

Indicadores de desempenho para a contratação de horas de voo, aquisição de combustível, locação de veículos e contratação de motoristas

Pedro Peres da Silva (Instituição - a informar) - pedro.peres@saude.gov.br

Fernando Richartz (UFSC) - fernandorichartz@gmail.com

Vladimir Arthur Fey (UFSC) - vlafey@gmail.com

Luiza Santangelo Reis (UFSC) - luizasantangeloreis@gmail.com

Altair Borgert (UFSC) - altair@borgert.com.br

Emanuele Engelage (UFSC) - manuengelage@hotmail.com

Resumo:

A logística para serviços de saúde de populações indígenas, no contexto da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), enfrenta desafios operacionais e carece de indicadores para mensuração e monitoramento de seu desempenho. Nesse cenário, o objetivo deste artigo é mapear métricas utilizadas e referenciadas na literatura e identificar sua aplicabilidade à realidade da saúde indígena brasileira. Para isso, utiliza-se uma revisão sistemática da literatura internacional, orientada pela metodologia PRISMA. Os resultados revelaram a pertinência de indicadores relacionados à otimização de custos com frota, combustível e terceirização, bem como a garantia de confiabilidade e pontualidade das entregas e transporte de pacientes. A pesquisa demonstra a aplicabilidade direta desses indicadores às operações da SESAI, que atua em contextos de alta complexidade logística, caracterizados por frotas heterogêneas e localidades remotas, servindo de benchmarking para suas contratações, dentre as quais destacam-se a locação de veículos, aquisição de combustíveis e contratação de horas de voo e de motoristas. O estudo contribui com a teoria ao transpor um conhecimento consolidado para um contexto logístico singular. Na prática, fornece subsídios gerenciais para aprimorar a alocação de recursos, o controle de frota, a gestão de contratos e, em última instância, a melhoria da qualidade dos serviços prestados, fortalecendo a missão de saúde pública no Brasil, uma vez que serve como um arcabouço para uma gestão proativa e orientada por dados.

Palavras-chave: *Logística. Custos. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Saúde Indígena. Saúde Pública*

Área temática: *Sistemas de controle gerencial e custos*

Indicadores de desempenho para a contratação de horas de voo, aquisição de combustível, locação de veículos e contratação de motoristas

RESUMO

A logística para serviços de saúde de populações indígenas, no contexto da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), enfrenta desafios operacionais e carece de indicadores para mensuração e monitoramento de seu desempenho. Nesse cenário, o objetivo deste artigo é mapear métricas utilizadas e referenciadas na literatura e identificar sua aplicabilidade à realidade da saúde indígena brasileira. Para isso, utiliza-se uma revisão sistemática da literatura internacional, orientada pela metodologia PRISMA. Os resultados revelaram a pertinência de indicadores relacionados à otimização de custos com frota, combustível e terceirização, bem como a garantia de confiabilidade e pontualidade das entregas e transporte de pacientes. A pesquisa demonstra a aplicabilidade direta desses indicadores às operações da SESAI, que atua em contextos de alta complexidade logística, caracterizados por frotas heterogêneas e localidades remotas, servindo de *benchmarking* para suas contratações, dentre as quais destacam-se a locação de veículos, aquisição de combustíveis e contratação de horas de voo e de motoristas. O estudo contribui com a teoria ao transpor um conhecimento consolidado para um contexto logístico singular. Na prática, fornece subsídios gerenciais para aprimorar a alocação de recursos, o controle de frota, a gestão de contratos e, em última instância, a melhoria da qualidade dos serviços prestados, fortalecendo a missão de saúde pública no Brasil, uma vez que serve como um arcabouço para uma gestão proativa e orientada por dados.

Palavras-chaves: Logística. Custos. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Saúde Indígena. Saúde Pública.

Área temática: Sistemas de controle gerencial e custos

1 INTRODUÇÃO

Países com um vasto território, como o Brasil, enfrentam desafios significativos no campo da logística, especialmente no que se refere à disponibilização de produtos e serviços onde e quando são necessários (Chiroli et al., 2021; Mayerle et al., 2020). Distâncias longas entre regiões, pontos de reabastecimento limitados e a necessidade de pausas para descanso de motoristas dificultam a definição de rotas ideais e cronogramas de operação, o que impacta diretamente os custos e a qualidade do serviço prestado (de Carvalho et al., 2019). Tais desafios se intensificam em setores essenciais, como o da saúde, em que o tempo de resposta pode representar a diferença entre a vida e a morte, principalmente em episódios de emergência, epidemias ou desastres (Chiroli et al., 2021).

A logística em serviços de saúde ainda é mais complexa devido à variabilidade da demanda, à natureza crítica dos insumos transportados, às restrições orçamentárias e as limitações de alcance e capacidade das unidades de distribuição (Kramer et al., 2019). O transporte de medicamentos, vacinas e equipamentos, bem como o deslocamento de profissionais de saúde, exige redes de distribuição eficientes

que equilibrem custos e cobertura geográfica (Bulhões et al., 2018; Pureza et al., 2012).

