estratégia de compartilhamento teria evitado 70.208 km de deslocamentos desnecessários. Essa redução física da rodagem impacta diretamente a necessidade de força de trabalho dos motoristas. Menos viagens significam menos servidores em trânsito e, conseqüentemente, menor gasto com indenizações de viagens.

Ademais, a gestão ineficiente de rotas eleva os gastos com diárias de motoristas, exigindo mais servidores em trânsito do que o necessário. Ao reduzir a quilometragem e otimizar as escalas, observou-se uma queda direta nessas despesas, conforme evidenciado na Tabela 4, que apresenta economia de R\$ 34.333,75 no exercício de 2024 e de R\$ 3.824,74 no

primeiro semestre de 2025.

Esses resultados reforçam a relevância do sistema proposto, porque demonstram que a centralização das solicitações de transporte e a identificação automática de oportunidades de compartilhamento constituem mecanismos eficazes para a racionalização dos recursos públicos e para a melhoria da eficiência operacional da gestão de transportes da UNEMAT. Nessa perspectiva, a tabela 6 apresenta o comparativo de custos das diárias de motoristas.

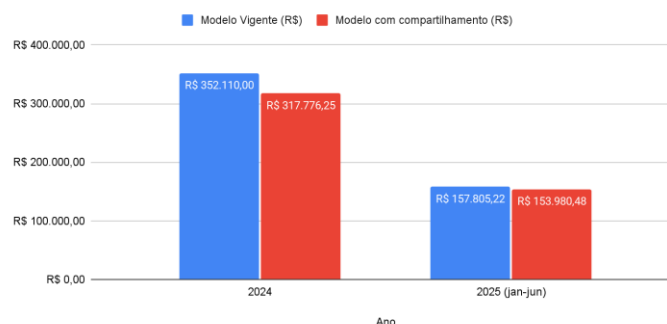
Tabela 6: Comparativo de custos com diárias de motoristas.

Ano	Modelo Vigente (R\$)	Modelo com compartilhamento (R\$)	Economia (R\$)
2024	R\$ 352.110,00	R\$ 317.776,25	R\$ 34.333,75
2025 (jan-jun)	R\$ 157.805,22	R\$ 153.980,48	R\$ 3.824,74

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

Observa-se, assim, que a otimização permitiu uma economia de R\$ 34.333,75 com diárias de motoristas no exercício de 2024. Ao considerar também o primeiro semestre de 2025, a economia acumulada atinge R\$ 3.824,74, o que corresponde a uma redução aproximada de 7,48% em relação ao total gasto com diárias no modelo vigente no período analisado. Esse resultado confirma que o compartilhamento de veículos contribui para a otimização da força de trabalho, ao reduzir a necessidade de deslocamentos simultâneos para o mesmo destino, promovendo maior racionalidade na alocação de motoristas e recursos institucionais. Com base na consolidação dos custos com diárias de motoristas no ano de 2024 e no primeiro semestre de 2025, a Figura 9 apresenta um comparativo.

Figura 9 - Comparativo de custos com diárias de motoristas – Modelo Vigente vs. Modelo com Compartilhamento.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

A visualização da Figura 9 permite dimensionar o reflexo financeiro da redução da frota em circulação. Observa-se que, ao diminuir a quantidade de viagens individuais, reduz-se proporcionalmente a necessidade de deslocamento de servidores e os custos com indenizações de viagem.

No ano de 2024, a barra vermelha (Modelo com Compartilhamento) apresenta um recuo em relação à barra azul (Modelo Vigente), com a redução dos custos com diárias de motoristas de R\$ 352.110,00 para R\$ 317.776,25. Essa diferença representa uma economia líquida de R\$ 34.333,75 no período, o que corresponde a uma redução de aproximadamente 9,75% em relação ao modelo vigente.

A mesma tendência de queda é observada no primeiro semestre de 2025, quando o custo projetado diminui de R\$ 157.805,22 para R\$ 153.980,48, resultando em uma economia de R\$ 3.824,74, equivalente a uma redução de cerca de 2,42%. Esses resultados reforçam que a adoção do modelo de compartilhamento promove a contenção contínua dos custos com diárias, evidenciando ganhos operacionais mesmo em horizontes temporais distintos.

Atualmente, o combustível representa uma das maiores despesas variáveis da gestão de frotas. A redução da quilometragem, demonstrada anteriormente, leva à economia física de insumos e, conseqüentemente, à maior disponibilidade orçamentária. A análise inicia-se pelo consumo físico (em litros), que isola o efeito da variação do preço do combustível e foca na eficiência do motor/rota. A Tabela 7 apresenta a redução do volume consumido.

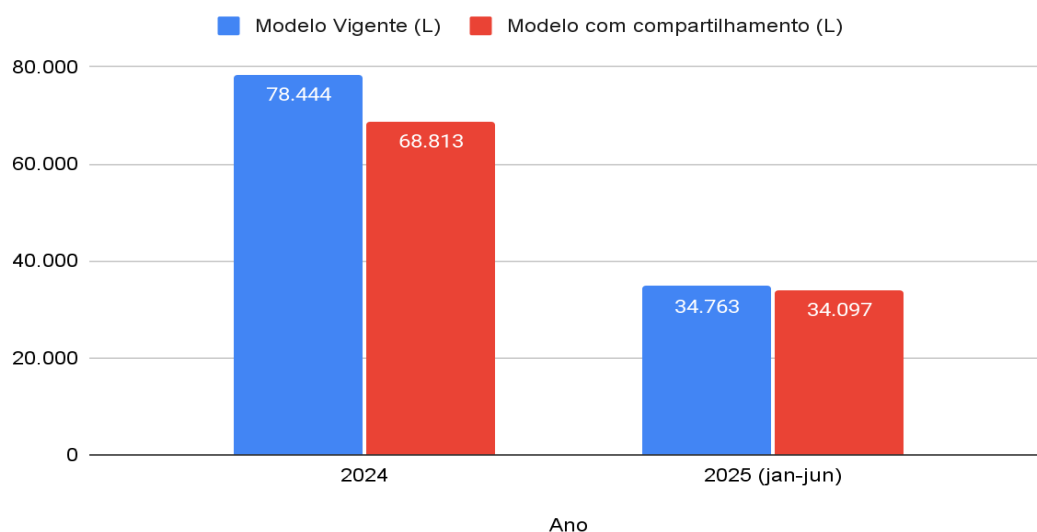
Tabela 7 - Comparativo de consumo de combustível (em litros).

