www.revistaft.com.br

RevistaFT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 161, 2026 | DOI: 10.69849/w6pr9v05

Otimização da logística laboratorial e monitoramento de amostras de sangue para diagnóstico do sarampo no Tocantins

Optimization of laboratory logistics and blood sample monitoring for measles diagnosis in Tocantins

Optimización de la logística de laboratorio y monitoreo de muestras de sangre para diagnóstico de sarampión en Tocantins

Kássio Ribeiro Reis[1]

Maria Aparecida Batista da Silva[2]

Polliany Aparecida Lopes de Carvalho[3]

Doriane Braga Nunes Bilac[4]

[1] Graduado em Administração pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Pós-graduando em Administração Pública e Gestão Governamental e em Gestão Pública Municipal pela UFT; em Direito Tributário pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas); e em Ciência de Dados e Auditoria e Compliance pela Universidade Estadual do Tocantins (Unitins). ORCID: 0009-0000-8689-978X. E-mail: kassio.ribeiro@mail.uft.edu.br.

[2] Licenciada em Letras Português pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA). Especialista em Língua Portuguesa e Literatura Brasileira pela Faculdade Suldamérica. Pós-graduanda em Gestão Pública e Governamental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestranda como aluna especial no Programa de Mestrado Profissional em Educação da UFT, na disciplina Tópicos Especiais: Educação Midiática, e Mestranda como aluna especial no Programa de Mestrado Profissional em Administração da UFT, na disciplina Estado, Governo e Administração Pública. Vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP/UFT), na condição de aluna especial. ORCID: 0009-0005-2769-8036. E-mail: adicairam@gmail.com.

[3]Graduada e mestra em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e doutora em Economia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Docente do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Cuiabá. ORCID: 0000-0003-3712-2856. E-mail: polliany.carvalho@ufmt.br.

[4]Graduada em Ciências Contábeis e em Direito pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas de Gurupi (FAFICH). Mestra em Contabilidade Avançada pela Universidade de Marília (UNIMAR) e doutora em Sociologia pela Universidade de Brasília (UnB). Docente do curso de Administração da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Palmas. ORCID: 0000-0003-2632-345X.

RESUMO

A eficiência da logística laboratorial constitui fator decisivo para a qualidade da vigilância em saúde, sobretudo em contextos territoriais extensos e com limitações estruturais, como o estado do Tocantins. Este artigo analisa proposta de otimização da rede logística e do monitoramento de amostras de sangue destinadas ao diagnóstico do sarampo no âmbito do Laboratório Central de Saúde Pública do Tocantins. O estudo partiu de diagnóstico institucional que identificou demora no transporte, ausência de padronização no acondicionamento, perdas de qualidade por falhas na cadeia de frio, deficiência de rastreamento e elevado custo do transporte individualizado. Metodologicamente, trata-se de pesquisa aplicada, qualitativa e descritiva, baseada em levantamento empírico institucional, revisão bibliográfica e formulação técnico-propositiva. Os resultados indicam que a adoção de um modelo logístico integrado, com hubs regionais, reorganização de rotas, protocolos operacionais e indicadores de desempenho, pode reduzir perdas, ampliar a confiabilidade das amostras, diminuir custos operacionais e fortalecer a governança interfederativa entre Estado e municípios. Conclui-se que a racionalização logística, aliada ao monitoramento contínuo, representa instrumento relevante de qualificação do gasto público e de fortalecimento da resposta epidemiológica no Sistema Único de Saúde.

Palavras-chave: logística laboratorial; vigilância em saúde; sarampo; saúde pública; gestão pública.

ABSTRACT

Efficient laboratory logistics is a decisive factor for the quality of health surveillance, especially in territorially extensive settings with structural limitations, such as the state of Tocantins, Brazil. This article analyzes a proposal to optimize the logistics network and monitoring of blood samples intended for measles diagnosis within the Central Public Health Laboratory of Tocantins. The study was based on an institutional diagnosis that identified transport delays, lack of standardized packaging procedures, sample degradation due to failures in the cold chain, lack of traceability, and high costs associated with individualized transportation. Methodologically, this is an applied, qualitative, and descriptive study grounded in institutional empirical data, bibliographic review, and technical-propositional formulation. The results indicate that adopting an integrated logistics model, with regional hubs, route reorganization, operational protocols, and performance indicators, may reduce losses, improve sample reliability, lower operational costs, and strengthen intergovernmental governance between the state and municipalities. The article concludes that logistics

rationalization combined with continuous monitoring is a relevant instrument for improving public expenditure quality and strengthening the epidemiological response within Brazil's Unified Health System.