No Brasil, um dos maiores desafios logísticos está na prestação de serviços de saúde aos povos indígenas, que estão majoritariamente distribuídos em regiões remotas e de difícil acesso (Vicente et al., 2020; Wenczenovicz, 2018). A Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), responsável pela Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (Ministério da Saúde, 2025), atua, não apenas na logística necessária para garantir a mobilidade de equipes e o transporte de insumos às aldeias, mas, também, em aquisição e contratações diversas, articuladas com os Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs), como é o caso da contratação de horas de voo, aquisição de combustível, locação de veículos e contratação de motoristas. Essa logística é estratégica para assegurar a continuidade do atendimento e a qualidade dos serviços, porém enfrenta obstáculos como longas distâncias, sazonalidade de acesso e custos elevados, além das fragilidades na mensuração e no monitoramento de desempenho (Cardoso, 2014; Garnelo & Brandão, 2013).

Embora os problemas da saúde indígena sejam constantemente discutidos na literatura (Becker et al., 2018; Dantas et al., 2024; Vicente et al., 2020), observa-se que tais debates concentram-se na descrição dos problemas e em proposições gerais de melhorias. Falta à área um arcabouço concreto de ferramentas e indicadores de mensuração que permitam monitorar e comparar resultados ao longo do tempo, para viabilizar uma gestão orientada por evidências. Essa lacuna é evidenciada pela falta de planejamento estratégico baseado em indicadores e falhas na coordenação do transporte, que comprometem a qualidade do atendimento bem como a saúde indígena brasileira (Dantas et al., 2024; Oliveira et al., 2024; Wenczenovicz, 2018).

Diante desse cenário, este estudo busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: Quais indicadores de desempenho logístico, identificados na literatura internacional, podem servir de base para a construção de um sistema adaptado à realidade da saúde indígena brasileira, em especial no âmbito da SESAI? Para tanto, o objetivo geral é mapear, por meio de uma revisão de literatura, os indicadores de desempenho logístico utilizados em serviços de saúde, identificando sua aplicabilidade potencial ao contexto da saúde indígena brasileira e a operações logísticas específicas da SESAI.

Esse estudo apresenta contribuições práticas e teóricas. Do ponto de vista prático, propõe indicadores de medição que podem ser diretamente aplicados pela SESAI na contratação de horas de voo, aquisição de combustível, locação de veículos e contratação de motoristas. Essa ferramenta permitirá uma gestão mais eficiente dos recursos, alinhando a qualidade do serviço aos custos operacionais, conforme a necessidade de otimização em cenários de recursos limitados (Bulhões et al., 2018).

A contribuição teórica reside em conectar o conhecimento consolidado da logística internacional de saúde (Kramer et al., 2019; Lai et al., 2002) com a realidade e a necessidade da saúde indígena brasileira. Ao transcender a abordagem descritiva da literatura nacional (Vicente et al., 2020; Wenczenovicz, 2018), este estudo avança na perspectiva da gestão interligada à saúde pública, demonstrando como princípios logísticos globais podem ser adaptados para resolver problemas locais complexos, uma abordagem essencial para o fortalecimento da gestão e do monitoramento de serviços voltados a populações vulneráveis (Izurieta et al., 2011).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A gestão logística, particularmente no setor de saúde, tem sido objeto de contantes pesquisas com o objetivo de otimizar o transporte e a distribuição de

insumos essenciais (Chiroli et al., 2021; Kramer et al., 2019). A literatura internacional demonstra consistentemente que a eficiência operacional e a competitividade dependem diretamente do desenvolvimento e uso de sistemas de medição e avaliação de desempenho (Kramer et al., 2019; Lai et al., 2002). O trabalho de Lai, Ngai e Cheng (2002), em particular, propõe um *framework* conceitual que defende a medição de desempenho em cadeias de suprimentos sob a perspectiva de múltiplos critérios, como custo, qualidade, flexibilidade e tempo de entrega. Essa abordagem holística é essencial para que gestores identifiquem as dificuldades do processo e alinhem estratégias de forma eficaz, especialmente em contextos específicos e com recursos limitados, como os enfrentados pelos sistemas de saúde (Kramer et al., 2019).

Dado esse contexto, o *benchmarking* de indicadores, como ferramenta de gestão, se mostra como uma prática para reduzir custos e ineficiências, uma vez que permite às organizações comparem suas práticas com as de outras, a fim de aperfeiçoar seus processos buscando a excelência operacional. Diversos estudos exemplificam essa abordagem, com foco na otimização de custos operacionais, uma prioridade alcançada através da otimização de rotas e da melhor utilização da frota. Por exemplo, Bulhões et al. (2018) identificaram gargalos logísticos e demonstraram que sua otimização pode gerar ganhos de competitividade, principalmente, quando apoiados por modelos matemáticos. O planejamento de redes de distribuição (Mayerle et al. 2020) e a roteirização de veículos (Penna et al. 2018) também demonstram ganhos expressivos, uma vez que reduzem distâncias e tempo de viagem.