Ano	Modelo Vigente (L)	Modelo com compartilhamento (L)	Economia
2024	78.444	68.813	9.631
2025 (jan-jun)	34.763	34.097	666

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

Para visualizar essa redução de consumo ao longo do período, a figura 10 apresenta o comparativo entre os modelos.

Figura 10 - Consumo total de combustível em litros – Modelo Vigente vs. Compartilhado.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

Os dados revelam que, em 2024, a consolidação de viagens evitaria o consumo de 9.631 litros de combustível, o que corresponde a uma redução aproximada de 12,28% em relação ao consumo registrado no modelo vigente. Essa economia constitui um dos principais fatores geradores do impacto financeiro observado. Menos consumo de combustível significa menor dispêndio de recursos públicos, conforme detalhado na Tabela 8.

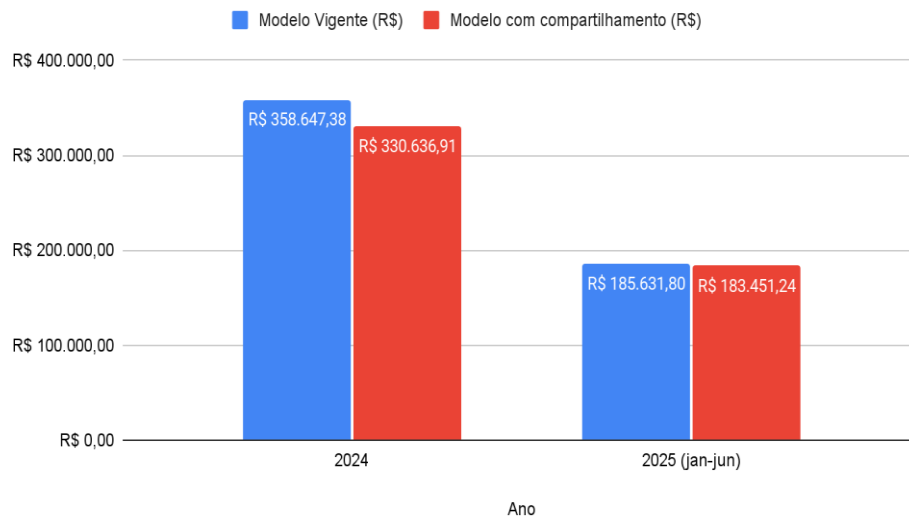
Tabela 8 - Impacto financeiro direto do consumo de combustível (R\$).

Ano	Modelo Vigente (R\$)	Modelo com compartilhamento (R\$)	Economia
2024	R\$ 358.647,38	R\$ 330.636,91	R\$ 28.010,47
2025 (jan-jun)	R\$ 185.631,80	R\$ 183.451,24	R\$ 2.180,56

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

A tradução monetária dessa eficiência pode ser visualizada na Figura 11, que evidencia a redução dos gastos com combustível no modelo com compartilhamento em relação ao modelo vigente, tanto em 2024 quanto no primeiro semestre de 2025. Esses dados corroboram os valores apresentados na Tabela 8 e reforçam o impacto financeiro positivo decorrente da racionalização das viagens institucionais.

Figura 11 - Custo total com combustível (R\$) – Modelo Vigente vs. Compartilhado.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Pesquisa (2026).

A análise conjunta das tabelas e gráficos demonstra que, em termos monetários, a racionalização geraria uma economia de R\$ 28.010,47 no exercício de 2024. Somando-se ao primeiro semestre de 2025, tem-se um montante superior a 30 mil reais, que seriam poupados apenas em despesas de abastecimento. Esses resultados decorrem da simulação do modelo de compartilhamento de viagens, cujos efeitos operacionais e financeiros são sistematizados na Tabela 9, que apresenta os custos associados ao Cenário (B), com base nas variáveis analisadas.

Tabela 9- Custo do Cenário (B) Compartilhamento de Viagens.

Variáveis	Descrição
Diária motorista compartilhada (R\$)	471.756,73
KM rodado compartilhado	770.792
Combustível (litros) compartilhado	102.910
Combustível compartilhado (R\$)	514.088,15
Custo total compartilhado (R\$)	985.844,88

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

A tabela 9 expressa os custos resultantes da execução de uma única viagem para atender a múltiplas solicitações compatíveis. Ao final do processo, os valores das colunas referentes ao compartilhamento foram consolidados mensalmente, a partir da linha de totais de cada aba, resultando na construção da tabela-resumo do Cenário B, estruturada com os mesmos indicadores do Cenário A, assegurando a comparabilidade entre os cenários.

Dessa forma, o Cenário B representa uma simulação controlada e operacionalmente viável, obtida exclusivamente pela reorganização das viagens compatíveis, sem supressão de passageiros ou prejuízo às atividades institucionais, evidenciando que a economia observada decorre da racionalização logística e não da redução da demanda atendida.

5.3 Análise de Correlação

Com o objetivo de compreender a relação entre as principais variáveis operacionais e financeiras associadas às viagens institucionais, foi realizada uma análise de correlação de Spearman, contemplando as seguintes variáveis: diária do motorista (R\$), custo do combustível (R\$), custo total (R\$), quilometragem rodada (km) e consumo de combustível (litros).

O *coeficiente de Spearman* (ρ) consiste em uma medida estatística não paramétrica que avalia a força e a direção da associação monotônica entre duas variáveis a partir da ordenação dos dados (postos), não exigindo pressupostos de normalidade ou linearidade estrita. Sua aplicação mostra-se adequada em contextos nos quais as variáveis podem apresentar assimetria, distribuição não normal ou presença de valores extremos, características observadas nas variáveis financeiras e operacionais analisadas neste estudo.

A análise foi conduzida no *software Jamovi*, utilizando dados consolidados do ano de 2024 e do primeiro semestre de 2025, analisados no modelo vigente, exposto na Tabela 10.

Tabela 10 – Matriz de Correlação de Spearman para Variáveis Operacionais e Financeiras (Modelo Vigente).