Keywords: laboratory logistics; health surveillance; measles; public health; public management.

RESUMEN

La eficiencia de la logística de laboratorio constituye un factor decisivo para la calidad de la vigilancia en salud, especialmente en contextos territoriales extensos y con limitaciones estructurales, como ocurre en el estado de Tocantins, Brasil. Este artículo analiza una propuesta de optimización de la red logística y del monitoreo de muestras de sangre destinadas al diagnóstico del sarampión en el ámbito del Laboratorio Central de Salud Pública de Tocantins. El estudio partió de un diagnóstico institucional que identificó demora en el transporte, falta de estandarización en el acondicionamiento, pérdida de calidad de las muestras por fallas en la cadena de frío, ausencia de trazabilidad y alto costo del transporte individualizado. Metodológicamente, se trata de una investigación aplicada, cualitativa y descriptiva, basada en datos empíricos institucionales, revisión bibliográfica y formulación técnico-propositiva. Los resultados indican que la adopción de un modelo logístico integrado, con hubs regionales, reorganización de rutas, protocolos operativos e indicadores de desempeño, puede reducir pérdidas, aumentar la confiabilidad de las muestras, disminuir costos operativos y fortalecer la gobernanza interfederativa entre el Estado y los municipios. Se concluye que la racionalización logística, aliada al monitoreo continuo, representa un instrumento relevante para mejorar la calidad del gasto público y fortalecer la respuesta epidemiológica en el Sistema Único de Salud.

Palabras clave: logística de laboratório; vigilancia en salud; sarampión; salud pública; gestión pública.

1. Introdução

A vigilância em saúde depende não apenas da capacidade técnico-científica dos laboratórios públicos, mas também da eficiência dos fluxos administrativos e logísticos que asseguram o recebimento oportuno e a integridade das amostras biológicas. Em sistemas complexos, como o Sistema Único de Saúde (SUS), a fragmentação desses fluxos pode comprometer a efetividade das ações, sobretudo em doenças de alta transmissibilidade, como o sarampo. De acordo com o Ministério da Saúde, a vigilância do sarampo exige investigação

rápida, coleta oportuna e suporte laboratorial adequado, o que reforça a centralidade do fluxo logístico para o êxito da resposta epidemiológica[1]. Neste sentido, a persistência de falhas logísticas revela que o problema ultrapassa a dimensão operacional, refletindo limitações estruturais da governança em saúde pública, especialmente no que se refere à coordenação interfederativa.

Conforme dados coletados por entrevista semiestruturada realizada junto à diretoria do Laboratório Central de Saúde Pública do Tocantins (LACEN-TO), entre os principais entraves observados no estado destacam-se a demora no transporte das amostras de sangue, a ausência de padronização no acondicionamento, a perda de qualidade em razão do calor, a falta de rastreamento e o alto custo com transporte individualizado. Também foram apontadas causas estruturais, como grandes distâncias entre municípios e laboratório de referência, ausência de rotas logísticas organizadas, deficiência no controle da cadeia de frio, insuficiência de treinamento operacional e carência de sistemas digitais de monitoramento. Tais fatores comprometem a confiabilidade diagnóstica, aumentam custos operacionais e reduzem a capacidade de resposta do sistema.

Diante desse cenário, este estudo parte do seguinte problema de pesquisa: em que medida a fragilidade da logística laboratorial no Tocantins decorre de limitações operacionais locais ou de um padrão mais amplo de desarticulação da governança em saúde pública?

Assim, este artigo tem por objetivo analisar, sob perspectiva técnico-científica, a proposta de otimização da logística laboratorial para o transporte e o monitoramento de amostras de sangue voltadas ao diagnóstico do sarampo no Tocantins. Busca-se demonstrar que a reorganização dos fluxos logísticos, associada à padronização de protocolos e ao uso de indicadores de desempenho, pode contribuir para a eficiência do gasto público, para a melhoria da governança interfederativa e para o fortalecimento da vigilância epidemiológica no Sistema Único de Saúde.