Esses achados evidenciam que a medição de desempenho permite que uma organização determine uma boa relação de custo-benefício, o que viabiliza decisões estratégicas sobre terceirização de frota, utilização de diferentes modais e alocação de recursos escassos, visto que favorece um planejamento de serviço mais realista (Bulhões et al., 2018), sendo esse um princípio essencial para a SESAI, que opera com recursos orçamentários limitados em um cenário de alta complexidade.

A literatura contemporânea também destaca o papel da tecnologia como elemento indissociável da eficiência logística. A implementação de sistemas de informação e tecnologias de rastreamento é vista como crucial para a modernização das operações (Vidal et al., 2020). O uso de rastreamento, por exemplo, demonstrou reduzir o consumo de combustível e melhorar a pontualidade das entregas (de Carvalho et al., 2019), assim como a adoção de sistemas como ERP, WMS e TMS é crucial para modernizar as operações e reduzir erros em processos de distribuição, resultando em maior controle e eficiência (Vidal et al., 2020). Além disso, a sustentabilidade tem ganhado destaque como um componente vital, não apenas por seus benefícios ambientais, mas também econômicos. Estudos recentes como os de Chagas et al. (2022) e Côté et al. (2023) mostram que a adoção de práticas sustentáveis, como a otimização do transporte e a logística reversa, gera impactos de longo prazo, combinando redução de custos e menor impacto socioambiental, o que é de grande relevância para a saúde pública.

A literatura internacional, oferece, portanto, um conjunto robusto de práticas e indicadores para mensurar a eficiência de cadeias logísticas (Lai et al., 2002; Vidal et al., 2020). A aplicação de *frameworks* de avaliação de desempenho, a otimização de rotas e custos (Mayerle et al., 2020), o uso estratégico da tecnologia e a integração da sustentabilidade (Chagas et al., 2022; Côté et al., 2023), são pilares que servem de *benchmarking* para a gestão moderna.

Essa base teórica, no entanto, ainda não está totalmente adaptada à complexa realidade logística da saúde indígena brasileira, o que denota a necessidade em

transpor e adaptar os indicadores para o contexto específico da SESAI. Isso porque, apesar das pesquisas brasileiras apontam fragilidades no atendimento em regiões remotas e nos custos de transporte (Vicente et al., 2020; Wenczenovicz, 2018), raramente avançam para a proposição de instrumentos de mensuração e monitoramento (Becker et al., 2018; Oliveira et al., 2024). Tal lacuna limita a possibilidade de avaliar o desempenho ao longo do tempo e compromete o planejamento estratégico baseado em evidências.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adota uma abordagem qualitativa por meio de uma revisão de literatura sistemática, baseada nas diretrizes da declaração PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), sem a inclusão da meta-análise. A escolha dessa metodologia é estratégica, pois permite a identificação, seleção e análise de estudos que abordam a medição de desempenho em logística de transporte. O objetivo central é mapear as melhores práticas e os indicadores utilizados globalmente, para que sirvam de *benchmarking* para a realidade da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), com direcionamento à contratação de horas de voo, aquisição de combustível, locação de veículos e contratação de motoristas.

3.1 Estratégia de busca e seleção de artigos

A busca foi realizada na base de dados Scopus, reconhecida por sua abrangência em literatura científica, especialmente nas áreas de gestão e negócios. A estratégia de busca foi desenhada para capturar artigos que tratassem simultaneamente dos pilares da pesquisa: medição de desempenho e logística de transporte em serviços. Três eixos de termos de busca foram combinados, utilizando operadores booleanos para refinar os resultados, conforme demonstrado:

- Eixo 1: Termos relacionados à medição de resultado ("performance measurement").
- Eixo 2: Termos relacionados à prestação de serviços logísticos em contextos específicos ("logistics services")
- Eixo 3: Termos relacionados às operações logísticas centrais do estudo ("flight hours" OR "fuel consumption" OR "vehicle leasing" OR "driver contracting")

Os eixos foram combinados com o operador booleano "and", resultando em uma busca abrangente. Não houve restrições de data, idioma ou desenho metodológico e foram utilizados sinônimos, a fim de garantir a maior abrangência possível da literatura internacional. No entanto, foi delimitada à área de "*Business Economics*" para garantir que os artigos tivessem foco gerencial e econômico, alinhado com o objetivo de otimização de custos e eficiência.

3.2 Critérios de elegibilidade e análise

Após a busca, a triagem e a seleção de artigos seguiram rigorosos critérios de inclusão e exclusão. Primeiramente, a leitura dos títulos e resumos foi feita de forma independente pelos pesquisadores para a triagem inicial. Artigos duplicados, em formato de pôster ou resumos curtos, que não ofereciam detalhes suficientes para

uma análise aprofundada dos indicadores de desempenho, foram excluídos. A amostra pré-selecionada foi então lida na íntegra.

Os critérios de inclusão para a amostra final foram: (i) artigos disponíveis na íntegra; (ii) artigos que abordam diretamente a mensuração de desempenho de operações logísticas de transporte. As divergências foram resolvidas por consenso entre os autores do estudo.

A amostra final foi constituída de 15 artigos científicos, e o processo de seleção supracitado é representado no fluxograma da Figura 1, com os respectivos quantitativos de cada etapa, em conformidade com as diretrizes do PRISMA.