		Diária motorista (R\$)	R\$ combustível	Custo total (R\$)	KM rodado	Combustível (L)
Diária motorista (R\$)	Rho de Spearman	—				
	gl	—				
	p-value	—				
Custo do combustível (R\$)	Rho de Spearman	754	—			
	gl	16	—			
	p-value	< .001	—			
Custo total (R\$)	Rho de Spearman	946	889	—		

	gl	16	16	—	
	p-value	< .001	< .001	—	
KM rodado	Rho de Spearman	818	957	940	—
	gl	16	16	16	—
	p-value	< .001	< .001	< .001	—
Combustível (L)	Rho de Spearman	835	837	889	899
	gl	16	16	16	16
	p-value	< .001	< .001	< .001	< .001

Fonte: Dados da Pesquisa (2026).

Na Tabela 10, observa-se que a matriz de correlação de *Spearman* evidenciou associações positivas e estatisticamente significativas entre todas as variáveis analisadas, com destaque para as correlações muito fortes entre quilometragem rodada, consumo de combustível, diárias de motorista e custo total. Esse comportamento era esperado no contexto do modelo vigente, uma vez que a distância percorrida constitui o principal fator determinante do consumo de recursos no transporte institucional.

Os resultados confirmam a centralidade da quilometragem na estrutura de custos e indicam que, à medida que aumenta a distância percorrida, elevam-se de forma concomitante o consumo de combustível, o pagamento de diárias e o custo total das viagens. Esse padrão reforça a compreensão de que as ineficiências observadas não decorrem da ausência de demanda, mas da forma como os deslocamentos são organizados, evidenciando a pertinência de estratégias voltadas à racionalização das viagens.

Ressalta-se, entretanto, que a correlação de *Spearman* avalia a associação com base na ordem dos valores e não na magnitude absoluta das variações financeiras. Dessa forma, alterações expressivas nos custos podem não ser capturadas em sua intensidade real, desde que a ordenação relativa entre os casos seja mantida. Além disso, o coeficiente não implica relação de causalidade entre as variáveis, não detecta relações monotônicas e não controla a influência de variáveis intervenientes, devendo seus resultados ser interpretados como indicativos de comportamento conjunto e não como evidência de causa e efeito.

Com o objetivo de explicitar a magnitude e o comportamento das associações observadas, são apresentados, a seguir, os coeficientes de correlação de *Spearman* entre as

variáveis operacionais e financeiras analisadas, indicando a intensidade das relações e permitindo a compreensão detalhada da contribuição de cada variável para a formação do custo total das viagens institucionais, conforme o quadro 9.

Quadro 9 - Análise de Correlações entre as variáveis analisadas.

Variáveis	Correlação
Diária do motorista (R\$) × Custo total (R\$)	Correlação muito forte e positiva ($\rho = 0,946$), indicando que o aumento das diárias está fortemente associado ao aumento do custo total das viagens, refletindo o impacto do tempo de deslocamento na estrutura de custos.
Diária do motorista (R\$) × Quilometragem rodada (km)	Correlação forte e positiva ($\rho = 0,818$), sugerindo que viagens mais longas tendem a demandar maior número de diárias, em função da duração do deslocamento.
Diária do motorista (R\$) × Consumo de combustível (L)	Correlação forte e positiva ($\rho = 0,835$), evidenciando que o aumento do tempo e da distância percorrida se reflete tanto no consumo de combustível quanto nas despesas com diárias.
Custo do combustível (R\$) × Quilometragem rodada (km)	Correlação muito forte e positiva ($\rho = 0,957$), confirmando que o custo com combustível é diretamente influenciado pela distância percorrida.
Custo do combustível (R\$) × Consumo de combustível (L)	Correlação forte e positiva ($\rho = 0,837$), demonstrando coerência entre o volume consumido e o valor financeiro despendido com combustível.
Custo do combustível (R\$) × Custo total (R\$)	Correlação muito forte e positiva ($\rho = 0,889$), indicando que o combustível constitui um dos principais componentes do custo total das viagens.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

A predominância de correlações fortes e muito fortes entre as variáveis analisadas confirma a consistência interna dos dados e reforça a adequação das estratégias de racionalização das viagens como mecanismo para redução dos custos do transporte institucional. Nesse sentido, a Tabela 11 apresenta a análise comparativa *before x after* do transporte institucional: modelo vigente versus modelo com compartilhamento (2024 e primeiro semestre de 2025).

Tabela 11 – Análise comparativa *before x after* do transporte institucional: modelo vigente

versus modelo com compartilhamento (2024 e primeiro semestre de 2025).

Indicador	Modelo vigente	Modelo compartilhado	Economia
KM rodado	841.000	770.792	-70.208
Diária Motorista	R\$ 509.915,22	R\$ 471.756,73	-R\$ 38.158,49
Combustível (Litros)	113.207	102.910,00	-10.297
Combustível (R\$)	R\$ 544.279,18	R\$ 514.088,15	-R\$ 30.191,03
Custo médio / passageiro (R\$)	R\$ 257,06	R\$ 240,39	-R\$ 16,67
Custo médio / km (R\$/km)	R\$ 1,25	R\$ 1,28	0
Quantidade de passageiros	4.101	4.101	0
Quantidade de viagens	1.173	1.022	-151

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2026).

A análise comparativa direta, conhecida na literatura como abordagem *before x after* consiste em um método descritivo de avaliação de impacto amplamente utilizado em estudos aplicados, especialmente nas áreas de Administração Pública, economia, engenharia de transportes e avaliação de políticas públicas. Esse tipo de análise tem como finalidade comparar o comportamento de determinados indicadores antes e depois da implementação de uma intervenção, mantendo constantes as demais condições do contexto analisado.

Nesta pesquisa, a análise *before x after* foi adotada para comparar dois cenários distintos de gestão de transportes institucionais: o modelo vigente, correspondente à forma como as viagens foram efetivamente executadas, e o modelo com compartilhamento, obtido por meio de simulação controlada a partir da reorganização das viagens compatíveis. Os dois cenários foram construídos a partir da mesma base de dados documentais, referentes às AMVs, assegurando a comparabilidade dos indicadores analisados.

Dessa forma, a análise comparativa direta permitiu avaliar os impactos operacionais e econômicos decorrentes da adoção do compartilhamento de viagens, por meio da observação das variações absolutas e relativas nos principais indicadores de desempenho, tais como quilometragem rodada, consumo de combustível, despesas com diárias de motorista, quantidade de veículos necessários (viagens) e custo total das viagens, sem a pretensão de inferir relações causais estatísticas, mas com foco na mensuração objetiva dos ganhos de eficiência.