2. Revisão da Literatura

A Administração Pública contemporânea orienta-se por critérios de eficiência, economicidade, planejamento, coordenação e controle. Na perspectiva gerencial, a ação estatal deve deslocar o foco do mero cumprimento formal de rotinas para a produção de resultados socialmente relevantes, com racionalidade no uso dos recursos públicos[2]. Contudo, como argumenta Luiz Carlos Bresser-Pereira, a simples adoção de princípios gerenciais não garante eficiência, sendo necessária a construção de capacidades institucionais que sustentem a coordenação e o controle das políticas públicas (²).

Na mesma linha de pensamento, ao afirmar que a eficiência administrativa pressupõe organização de processos, definição de responsabilidades, monitoramento contínuo e correção de falhas, Idelberto Chiavenato evidencia que a gestão eficaz não se sustenta em ações isoladas, mas na estruturação sistemática e integrada das rotinas institucionais[3]. Essa compreensão, quando transposta para o campo das políticas públicas, especialmente na área da saúde, adquire maior complexidade e relevância. Isso porque, diferentemente do setor privado, a administração pública opera sob múltiplas condicionantes, como limitações orçamentárias, rigidez normativa e necessidade de coordenação entre diferentes níveis de governo. Nesse cenário, a ausência de processos bem definidos e de mecanismos contínuos de monitoramento tende a produzir não apenas ineficiência administrativa, mas também impactos diretos sobre a qualidade dos serviços prestados à população.

No caso específico da logística laboratorial, essa perspectiva reforça que problemas como atrasos, perdas de amostras e falhas de rastreamento não são meramente operacionais, mas indicativos de fragilidades na gestão dos processos, exigindo intervenções que articulem planejamento, padronização e controle sistemático.

No campo sanitário, a logística não deve ser compreendida apenas como atividade-meio, mas como dimensão estruturante da própria capacidade estatal de organizar redes, insumos, informações e fluxos operacionais indispensáveis à proteção da saúde coletiva. A literatura clássica demonstra que o desempenho logístico depende da integração entre transporte, armazenamento, informação e custo total, de modo que soluções isoladas e fragmentadas tendem a produzir ineficiências e baixa previsibilidade operacional[4-5]. Aplicada ao setor público, essa compreensão permite afirmar que a logística em saúde condiciona a continuidade, a tempestividade e a confiabilidade dos serviços.

A logística laboratorial, nesse contexto, abrange o conjunto de atividades relativas à coleta, identificação, acondicionamento, conservação, transporte, rastreabilidade, recebimento e processamento de amostras biológicas. Em sistemas públicos de saúde, sua eficiência interfere diretamente na confiabilidade diagnóstica, no tempo de resposta epidemiológica e na racionalidade do gasto público. A Organização Mundial da Saúde enfatiza que a vigilância laboratorial do sarampo e da rubéola depende de boas práticas de coleta, acondicionamento, remessa e processamento, de modo que a confiabilidade do resultado começa antes mesmo da análise laboratorial propriamente dita[6].

Dito isto, é possível observar que, no contexto dos serviços públicos de saúde, frequentemente há uma valorização maior da estrutura laboratorial em si (equipamentos, testes, profissionais especializados), enquanto as etapas anteriores — especialmente coleta e

transporte — recebem menor atenção estratégica. Essa assimetria tende a fragilizar toda a cadeia de vigilância, pois resultados tecnicamente precisos podem ser inviabilizados por falhas básicas no manejo das amostras. Assim, a fala da OMS é particularmente relevante ao chamar atenção para a necessidade de protocolos padronizados, capacitação contínua das equipes e fortalecimento da logística em saúde, garantindo que a qualidade do diagnóstico seja assegurada desde a origem do processo.

No caso específico do sarampo, a vigilância epidemiológica exige fluxo sensível e tempestivo, pois se trata de doença altamente contagiosa e potencialmente responsável por surtos de rápida disseminação. O Ministério da Saúde destaca que a confirmação laboratorial constitui componente essencial da vigilância do sarampo, sobretudo em cenários de vigilância intensificada, surtos ou reintrodução viral[1]. Em convergência, a Organização Pan-Americana da Saúde aponta que a robustez da vigilância depende não apenas da capacidade analítica do laboratório de referência, mas também da qualidade da rede de coleta, transporte e processamento das amostras[7]. De forma sintética, compreende-se que a qualidade e a rapidez da vigilância epidemiológica resultam da integração entre capacidade técnica e eficiência logística, sendo ambas indispensáveis para conter a disseminação da doença.