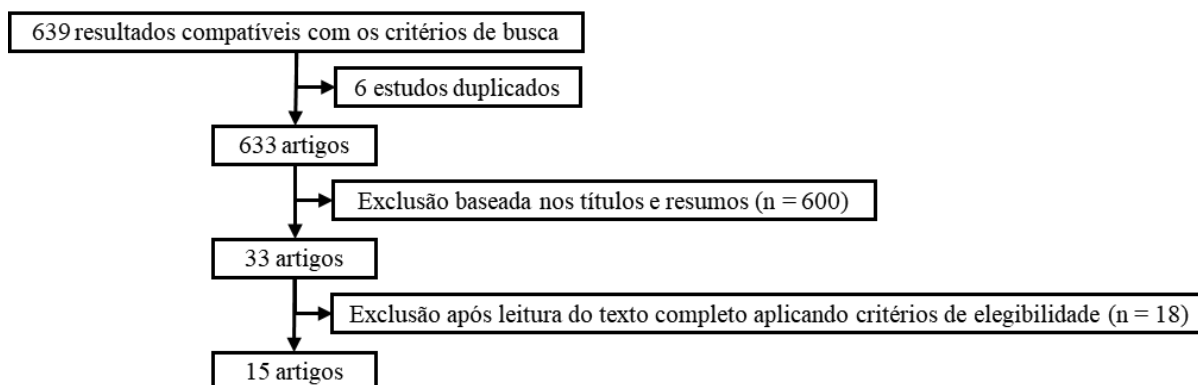


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de artigos

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A análise dos artigos permitiu a extração detalhada de dados, como objetivo, metodologia, resultados e, mais crucialmente, as práticas de gestão logística e os indicadores de desempenho abordados. Essa extração de dados serviu como a base para o *benchmarking* que fundamenta este estudo. Para referência, cada um dos 15 artigos está codificado e listado na seção de Referências entre [], com numeração de 1 a 15, o que facilita a sua identificação ao longo da discussão dos resultados. A vinculação de cada um desses artigos às dimensões de desempenho, nas quais os indicadores identificados foram classificados, é apresentada na Figura 2.

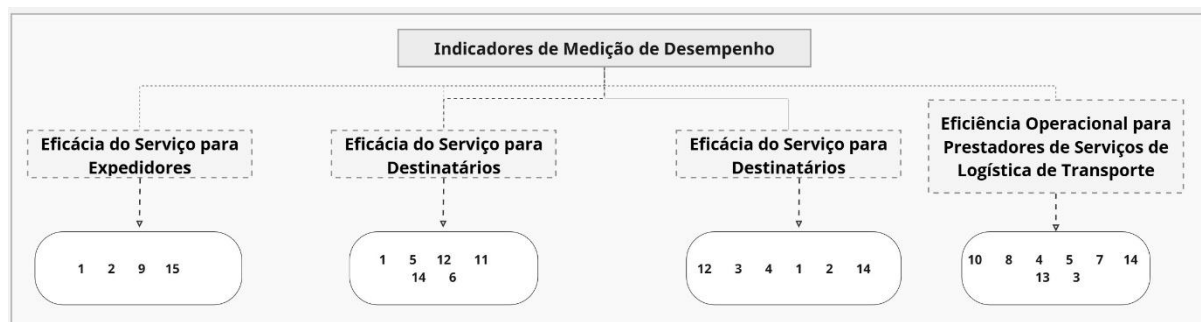


Figura 2. Artigos selecionados e sua vinculação ao processo de revisão Sistemática (PRISMA)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da literatura internacional revelou um conjunto de práticas e indicadores de desempenho em logística, servindo como um ponto de partida para o *benchmarking* necessário a este estudo. O *framework* proposto por Lai, Ngai e Cheng (2002), que categoriza o desempenho em três dimensões — Eficácia do serviço para

expedidores, Eficiência operacional para prestadores de serviços e Eficácia do serviço para destinatários — oferece uma estrutura ideal para organizar e, posteriormente, adaptar os achados ao contexto da SESAI.

O *benchmarking* realizado a partir dos artigos selecionados permitiu a classificação dos indicadores de desempenho, conforme apresentado na Tabela 1.