A análise comparativa direta entre o modelo vigente e o modelo com

compartilhamento, considerando o período consolidado de 2024 e do primeiro semestre de 2025, permitiu avaliar os impactos operacionais e econômicos decorrentes da reorganização das viagens institucionais. A comparação baseia-se na observação das variações absolutas dos principais indicadores de desempenho, mantendo-se constante o atendimento à demanda institucional.

No modelo vigente, a quilometragem total percorrida foi de 841.000 km, enquanto no modelo com compartilhamento esse valor foi reduzido para 770.792 km, resultando em uma diminuição de 70.208 km. Essa redução evidencia que o compartilhamento de viagens contribui de forma direta para a diminuição dos deslocamentos redundantes, promovendo maior eficiência no uso da frota institucional.

As despesas com diárias de motorista reduziram de R\$ 509.915,22 no modelo vigente para R\$ 471.756,73 no modelo com compartilhamento, representando uma economia de R\$ 38.158,49, diminuindo 7,48%. Esse resultado está associado à redução do número de viagens realizadas e à racionalização do tempo de deslocamento, refletindo menor necessidade de diárias adicionais.

O consumo de combustível reduziu de 113.207 litros para 102.910 litros, correspondendo a uma economia de 10.297 litros no período analisado, o que representa uma redução percentual de aproximadamente 9,09%. Consequentemente, o custo com combustível foi reduzido de R\$ 544.279,18 para R\$ 514.088,15, resultando em uma economia de R\$ 30.191,03, equivalente a uma redução de cerca de 5,55% em termos financeiros.

Esses resultados confirmam a relação direta entre quilometragem rodada e consumo de combustível, evidenciando que a redução de deslocamentos influencia significativamente os custos operacionais.

O custo médio por passageiro reduziu de R\$ 257,06 no modelo vigente para R\$ 240,39 no modelo com compartilhamento, resultando em uma diminuição de R\$ 16,67 por passageiro, o que corresponde a uma redução percentual de aproximadamente 6,48%. Esse indicador demonstra que o compartilhamento de viagens possibilita o atendimento da mesma demanda institucional com menor custo unitário, sem prejudicar a qualidade do serviço prestado.

O custo médio por quilômetro rodado manteve-se praticamente estável, passando de R\$ 1,25/km no modelo vigente para R\$ 1,28/km no modelo com compartilhamento, o que representa uma variação positiva marginal de aproximadamente 2,40%. Essa pequena elevação indica que as economias observadas decorrem principalmente da redução do volume total de

deslocamentos realizados, e não de alterações estruturais no custo unitário por quilômetro, reforçando que os ganhos do modelo proposto estão associados à racionalização das viagens e à diminuição da quilometragem percorrida.

O leve aumento do custo médio por quilômetro rodado, observado no modelo com compartilhamento, decorre da redução mais acentuada da quilometragem total em relação à redução do custo total, especialmente em função da presença de custos não atrelados à distância percorrida, como as diárias de motorista. Dessa forma, o aumento marginal do custo por quilômetro não indica perda de eficiência, mas, sim, uma alteração na composição dos custos, que é compensada pela redução do custo total, do número de viagens e do custo médio por passageiro.

A quantidade total de passageiros transportados permaneceu inalterada em 4.101 passageiros em ambos os cenários, evidenciando que a economia obtida não resulta de redução do atendimento institucional.

Por outro lado, a quantidade de viagens realizadas foi reduzida de 1.173 para 1.022, representando uma diminuição de 151 deslocamentos no período analisado, o que corresponde a uma redução percentual de aproximadamente 12,87%. Esse resultado confirma que o compartilhamento de viagens permitiu consolidar solicitações compatíveis em um menor número de deslocamentos, contribuindo para a racionalização do uso da frota institucional.

De forma integrada, a análise *before × after* evidencia que o modelo com compartilhamento promove reduções expressivas na quilometragem rodada, no consumo e custo de combustível, nas despesas com diárias de motorista e no custo médio por passageiro, mantendo-se constante o número de passageiros atendidos. A redução significativa do número de viagens reforça que os ganhos observados decorrem da eliminação de deslocamentos redundantes, configurando o compartilhamento de viagens como uma estratégia eficaz para a racionalização dos recursos destinados ao transporte institucional. Esses resultados foram essenciais para construir a base empírica que possibilitou a elaboração do produto técnico desta pesquisa: uma cartilha orientativa que sistematiza o modelo proposto, conforme consta no Apêndice A.

5. CONCLUSÃO

Esta dissertação dedicou-se a analisar a logística de transporte da UNEMAT, enfrentando o desafio de conciliar a crescente demanda por mobilidade com a necessária racionalização dos recursos públicos. O estudo percorreu um rigoroso caminho metodológico, desde o diagnóstico da base de dados real até a simulação de cenários, permitindo uma avaliação concreta sobre a modernização da gestão de frotas na instituição.

O objetivo geral deste trabalho foi propor um aprimoramento do modelo vigente de solicitação de viagens da UNEMAT para a rota Cáceres–Cuiabá, por meio da centralização das demandas e da análise de rotas compartilhadas com base na lógica do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP).

Os resultados desta pesquisa evidenciaram a necessidade de uma proposta de modelo de decisão para o compartilhamento de viagens, capaz de identificar oportunidades de consolidação de demandas e de melhor aproveitamento da capacidade dos veículos. A partir da reorganização analítica dos dados históricos de viagens, foi possível comparar o modelo vigente, baseado em solicitações isoladas por câmpus, com um modelo proposto no qual as demandas passam a ser avaliadas de forma integrada antes do despacho dos veículos, reduzindo deslocamentos redundantes e custos operacionais.

Nesse contexto, o produto desenvolvido atua como um instrumento de apoio à decisão, ao estruturar um fluxo padronizado de informações que supre o gargalo de comunicação entre as unidades, sem comprometer sua autonomia administrativa. A centralização tecnológica proposta não interfere na gestão local das viagens, mas amplia a visibilidade institucional das demandas, permitindo decisões mais eficientes, coordenadas e alinhadas aos princípios de racionalização do transporte institucional.