Sob a ótica gerencial, a racionalização logística está associada à otimização de processos. Isso implica mapear gargalos, eliminar redundâncias, reduzir tempos improdutivos, padronizar procedimentos e adotar instrumentos de monitoramento capazes de gerar informação gerencial qualificada. O controle da rotina e a melhoria contínua dependem justamente da definição de padrões, da identificação de desvios e da análise sistemática do desempenho[8] . Em termos práticos, isso significa que a logística laboratorial não deve operar de forma improvisada, mas segundo protocolos claros, parâmetros de conformidade e mecanismos permanentes de revisão.

Outro eixo essencial é a cadeia de frio. O transporte de materiais biológicos sensíveis exige controle rigoroso de acondicionamento, temperatura, tempo e rastreabilidade, sob pena de comprometimento da estabilidade do material e, por consequência, da validade do exame. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária disciplina o transporte de material biológico humano e ressalta a importância da classificação adequada, da embalagem correta, da proteção da carga e da observância de requisitos técnicos destinados à preservação de sua integridade[9]. Em complemento, a qualificação do transporte de produtos biológicos evidencia a necessidade de monitoramento de variáveis críticas, especialmente temperatura, tempo de percurso e condições ambientais[10]. O Manual da Rede de Frio do Programa Nacional de Imunizações reforça, ainda, o papel das boas práticas de armazenamento e

distribuição sob temperatura controlada como requisito de qualidade nas redes públicas de saúde[11]. De forma concisa, a ideia central é que falhas nesses processos logísticos comprometem diretamente a eficácia e a segurança dos produtos, impactando a qualidade das ações em saúde pública.

A literatura de gestão aplicada à saúde também destaca o papel dos indicadores de desempenho como suporte à tomada de decisão. Indicadores como tempo médio de entrega, taxa de rejeição, conformidade de acondicionamento, custo por unidade transportada e índice de aproveitamento de amostras válidas transformam a logística em processo monitorável, comparável e passível de aperfeiçoamento contínuo (4-8). De modo convergente, abordagens contemporâneas da logística e da gestão da qualidade enfatizam que indicadores bem definidos tornam os processos transparentes, comparáveis e orientados por metas, reduzindo incertezas e ampliando a capacidade de intervenção qualificada. Assim, a utilização de métricas como tempo de entrega, conformidade e aproveitamento de amostras não se limita ao acompanhamento operacional, mas fortalece a governança ao alinhar práticas institucionais a critérios objetivos e verificáveis ([4-5,8]).

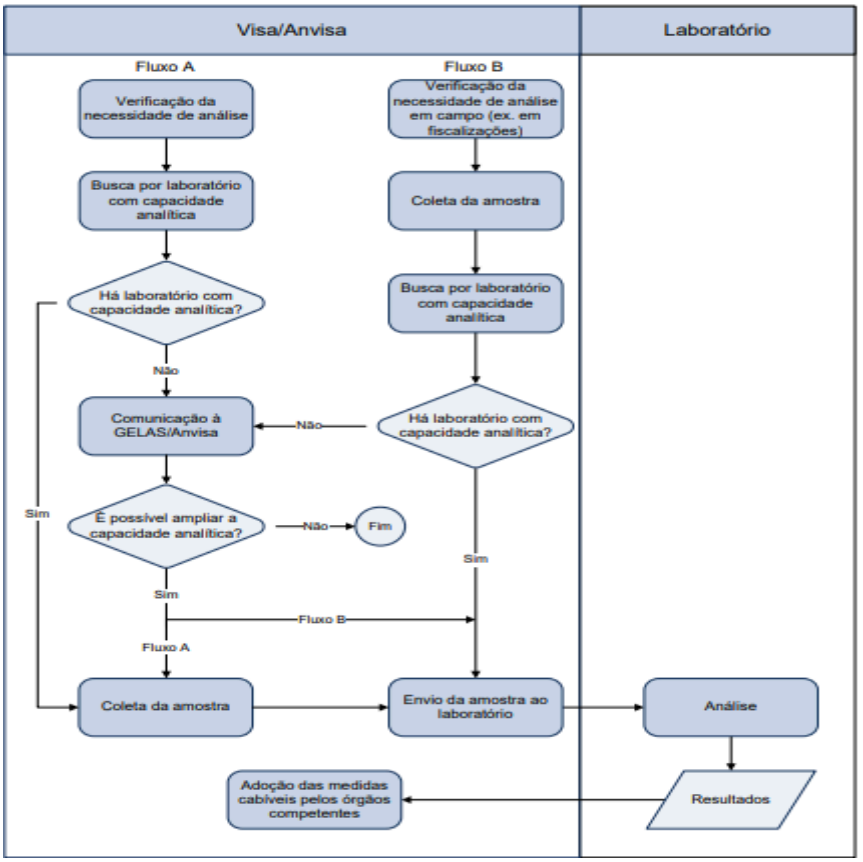
A medição de desempenho, nesse sentido, opera como instrumento de governança, pois reduz a dependência de avaliações intuitivas e torna a decisão administrativa mais aderente a evidências. Ao converter atividades operacionais em dados analisáveis, os indicadores permitem identificar falhas, monitorar padrões de desempenho e orientar ajustes baseados em evidências. Nesse sentido, a medição de desempenho assume função estruturante na gestão pública em saúde, pois substitui decisões baseadas exclusivamente na experiência ou intuição por análises fundamentadas em dados concretos. Tal perspectiva contribui para maior eficiência, transparência e accountability, elementos essenciais para a consolidação de práticas administrativas mais eficazes e responsivas às demandas do sistema de saúde ([2-3,8]).