Dimensão de Desempenho	Indicadores/Critérios de Medição	Fonte
Eficácia do Serviço para Expedidores	Cumprimento de requisitos e prazos	Lai, Ngai e Cheng (2002); Chiroli et al. (2021); dos Santos et al., 2022; O'Reilly et al. (2024)
	Minimização dos custos com transporte de passageiros	
	Minimização da quantidade de veículos utilizados no transporte de pacientes	
	Resolução de problemas com armazenamento e cargas	
	Cumprimento de cronogramas	
	Redução dos custos por meio de frota terceirizada no transporte de pacientes	
	Custos de transporte e armazenagem	
	Minimização de distância e custo no roteamento de meios de transporte	
Eficácia do Serviço para Destinatários	Confiabilidade na entrega dos produtos e serviços	Lai, Ngai e Cheng (2002); Mayerle et al. (2020), Yuan, Low e Tang (2010); Pureza, Morabito e Reimann (2012); Côté et al. (2023); Bulhões et al. (2018)
	Organização das cargas conforme a demanda	
	Redução do tempo de entrega por meio do transporte aéreo	
	Centros de distribuição para minimizar viagens de caminhões	
	Minimização da quantidade de veículos utilizados para transporte de pacientes, a fim de garantir segurança e rapidez	
	Estratégias de entrega organizadas para permitir eficiência na descarga (exemplo: último a entrar, primeiro a sair)	
	Otimização da entrega em locais centralizados ou múltiplos pontos	
Eficiência Operacional	Estabelecimento de cronograma periódico para evitar sobreposição de rotas	Yuan, Low e Tang (2010); de Carvalho et al. (2019); Chagas et al. (2022); Lai, Ngai e Cheng (2002); Chiroli et al. (2021); Côté et al. (2023)
	Restrição operacional conforme regulamentações trabalhistas e ambientais	
	Critérios de reabastecimento, descanso obrigatório e refeições dos motoristas	
	Avaliação de custos operacionais baseados em deslocamento, paralisação e utilização da frota	
	Estratégias para minimizar rotas longas e otimizar a capacidade dos veículos	
	Métodos de carregamento e descarregamento eficientes	
	Planejamento de entregas emergenciais ou pós-desastre	
	Definição de redes de distribuição, incluindo localização de depósitos e gestão de entregas	
	Restrições de janela de tempo para melhorar eficiência das entregas	
	Parâmetros para frota heterogênea e avaliação da viabilidade de terceirização	
Eficiência Operacional para Prestadores de Serviços	Impacto da configuração urbana na otimização das entregas	Cruz, Mendes e Bahiense (2024); Kramer, Cordeau e Lori (2019); Chagas et al. (2022);
	Minimização do número de prestadores de serviço conforme distância percorrida pela frota	
	Redução do tamanho da frota para diminuir custos	

de Logística de Transporte	Custo da terceirização de serviços no transporte aéreo	Mayerle et al. (2020); Penna, dos Santos et al., 2022; Côté et al. (2023); Vidal et al. (2020); de Carvalho et al. (2019)
	Número de funcionários e remuneração média no transporte aéreo	
	Lucro das rotas de serviço aéreo	
	Frequências de serviço e capacidades de fornecimento no transporte aéreo	
	Medição da eficiência no transporte aéreo	
	Custo total do deslocamento, paralisação e custo de oportunidade dos veículos	
	Custos associados às instalações e mão de obra	
	Custos de mão de obra de motoristas	

Quadro 1. Indicadores de Desempenho Logístico

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A partir da análise dos dados é possível observar que a eficácia do serviço, crucial para garantir a qualidade da entrega, abrange tanto a perspectiva do expedidor (o serviço da SESAI e dos DSEIs) quanto a do destinatário (as comunidades indígenas e pacientes). Os estudos destacam que a confiabilidade e a capacidade de resposta da cadeia de suprimentos são fundamentais, o que envolve o cumprimento de requisitos e cronogramas contratuais, a resolução de problemas de armazenamento e de carga e o cumprimento de prazos e cronogramas. A partir de avaliações nessas dimensões, é possível identificar áreas com necessidade de melhoria e em quais áreas manter o desempenho (Lai et al., 2002). No contexto da saúde, isso se traduz na garantia de que medicamentos, vacinas e insumos cheguem a tempo, evitando desabastecimentos que prejudiquem o atendimento à população.

Já a otimização do atendimento direto ao destinatário final é alcançada por meio de estratégias como a regionalização dos serviços, que facilita o deslocamento de pacientes, pois demanda menos tempo para o transporte, garantindo rapidez, segurança e, conseqüentemente, redução dos riscos de agravamento de saúde (Chiroli et al., 2021).

Outras práticas, como o uso de centros de distribuição (de Carvalho et al., 2019), redução na quantidade de veículos utilizados para o transporte (Chiroli et al., 2021), e a organização da carga com métodos como "último a entrar, primeiro a sair" (Chagas et al., 2022), surgem como ferramentas que, ao minimizarem tempo e custo, garantem a qualidade e a agilidade da entrega e, portanto, são fatores relevantes para avaliação.

A dimensão da eficiência operacional é retratada como a mais crítica para o controle de custos e a sustentabilidade das operações. A literatura é abrangente em modelos e indicadores que buscam a minimização de custos, que vão além do simples valor de deslocamento. Mayerle et al. (2020) e Lai et al. (2002) apontam a importância de se considerar os custos de paralisação, mão de obra, manutenção da frota e até mesmo o custo de oportunidade dos veículos, o que é um fator de relevante em cenários de recursos limitados, como é o caso do setor público. A otimização de rotas e da frota é um tema central, com estudos como os de Bulhões et al. (2018) e Penna et al. (2018) propondo modelos que minimizam a distância total percorrida e o tempo de viagem, considerando restrições de capacidade, regulamentações trabalhistas e horários de descanso de motoristas Kramer et al. (2019).