No que tange ao primeiro objetivo específico, que visou diagnosticar a demanda de viagens na rota da BR-070, categorizando as solicitações por variáveis de destino, horários e frequência, o resultado foi obtido através da extração e tratamento dos dados das AMVs no período de janeiro de 2024 a junho de 2025.

A análise dos registros permitiu identificar um elevado potencial de consolidação de passageiros, evidenciando que o modelo vigente opera com alta ociosidade da frota, em virtude da duplicidade de viagens para os mesmos destinos em datas e horários coincidentes ou muito próximos.

Observou-se ainda que diferentes câmpus solicitam veículos de forma independente, mesmo quando há compatibilidade para o compartilhamento, o que resulta em

baixa taxa de ocupação dos veículos, aumento da quilometragem percorrida e ineficiência no uso dos recursos públicos, confirmando a predominância de uma cultura institucional de atendimento exclusivo em detrimento do modelo coletivo.

Quanto ao segundo objetivo específico, voltado à proposição de um modelo centralizado de gestão do fluxo de viagens institucionais, operacionalizado por meio de um sistema único de solicitações e baseado no compartilhamento de veículos e na roteirização otimizada, o objetivo foi alcançado a partir da definição de critérios operacionais para o agendamento unificado das demandas entre os câmpus. Utilizando a lógica do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP), foram estabelecidas regras de consolidação baseadas na compatibilidade de destinos e na capacidade dos veículos, de modo que solicitações para o mesmo destino ou rotas equivalentes sejam avaliadas de forma conjunta antes do despacho dos veículos.

Esses critérios foram operacionalizados por meio da reorganização dos dados em planilhas eletrônicas, nas quais as demandas foram agrupadas por destino, data e número de passageiros, permitindo simular cenários de compartilhamento e verificar a viabilidade de atender diferentes solicitações com menos veículos. Essa estruturação lógica permitiu desenhar um novo processo de trabalho, no qual as demandas deixam de ser tratadas de forma isolada por câmpus e passam a ser consolidadas em viagens compartilhadas, reduzindo deslocamentos redundantes e aumentando o aproveitamento da frota.

Por fim, em relação ao terceiro objetivo específico, que consistiu em avaliar os custos e impactos financeiros, comparando o cenário vigente com a simulação otimizada, o objetivo foi alcançado através da monetização das variáveis operacionais (combustível, manutenção e diárias). A comparação direta entre os cenários demonstrou a economicidade alcançada, considerando a análise de valores nominais, sem aplicação de deflatores inflacionários, evidenciando que o modelo de compartilhamento proposto promove uma redução expressiva nos gastos públicos associados às viagens institucionais.

Os dados evidenciaram que a otimização não compromete o atendimento das solicitações, mas o faz com menor dispêndio financeiro e maior eficiência no uso da frota e da força de trabalho dos motoristas.

Apesar dos resultados expressivos, é importante reconhecer algumas limitações deste estudo. Primeiramente, a análise concentrou-se apenas na rota Cáceres–Cuiabá, não contemplando outras rotas intermunicipais da UNEMAT, o que restringe a generalização dos achados para toda a universidade.

Além disso, a pesquisa utilizou exclusivamente dados secundários de registros institucionais, sem considerar diretamente a percepção de usuários e motoristas, o que poderia fornecer informações complementares sobre restrições operacionais e práticas cotidianas.

Adicionalmente, a simulação foi realizada em planilhas eletrônicas, sem implementação prática em tempo real, de modo que fatores externos, como trânsito, condições climáticas ou eventos imprevistos, não foram incorporados à modelagem. Essas limitações indicam que os resultados devem ser interpretados considerando o contexto e a metodologia aplicada, reforçando a necessidade de estudos futuros que ampliem o escopo e validem a aplicação do modelo em condições operacionais reais.

Com base nos resultados obtidos e na proposta validada por este estudo, sugerem-se desdobramentos práticos e acadêmicos para a continuidade da pesquisa. Primeiramente, recomenda-se o desenvolvimento de uma ferramenta de *software* (módulo adicional ao SIPAC ou aplicativo móvel) que automatize o processo proposto de consolidação de demandas. A criação de um algoritmo que realize o “match” entre solicitações em tempo real eliminaria a necessidade de triagem manual, facilitando a operacionalização do modelo de compartilhamento e garantindo a adesão dos usuários através de uma interface ágil e transparente.

Além disso, sugere-se a expansão do escopo geográfico da análise para as demais rotas intermunicipais da UNEMAT, aplicando a mesma metodologia de roteirização para conectar os *câmpus* do interior (como Sinop, Alta Floresta e Tangará da Serra) à Sede Administrativa. Um estudo que contemple a malha logística estadual da universidade permitiria identificar oportunidades de otimização em escala macro, possibilitando a criação de rotas integradas e o uso de modais mistos, ampliando ainda mais a eficiência e a sustentabilidade do transporte institucional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R.; D'AGOSTINI, D. Y. Aplicativo para gerenciamento de caronas em universidades. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 16, n. 2, p. 6-21, 2016. Disponível em: <https://revistagt.fpl.edu.br/get/article/view/1342>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- AMADO, João Paulo Silva. **Avaliação da qualidade do transporte público coletivo por ônibus nos trajetos para a Universidade Federal de Sergipe sob a perspectiva dos usuários**. 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.
- AGRANOFF, R.; MCGUIRE, M. **Collaborative public management: new strategies for local governments**. Washington, DC: Georgetown University Press, 2003.
- ANSELL, C.; GASH, A. Collaborative governance in theory and practice. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 18, n. 4, p. 543-571, 2008.
- ARAÚJO, Marcelo Pereira de. **Financiamento da educação: análise orçamentária do ensino superior no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Políticas Públicas, Gestão e Avaliação da Educação Superior) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214583>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BELK, Russell. You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 8, p. 1595-1600, 2014.
- BEZERRA, Clenilson Bandeira. **Gestão de frotas: promovendo a gestão de pessoas e alcançando a eficiência operacional**. 2021. 186f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Processos Institucionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- BONALDO, Manuela Gortz. **Fatores críticos de sucesso na operação de serviço de mobilidade compartilhada: estudo de caso do serviço de car-sharing**. 2021. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25583/1/fatorescriticosmobilidadecompartilhada.pdf>. Acesso em: 29 maio 2025.
- BOTSMAN, Rachel; ROGERS, Roo. **O que é meu é seu: como o consumo colaborativo vai mudar o nosso mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. B. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. ISBN 9788580553185. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580553185/>. Acesso em: 23 mai. 2025.
- BRASIL. **Emenda Constitucional nº 19, de 4 de junho de 1998**. Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da Administração Pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc19.htm. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Da administração pública burocrática à gerencial. **Revista do Serviço Público**, v. 47, n. 1, p. 7-40, 1996.