Por fim, a governança interfederativa constitui elemento teórico incontornável. A organização do SUS exige cooperação entre União, estados e municípios, especialmente em atividades que envolvem coleta local e processamento centralizado de exames. A logística laboratorial, nesse ambiente, é expressão da coordenação federativa, já que a eficiência do resultado depende da pactuação de responsabilidades, da comunicação entre entes, da existência de protocolos comuns e da integração operacional entre pontos distintos da rede. Quando esses elos falham, não há apenas problema de transporte, mas comprometimento da capacidade institucional do sistema de responder de forma articulada ao risco sanitário ([1-7,14]).

Nessa mesma direção, o fluxograma de encaminhamento de amostras para análises laboratoriais no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), representado

logo abaixo, evidencia que a comunicação não constitui etapa acessória, mas elemento transversal de todo o processo. Segundo essa lógica, a comunicação deve estar presente desde a verificação da necessidade de análise e da disponibilidade de capacidade analítica, passando pela coleta, envio, recepção e processamento da amostra, até a divulgação dos resultados e a adoção das medidas cabíveis pelos órgãos competentes. Desse modo, a efetividade do fluxo laboratorial não depende apenas de transporte e acondicionamento adequados, mas também de circuitos comunicacionais claros, tempestivos e institucionalmente coordenados entre vigilância, laboratório e órgãos responsáveis pela resposta sanitária([14]).

Figura 1 - Fluxo de encaminhamento de amostras para análises laboratoriais no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária.



Fonte: ANVISA

O fluxo acima demonstra que a efetividade da análise laboratorial depende de um encadeamento contínuo de etapas técnicas e comunicacionais, em que qualquer falha de articulação entre coleta, transporte, recepção, processamento e resposta institucional pode comprometer a tempestividade e a segurança da atuação sanitária ([14]).

3. Métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e natureza descritivo-analítica, orientada à compreensão de gargalos logísticos no

transporte e monitoramento de amostras de sangue destinadas ao diagnóstico do sarampo no estado do Tocantins, bem como à proposição de soluções técnico-operacionais no âmbito da rede laboratorial pública.

A opção pela abordagem qualitativa fundamenta-se na necessidade de compreender fenômenos organizacionais complexos, relacionados à dinâmica institucional, aos processos logísticos e às práticas de gestão, os quais não podem ser adequadamente apreendidos por meio de variáveis quantitativas isoladas. Conforme argumenta Antônio Carlos Gil[13], a pesquisa qualitativa é especialmente adequada para a análise de processos sociais e institucionais que demandam interpretação contextualizada e aprofundada.

A coleta de dados empíricos foi realizada por meio de entrevista semiestruturada, conduzida com a diretora do Laboratório Central de Saúde Pública do Tocantins (LACEN-TO), selecionada intencionalmente em razão de sua posição estratégica na gestão dos fluxos logísticos laboratoriais e de sua atuação direta na coordenação das atividades operacionais da instituição. Quanto aos aspectos éticos e para comprovar a concordância em participar do estudo foi solicitada a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido(TCLE).