Segundo Yuan et al. (2019), variáveis relacionadas à capacidade física (custos fixos) e à capacidade humana (custos variáveis) devem ser consideradas na análise de eficiência operacional. No primeiro caso, incluem-se aspectos como a capacidade

de carga em toneladas e os custos estruturais associados. No segundo, destacam-se os gastos com mão de obra, estimados a partir do número de funcionários e de sua remuneração média, ou ainda pela avaliação do custo da terceirização de serviços (Yuan et al., 2010). Além disso, para minimizar custos por meio da projeção de rotas, Kramer et al. (2019) destacam a necessidade de incluir o máximo de locais de entrega de uma vez, sem que exceda a capacidade do meio de transporte. Para isso, deve-se considerar múltiplas variáveis, como distância total percorrida, número de paletes carregados, peso total, volume total, valor total e número de paradas Kramer et al. (2019).

A medição de indicadores como o consumo de combustível (de Carvalho et al., 2019) e o custo de terceirização de serviços (dos Santos et al., 2022) também se mostram essenciais para uma gestão financeira eficiente, o que é de grande importância para a SESAI. Adicionalmente, o transporte aéreo, embora de alto custo, se justifica para o transporte de bens leves e de alto valor, como produtos farmacêuticos, quando a velocidade da entrega é prioritária ou, como no caso da SESAI, há necessidade de acessar áreas remotas, onde outros modais não são possíveis. Nesses casos, a avaliação de sua eficiência deve incluir o lucro das rotas e as capacidades de fornecimento, compensando seus custos elevados com a redução de despesas de estoque e armazenagem (Yuan et al., 2010), além, é claro, de ponderar a existência ou não de modais alternativos.

Mesmo quando não é possível realizar uma análise inter ou multimodal, a eficiência logística pode ser aferida por um conjunto de variáveis internas que traduzem a efetividade do transporte aéreo na garantia de acesso e continuidade dos serviços de saúde, como, por exemplo, a verificação do número de viagens realizadas, o tipo e porte das aeronaves empregadas, a taxa média de ocupação, o custo operacional por hora de voo, o tempo de resposta em situações emergenciais, a regularidade dos deslocamentos em períodos de sazonalidade climática, a disponibilidade técnica da frota e a confiabilidade das rotas frente às condições de infraestrutura local.

Outras métricas a serem consideradas para a otimização do processo, são: a rentabilidade, com índices de desempenho, custos e terceirização; a qualidade e os níveis de serviço; a equidade, com equilíbrio entre critérios mercadológicos e financeiros, com planejamento colaborativo; a consistência, que deve ponderar tempo, região, necessidade de entrega, níveis de criticidade dos insumos e estado de saúde dos pacientes transportados; a simplicidade, visando a redução da rota, separação geográfica e redução da complexidade de navegação; e as externalidades, que envolvem desde perdas esperadas, probabilidade de falha, sazonalidade e riscos à segurança (Vidal et al., 2020).

A transposição dessas métricas para o contexto da saúde indígena brasileira demonstra a aplicabilidade do *benchmarking* internacional. As práticas de gestão, como o estabelecimento e o acompanhamento de cronogramas periódicos para evitar sobreposição de rotas (Cruz et al., 2024), e a avaliação de frota heterogênea e múltiplas viagens, como em situações de emergência (Penna et al., 2018), são diretamente relevantes para a logística da SESAI, que lida com múltiplos meios de transporte em regiões remotas e de difícil acesso. A gestão baseada em indicadores concretos, como a medição de eficiência no transporte aéreo (Yuan et al., 2010) ou a avaliação de custos operacionais (Pureza et al., 2012), pode transformar o controle de frota e a gestão de contratos.

A visão de O'Reilly et al. (2024) sugere o uso de avaliações de desempenho para redimensionar pagamentos e aplicar sanções contratuais, oferece um caminho

prático para aprimorar os contratos de locação de veículos, contratação de motoristas, aquisição de combustíveis e serviços aéreos da SESAI, assim como para as demais contratações, visto que garante que os resultados sejam alcançados e a execução contratual ocorra de forma condizente com o planejamento. Assim, diante da literatura analisada, observa-se que ela oferece um arcabouço estruturado para a construção de um sistema de desempenho logístico para a SESAI, que combine a eficácia do serviço prestado à saúde indígena, ressaltando a eficiência operacional e a sustentabilidade financeira.

Em última análise, este estudo demonstra que a lacuna de pesquisa não reside na ausência de indicadores na literatura, mas na sua adaptação e aplicação a um cenário logístico singular e complexo como o da SESAI. O conjunto de métricas e variáveis identificado representa uma transição de um modelo de gestão reativo para um sistema proativo e orientado por dados (Lai et al., 2002; Mayerle et al., 2020). Isso permite não apenas a otimização de recursos financeiros e a melhoria da eficiência (Bulhões et al., 2018; Pureza et al., 2012), mas, fundamentalmente, fortalece a missão de garantir a qualidade e a pontualidade na entrega de insumos essenciais à saúde (Chagas et al., 2022; Chirolí et al., 2021). Dessa forma, a literatura analisada se consolida como uma ferramenta estratégica para o aprimoramento contínuo da saúde pública no Brasil (O'Reilly et al., 2024).