CAMPBELL, J. F.; O'KELLY, M. E. Twenty-five years of hub location research. **Transportation Science**, v. 46, n. 2, p. 153-169, 2012.

CARDOSO, Marcus Hugo Sant' Anna. **Investimentos em infraestrutura de transportes e seus impactos sobre o desenvolvimento socioeconômico regional: o caso do Estado do Rio de Janeiro**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2021.

CHAN, Nelson D.; SHAHEEN, Susan A. Ridesharing in North America: Past, present, and future. **Transport Reviews**, v. 32, n. 1, p. 93-112, 2012.

CORDEAU, Jean-François; LAPORTE, Gilbert. The dial-a-ride problem: models and algorithms. **Annals of Operations Research**, Dordrecht, v. 153, n. 1, p. 29-46, 2007.

CRUIJSSEN, Frans; DULLAERT, Wout; FLEUREN, Hein. Horizontal cooperation in transport and logistics: a literature review. **Transportation Journal**, v. 46, n. 3, p. 22-39, 2007.

DANTZIG, George B.; RAMSER, John H. The truck dispatching problem. **Management Science**, Catonsville, v. 6, n. 1, p. 80-91, 1959.

DENHARDT, J. V.; DENHARDT, R. B. **The new public service: serving, not steering**. 4. ed. New York: Routledge, 2015.

DUNLEAVY, P.; MARGETTS, H.; BASTOW, S.; TINKLER, J. **Digital era governance: IT corporations, the state, and e-government**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

FERRAZ, Antonio C. P.; TORRES, Isaac G. **Transporte público urbano**. 2. ed. São Paulo: Rima, 2004. (*Essa substitui o exemplo genérico de Silva & Ribeiro*).

FERREIRA, Amanda Fernandes; BALASSIANO, Ronaldo. Gerenciamento da mobilidade em pólos geradores de tráfego: o caso das instituições de ensino. In: ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 25., 2011, Joinville. Anais [...]. Rio de Janeiro: PET/COPPE/UFRJ, 2011.

FERREIRA, Marilene dos Santos. Proposta de roteirização para o transporte público universitário de Araguaína, TO. Universidade Federal do Tocantins, 2021. Disponível em: <https://umbu.uft.edu.br/handle/11612/4536>.

FIALHO, Mayara Helen Soares de Andrade; BERTONCINI, Bruno Vieira. Modelo de roteirização para redução das emissões no transporte urbano de cargas. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 34º, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/56241>.

FURUHATA, M. et al. Ridesharing: the state-of-the-art and future directions. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 57, p. 28-46, 2013.

FURUHATA, Masabumi et al. Ridesharing: The state-of-the-art and future directions. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 57, p. 28-46, 2013.

GANGA, Gilberto Miller Devós. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GOLDEN, Bruce L.; RAGHAVAN, S.; WASIL, Edward A. (Ed.). **The vehicle routing problem: latest advances and new challenges**. New York: Springer, 2008.

GUIMARÃES, Klicia Maria S. Uma abordagem teórica do Gerenciamento de Custos e avaliação do desempenho na Administração Pública. *Revista Brasileira de Contabilidade*, Brasília – DF, Ano XXX, n. 128, mar/abr 2001.

LAPORTE, Gilbert. The vehicle routing problem: an overview of exact and approximate algorithms. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 59, n. 3, p. 345-358, 1992.

LEMOS, Raísa Moreira de. Proposta de modelo de gestão de frotas para compartilhamento de veículos no transporte de passageiros do Instituto Federal Fluminense. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2019.

LOBATO, C. F. B. B.; CANDOTTI, C. S.; OLIVEIRA, F. B.; ANASTÁCIO, S. A. F. Situação da comunicação institucional em universidades federais multicampus brasileiras. *Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)*, v. 6, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/17203>. Acesso em: 24 maio 2025.

MELLO, Suzana R.; CAUCHICK-MIGUEL, Paulo A.; OUMURA, Yasmin. Compartilhamento de veículos no contexto de sistema produto-serviço: análise de uma iniciativa no Brasil e comparação com sistemas na Europa. *Produção Online*, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 1-26, jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1983-8026.70837>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/70837>. Acesso em: 13 jun. 2025.

MIRANDA E SILVA SOUSA, P.; FREITAS, R.; CASTRO E SILVA, A.; NETO, W.; MOREIRA BEZERRA, C. I.; COUTINHO, E. F. Uma infraestrutura para o monitoramento e predição de rotas e paradas de ônibus no transporte universitário. *Anais do Workshop de Computação Urbana (CoUrb)*, 2019. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/courb/article/view/7472>. Acesso em: 24 maio 2025.

MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. **Teoria geral da administração**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

NEZ, Egeslaine de. Os dilemas da gestão de universidades multicampus no Brasil. *GUAL: Revista Gestão Universitária na América Latina*, Florianópolis, v. 9, n. 2, maio 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2016v9n2p131>. Acesso em: 11 abr. 2025.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NOVAES, Antonio G. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição - Estratégia, Avaliação e Operação*. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Atlas, 2021. E-book. ISBN 9788595157217. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157217/>. Acesso em: 23 mai. 2025.

O'KELLY, Morton E. A geographer's analysis of hub-and-spoke networks. **Journal of Transport Geography**, v. 6, n. 3, p. 171-186, 1998.

PAULA, Viviane da Costa. Desigualdades após o acesso: origem social e evasão do sistema de ensino superior brasileiro. *Revista Brasileira de Sociologia*, v. 9, n. 22, p. 92–116, 2021. Disponível em: <https://www.sbsociologia.com.br/revista/article/view/889>. Acesso em: 21 maio 2025.

PADILHA, Marcelo Marins. O programa de capacitação dos servidores -administrativos em educação da UFSC: um estudo de caso nas unidades descentralizadas. 2019. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214583>. Acesso em: 11 abr. 2025.