5. Conclusão

A presente pesquisa buscou mapear, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os indicadores de desempenho logístico em serviços de saúde, com o objetivo de identificar sua aplicabilidade potencial ao contexto da saúde indígena brasileira e às operações da SESAI, em especial no que diz respeito à contratação de motoristas, locação de veículos, aquisição de combustíveis e contratação de horas de voo. O objetivo do estudo foi plenamente alcançado ao compilar um conjunto robusto de indicadores e demonstrar, com base em evidências da literatura internacional, a sua pertinência para os desafios logísticos enfrentados pela SESAI.

Os achados confirmam que a lacuna de pesquisa não reside na ausência de métricas de desempenho na literatura internacional, mas na falta de sua adaptação e aplicação a um cenário tão singular e complexo quanto o da saúde indígena. A análise revelou que o *framework* de Lai et al. (2002), que diferencia o desempenho em Eficácia e Eficiência, oferece uma estrutura válida para essa adaptação. Os indicadores de Eficácia garantem que a missão-fim de saúde seja cumprida, com foco na confiabilidade e pontualidade na entrega de insumos e no transporte seguro de pacientes (Chirolí et al., 2021; Chagas et al., 2022). Já os indicadores de Eficiência Operacional tratam da sustentabilidade do sistema, abordando a otimização de custos de frota, mão de obra e ativos (Mayerle et al., 2020), além de modelos complexos de roteirização e gestão de modais, como o transporte aéreo (Yuan et al., 2010).

O estudo oferece contribuições tanto para o campo acadêmico quanto para a prática gerencial. Teoricamente, esta pesquisa avança na literatura brasileira sobre saúde indígena. Enquanto estudos anteriores, como os de Wenczenowicz (2018) e Vicente (2020), se concentram na descrição dos problemas e desafios logísticos, este trabalho transcende essa abordagem ao conectar a problemática nacional com o conhecimento gerencial consolidado da literatura internacional. Ao propor a transposição de indicadores de eficiência e eficácia, o estudo contribui com um modelo conceitual que preenche a lacuna de ferramentas concretas de mensuração, servindo como uma base sólida para futuras investigações.

Do ponto de vista prático, a pesquisa fornece uma ferramenta tangível para a gestão da SESAI. Os indicadores mapeados podem ser diretamente aplicados na gestão de contratos para horas de voo, aquisição de combustível, locação de veículos e contratação de motoristas. Essa aplicação prática permitiria à SESAI uma gestão mais eficiente de seus recursos, a otimização de custos e a garantia de que os serviços essenciais sejam prestados com a qualidade e agilidade exigidas, alinhando-se com a visão de O'Reilly et al. (2024) sobre a medição de desempenho como base para a gestão de contratos.

Apesar de suas contribuições, a pesquisa apresenta algumas limitações. Como uma revisão de literatura, o estudo é de natureza conceitual e não empírica. Os indicadores identificados não foram aplicados ou testados em campo, o que limita a avaliação de sua real efetividade no contexto específico da saúde indígena. Além disso, a busca concentrou-se em uma única base de dados (Scopus), o que pode ter deixado de fora artigos relevantes em outras plataformas ou na literatura cinzenta.

Essas limitações abrem caminhos claros para estudos futuros. A principal perspectiva é a realização de uma pesquisa-ação ou estudo de caso empírico dentro de um ou mais Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs). Um estudo empírico poderia aplicar e testar os indicadores propostos, validando sua relevância e adaptabilidade. Adicionalmente, pesquisas futuras poderiam expandir o mapeamento de indicadores para incluir fontes de dados qualitativos, como entrevistas com gestores da SESAI e lideranças indígenas, para incorporar a perspectiva local na construção de um sistema de desempenho logístico. Por fim, a viabilidade da implementação de tecnologias de rastreamento e sistemas de informação para a coleta automatizada desses dados pode ser objeto de um estudo de viabilidade, transformando o *framework* teórico em uma solução operacional robusta e aplicada.

Referências

- Becker, L. A., Loch, M. R., & Reis, R. S. (2018). Barreiras percebidas por diretores de saúde para tomada de decisão baseada em evidências. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 41, e147. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2017.147>
- Bulhões, T., Hà, M. H., Martinelli, R., & Vidal, T. (2018). The vehicle routing problem with service level constraints. *European Journal of Operational Research*, 265(2), 544–558. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.027>. [6]
- Cardoso, M. D. (2014). Saúde e povos indígenas no Brasil: Notas sobre alguns temas equívocos na política atual. *Cadernos de Saúde Pública*, 30, 860–866. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00027814>
- Chagas, J. B. C., Toffolo, T. A. M., Souza, M. J. F., & Iori, M. (2022). The double traveling salesman problem with partial last-in-first-out loading constraints. *International Transactions in Operational Research*, 29(4), 2346–2373. <https://doi.org/10.1111/itor.12876>. [4]
- Chiroli, D. M. de G., Coradazi, R. C., Branco, F. J. C., Kachba, Y. R., Aragão, F. V., Zola, F. C., Tebcherani, S. M., & Cruz, T. B. R. E. (2021). Health care logistics: Mapping and optimization of patients logistics. *Independent Journal of Management & Production*, 12(8), 2161–2179. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i8.1510>. [2]
- Côté, J.-F., Alves de Queiroz, T., Gallesi, F., & Iori, M. (2023). A branch-and-regret algorithm for the same-day delivery problem. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 177, 103226. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103226>. [14]