PEREIRA, M. A.; GARCIA, A. L.; NASCIMENTO, R. C. Plano para desenvolvimento da estratégia logística de uma universidade multicampus. In: ENEGEP, 30., 2010, São Carlos. Anais [...]. São Carlos: ABEPRO, 2010. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_116_740_16919.pdf. Acesso em: 24 maio 2025.

PEGORARO, Daniela; VIEIRA, Kelmara Mendes. Eficiência na gestão pública: conceitos e medidas. In: SEMANA DO SERVIDOR PÚBLICO 2017 E II SIMPÓSIO EM GESTÃO PÚBLICA, 2017, Santa Maria. Anais [...]. Santa Maria: UFSM, 2017. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/341/2019/06/20171017185650_artigo-daniela-kelmara.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

PIRES, R. R. C.; GOMIDE, A. A. Governança e capacidades estatais: uma análise comparativa de programas federais. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, n. 58, p. 121-143, 2016.

POLLONI, Adriana; SANTOS, Anderson; FURLANETTO, Clóvis; ARNAUT, Pedro; PARIS, Sérgio. Redução de custos com foco na sustentabilidade: análise da roteirização no transporte rodoviário. *Plural – Revista Acadêmica*, v. 2, n. 6, p. 59-70, nov. 2024. ISSN 2965-5285. Disponível em: https://revista.sumare.edu.br/revista-academica/artigos/gestao/2024-v3-2/GEST_Reduc%20de%20custos%20com%20foco%20na%20sustentabilidade.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

RALPHS, Ted K. et al. On the capacitated vehicle routing problem. **Mathematical Programming**, Berlin, v. 94, n. 2-3, p. 343-359, 2003.

SANTOS, Geovane Santana dos; DANTAS, Lucas Oliveira. Custo no setor público: construção de um modelo de controle e gestão no serviço de transporte em universidades públicas (UFRB). In: XVI Coloquio Internacional de Gestión Universitaria – CIGU. Arequipa, Peru, 23-25 nov. 2016.

SCAFF, Luma Cavaleiro de Macêdo; PEREIRA, Luiz Felipe da Fonseca; PINHEIRO, Lucas Gabriel Lopes. Financiamento da Educação Superior no Brasil e os Fundos Patrimoniais: Um Estudo Sobre o Fundo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. *Revista Meritum*, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 327-347, 2021.

SCHEIN, Edgar H. **Cultura organizacional e liderança**. Tradução Ailton Bomfim Brandão. São Paulo: Atlas, 2009.

SCHEIN, E. H. **Organizational culture and leadership**. 4. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2010.

SCHMITT, Rafael da Silva. **Impactos da implantação de medidas de gerenciamento da mobilidade em uma área urbana com múltiplos pólos atratores de viagens**. 2006. 194 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SHAHEEN, Susan; COHEN, Adam. Shared mobility: definitions, industry developments, and early understanding. **Berkeley: Transportation Sustainability Research Center**, 2015.

SHAHEEN, S.; COHEN, A. Shared mobility: a definition, industry developments, and early understanding. **Berkeley: Transportation Sustainability Research Center**, 2015. Disponível em: <http://innovativemobility.org>. Acesso em: 12 jan. 2026.

SHAHEEN, Susan; COHEN, Adam. Shared Mobility: An Overview of Definitions, Current Practices, and Its Relationship to Mobility on Demand and Mobility as a Service. **Transportation Research Board**, Washington, D.C., 2021.

TOTH, Paolo; VIGO, Daniele (Ed.). **Vehicle routing: problems, methods, and applications**. 2. ed. Philadelphia: SIAM, 2014.

VALENTE, Amir Mattar *et al.* **Gerenciamento de transporte e frotas**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

APÊNDICE A - APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Sistema Integrado de Solicitação e Gestão de Viagens Institucionais na UNEMAT

O estudo resultou na proposição de um modelo de gestão de transporte institucional aprimorado, voltado à otimização, ao compartilhamento de viagens e ao aumento da eficiência operacional da frota da UNEMAT. O modelo consiste na centralização das solicitações de viagens, avaliação conjunta das demandas e reorganização das rotas, de modo a reduzir deslocamentos redundantes, maximizar a ocupação dos veículos e racionalizar os custos operacionais da universidade.

Para apresentar de forma acessível e prática o modelo proposto, foi desenvolvida uma cartilha intitulada Sistema Integrado de Solicitação e Gestão de Viagens Institucionais, aplicada à realidade *multicampi* da UNEMAT. A capa da cartilha pode ser visualizada na Figura 7.

O material tem como finalidade orientar gestores, servidores solicitantes e setores de transporte quanto à estrutura conceitual do sistema, seus fluxos operacionais, funcionalidades essenciais e benefícios institucionais esperados, especialmente no que se refere à racionalização dos deslocamentos, ao compartilhamento de viagens e à redução de custos.

O conteúdo da cartilha contempla:

- Contextualização sobre o transporte institucional na UNEMAT;
- Principais problemas identificados na gestão atual das viagens;
- Objetivos do Sistema Integrado de Solicitação e Gestão de Viagens;
- Perfis de usuários e suas responsabilidades no sistema;
- Funcionalidades voltadas ao compartilhamento de viagens;
- Benefícios institucionais esperados com a adoção do sistema;
- Potencial de aplicação do modelo em outras instituições públicas.

A cartilha constitui um instrumento de apoio à gestão pública, com caráter orientador e propositivo, não se configurando ainda como um *software* desenvolvido, mas como um modelo funcional detalhado, passível de uma implementação futura na instituição.

Figura 12 - Frente da cartilha

SISTEMA INTEGRADO DE SOLICITAÇÃO E GESTÃO DE VIAGENS INSTITUCIONAIS

UMA PROPOSTA PARA A UNEMAT

MODELO APRIMORADO DE GESTÃO DE TRANSPORTES

O modelo proposto centraliza as solicitações de viagens e reorganiza os deslocamentos de forma a reduzir redundâncias e aumentar a eficiência da frota. Baseia-se na lógica do Problema de Roteamento de Veículos com Capacidade (CVRP), permitindo agrupar solicitações compatíveis, definir veículos adequados e priorizar rotas eficientes. Esse modelo garante que todas as viagens sejam atendidas integralmente, evitando duplicidade de deslocamentos e maximizando a ocupação dos veículos.