- Cruz, R., Mendes, A. B., & Bahiense, L. (2024). Schedule robustness in the periodic supply vessels planning problem with stochastic demand and travel time. *International Transactions in Operational Research*, 31(4), 2338–2365. <https://doi.org/10.1111/itor.13241>. [10]
- Dantas, L. A. da N. A., Fey, V. A., Richartz, F., Reis, L. S., Rosa, F. S. da, Lunkes, R. J., & Costa, A. C. da. (2024). A Prototype for Monitoring the Continuing Education of Indigenous Health Professionals: A Study with the Indigenous Health Secretariat of the Brazilian Ministry of Health. *Education Sciences*, 14(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/educsci14101055>
- de Carvalho, N. L. A., Ribeiro, P. C. C., García-Martos, C., Fernández, C. G., & Vieira, J. G. V. (2019). Urban distribution centres in historical cities from the perspective of residents, retailers and carriers. *Research in Transportation Economics*, 77, 100744. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.100744>. [3]
- dos Santos, A. G., Viana, A., & Pedroso, J. P. (2022). 2-echelon lastmile delivery with lockers and occasional couriers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 162, 102714. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102714>. [9]
- Garnelo, L., & Brandão, L. C. (2013). *Avaliação preliminar do processo de distritalização sanitária indígena no estado do Amazonas*. Editora FIOCRUZ : ABRASCO. <https://repositorio.bvspovosindigenas.fiocruz.br/handle/bvs/7139>
- Izurieta, A., Sithole, B., Stacey, N., Hunter-Xenie, H., Campbell, B., Donohoe, P., Brown, J., & Wilson, L. (2011). Developing Indicators for Monitoring and Evaluating Joint Management Effectiveness in Protected Areas in the Northern Territory, Australia. *Ecology and Society*, 16(3). <https://doi.org/10.5751/ES-04274-160309>
- Kramer, R., Cordeau, J.-F., & Iori, M. (2019). Rich vehicle routing with auxiliary depots and anticipated deliveries: An application to pharmaceutical distribution. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129, 162–174. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.07.012>. [8]
- Lai, K., Ngai, E. W. T., & Cheng, T. C. E. (2002). Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 38(6), 439–456. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(02\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(02)00019-4). [1]
- Mayerle, S. F., De Genaro Chirolí, D. M., Neiva de Figueiredo, J., & Rodrigues, H. F. (2020). The long-haul full-load vehicle routing and truck driver scheduling problem with intermediate stops: An economic impact evaluation of Brazilian policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 140, 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.07.021>. [5]
- Ministério da Saúde. (2025). *Ministério da Saúde*. Saúde Indígena. <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sesai/saude-indigena>
- Oliveira, S. da C., Oliveira, W. O. L. de, Andrade, R. A. O. de, Costa, R. P., Gonzales, T. S., & Guterres, R. H. L. (2024). SAÚDE INDÍGENA EM RONDÔNIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. *Revista Diálogos: Economia e Sociedade (ISSN: 2594-4320)*, 8(02). <https://periodicos.saolucas.edu.br/index.php/dialogos/article/view/2664>
- O'Reilly, P. E., Rahimi, R. A., Marques, J. L. R., & de A. L. Babadopoulos, M. A. F. (2024). Vertiport ventures: Assessing operational feasibility for eVTOL integration in São Paulo's helipad and heliport infrastructure. *Journal of Marketing Analytics*. <https://doi.org/10.1057/s41270-024-00323-0>. [15]
- Penna, P. H. V., Santos, A. C., & Prins, C. (2018). Vehicle routing problems for last

- mile distribution after major disaster. *Journal of the Operational Research Society*, 69(8), 1254–1268. <https://doi.org/10.1080/01605682.2017.1390534>. [7]
- Pureza, V., Morabito, R., & Reimann, M. (2012). Vehicle routing with multiple deliverymen: Modeling and heuristic approaches for the VRPTW. *European Journal of Operational Research*, 218(3), 636–647. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.12.005>. [11]
- Vicente, E. F. R., Silva, A. P. U., Borgert, A., Richartz, F., & Engelage, E. (2020). Custo da Contratação de Veículos para Transporte de Passageiros no Ministério da Saúde. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC*. <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/4751>
- Vidal, T., Laporte, G., & Matl, P. (2020). A concise guide to existing and emerging vehicle routing problem variants. *European Journal of Operational Research*, 286(2), 401–416. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.10.010>. [13]
- Wenczenowicz, T. J. (2018). *Saúde indígena: Reflexões contemporâneas*. <https://doi.org/10.17566/ciads.v7i1.428>
- Yuan, X.-M., Low, J. M. W., & Ching Tang, L. (2010). Roles of the airport and logistics services on the economic outcomes of an air cargo supply chain. *International Journal of Production Economics*, 127(2), 215–225. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.08.005>. [12]