CONTEXUALIZAÇÃO DO TRANSPORTE INSTITUCIONAL NA UNEMAT

Apresenta o cenário atual, destacando a gestão descentralizada e as limitações do modelo vigente. As unidades solicitam veículos de forma independente, mesmo quando há possibilidade de compartilhamento, o que gera baixa ocupação, aumento da quilometragem percorrida e custos desnecessários. Esse panorama justificou a necessidade de desenvolver o modelo aprimorado.

PRINCIPAIS GARGALOS IDENTIFICADO

O principal gargalo da gestão atual é a duplicidade de viagens para os mesmos destinos em horários semelhantes, provocando ociosidade da frota e ineficiência operacional. Outros problemas incluem a dispersão geográfica das solicitações, a ausência de critérios claros para consolidação de viagens e a falta de um sistema integrado que permita planejamento e acompanhamento em tempo real.

OBJETIVOS DO SISTEMA INTEGRADO DE SOLICITAÇÃO E GESTÃO DE VIAGENS

- Centralizar e organizar as solicitações de viagens;
- Agrupar demandas compatíveis de acordo com destino, data e número de passageiros;
- Otimizar o uso da frota, reduzindo deslocamentos redundantes;
- Fornecer indicadores operacionais e financeiros para suporte à decisão;
- Garantir atendimento integral às atividades acadêmicas e administrativas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 13 - Verso da cartilha

A cartilha intitulada Sistema Integrado de Solicitação e Gestão de Viagens Institucionais foi elaborada como um produto técnico para apresentar de forma prática e acessível o modelo aprimorado de gestão de transportes proposto neste estudo. A ferramenta foi desenvolvida considerando a realidade multicampi da UNEMAT e tem como objetivo apoiar gestores, servidores solicitantes e setores de transporte na implementação das melhorias identificadas, garantindo racionalização de deslocamentos, compartilhamento de viagens e redução de custos operacionais.

PERFIS DE USUÁRIOS E RESPONSABILIDADES

- Gestores: aprovam solicitações, monitoram indicadores e asseguram cumprimento das rotas otimizadas;
- Solicitantes: registram demandas e fornecem informações detalhadas sobre horários e passageiros;
- Operadores de transporte: verificam viabilidade operacional, alocam veículos e consolidam viagens compatíveis;
- Motoristas: executam os deslocamentos conforme planejamento centralizado.

FUNCIONALIDADES DO SISTEMA PARA COMPARTILHAMENTO DE VIAGENS

1. Identificar automaticamente solicitações compatíveis;
2. Agrupar viagens e determinar o veículo ideal;
3. Consolidar rotas para reduzir custos e quilometragem;
4. Registrar indicadores como custo por quilômetro, ocupação de veículo e total de passageiros;
5. Gerar relatórios para gestores e setores administrativos.

BENEFÍCIOS INSTITUCIONAIS ESPERADOS

- Redução de custos operacionais (combustível, diárias e manutenção);
- Melhor aproveitamento da frota e dos recursos humanos;
- Maior eficiência logística e menor ociosidade;
- Otimização do planejamento de viagens;
- Transparência na gestão e facilidade de prestação de contas.


POTENCIAL DE APLICAÇÃO PARA TODA A UNEMAT

O modelo e o sistema são projetados para atender todas as rotas e campi da universidade, independentemente da distância ou do perfil logístico. Sua metodologia permite consolidar viagens de diferentes unidades e ajustar rotas de forma eficiente, garantindo flexibilidade operacional e máxima utilização da frota em escala universitária. Assim, a proposta não se limita a um único trajeto, mas oferece uma solução integrada e replicável para otimizar o transporte institucional em toda a UNEMAT.


Fonte: Elaborado pelo autor (2026).




APÊNDICE B - AUTORIZAÇÃO EXTERNA DE MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS

Figura 14 - Exemplo de Autorização de Movimentação de Veículo (AMV)



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO



AUTORIZAÇÃO EXTERNA DE MOVIMENTAÇÃO DE VEICULO - Nº 1822/2024											
Origem: CÁCERES		Destino: VARZEA GRANDE									
Itinerário: CÁCERES X VARZEA GRANDE X CÁCERES											
Finalidade											
CONDUZIR OS SERVIDORES PARA O AEROPORTO EM VG PARA VIAGEM À BELEM DO PARA OBJETIVO É A REALIZAR DE UMA VISITA TÉCNICA E REUNIÕES DAS MELHORES PRÁTICAS ADOTADAS NA IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PROGRAMA DE INTEGRIDADE, NA UFPA E UFRA, AFIM DE IMPLANTAÇÃO NA UNEMAT P/ ATENDER O PROGRAMA DE INTEGRIDADE; CONDUZIR ATÉ CUIABÁ, O PROF. QUE ESTARÁ RETORNANDO PARA SINOP, UMA VEZ QUE VOLTEI A RESIDIR EM MEU CAMPUS DE ORIGEM											
Servidores no Veículo											
1-	ZA	17 - RUA									
2-	A	65	RUA								
3-	D	(66)									
4-											
Data Saída:	01/10/2024	Prev. Retorno:	01/10/2024								
Prev. Saída: (09:00 - hs)	Saída: 08:00 - hs	Prev. Retorno: (14:00 - hs)	Retorno: 17:00 - hs								
KM Saída	34.589	KM Retorno	35059								
Combustível Saída	R	1/4	1/2	3/4	C	Combustível Retorno	R	1/4	1/2	3/4	C
					*			*			
O Setor de Transporte AUTORIZA o Veículo SPIN 1.8L AT LT7L Placa SPF2B80 , com Responsabilidade do Condutor E A , Para que tenha Saída no dia descrito e itinerários acima indicados.						 Luciano Alves Barbosa Responsável Setor de Transportes					
ABASTECIMENTO											
Data	Km	Litros	R\$ Litros	R\$ Total	Cidade						
01/10/2024	34.843	46,210	3,39	156,65	V. Grande						
/	/	/	/	/	/						
OBS:											
Declaramos sob pena de responsabilidade que a movimentação do veículo ocorreu em conformidade com o destino, itinerário, passageiros, datas, horários, quilometragens, abastecimentos e outras observações acima.											
 Condutor						 Responsável Setor Transportes					

Solicitado por: (6) gerado as 11:09:50 por SAUT - 27/09/2024 - Cáceres-MT