A escolha por um único participante fundamenta-se na lógica da pesquisa qualitativa, na qual a relevância analítica dos dados está associada à profundidade e à qualidade das informações obtidas, e não à sua representatividade numérica. Nesse sentido, a diretora foi considerada informante-chave**,** por deter conhecimento técnico e gerencial abrangente sobre os processos investigados. Conforme destaca Minayo[12], a pesquisa qualitativa privilegia a compreensão aprofundada de fenômenos a partir de sujeitos que ocupam posições estratégicas e possuem domínio significativo sobre o objeto de estudo, sendo legítima a seleção intencional de participantes quando devidamente justificada.

A entrevista teve como foco a identificação de entraves operacionais relacionados ao fluxo logístico laboratorial, incluindo transporte, acondicionamento, rastreamento, controle da cadeia de frio e custos operacionais. As informações foram registradas por meio de anotações sistematizadas, organizadas posteriormente para fins analíticos. Desta forma, a utilização da entrevista semiestruturada permitiu explorar, de forma aprofundada e flexível, as percepções da gestora, possibilitando o aprofundamento de aspectos relevantes emergentes durante a coleta de dados.

O tratamento dos dados seguiu a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Laurence Bardin [14], compreendida como um conjunto de técnicas sistemáticas de análise das comunicações que possibilita a inferência de conhecimentos a partir das mensagens

produzidas em determinado contexto. A escolha por esse método fundamenta-se na necessidade de interpretar dados qualitativos oriundos de discursos institucionais, permitindo identificar padrões, recorrências e significados subjacentes às falas da gestora entrevistada. Nesse sentido, a análise de conteúdo possibilita a transformação de dados brutos em categorias analíticas, conferindo rigor, sistematicidade e validade à pesquisa qualitativa.

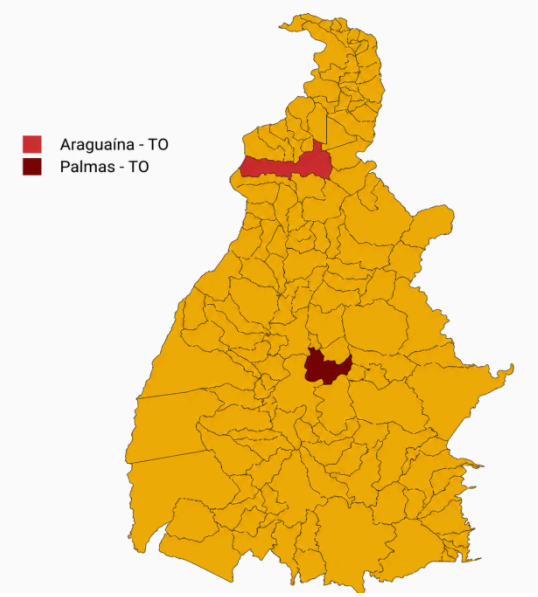
A aplicação do método desenvolveu-se em três etapas articuladas. Inicialmente, na fase de pré-análise, realizou-se a organização do material empírico, acompanhada de uma leitura flutuante das informações coletadas, com o objetivo de promover a familiarização com o conteúdo. Em seguida, na etapa de exploração do material, procedeu-se à identificação, codificação e categorização dos núcleos temáticos, com ênfase nos principais gargalos logísticos, tais como transporte, acondicionamento, rastreabilidade e controle da cadeia de frio. Por fim, na fase de tratamento dos resultados e interpretação, estabeleceu-se a articulação entre os dados empíricos e o referencial teórico, possibilitando a construção de inferências acerca da dinâmica logística observada e de suas implicações para a gestão pública.

Paralelamente à coleta empírica, realizou-se uma revisão bibliográfica e normativa voltada à logística em saúde, ao transporte de material biológico e à gestão pública por resultados, incluindo também documentos técnicos e regulatórios da vigilância em saúde. Essa etapa teve como objetivo fundamentar teoricamente a análise, permitindo a articulação entre os dados empíricos e os referenciais conceituais, além de subsidiar a elaboração de uma proposta de intervenção logística.

4. Resultados

A análise das informações institucionais obtidas junto à diretoria do LACEN-TO evidenciou que o problema central não se restringe ao deslocamento físico das amostras, mas envolve um conjunto de disfunções encadeadas que comprometem a capacidade de resposta do sistema. Foram identificados como principais gargalos: demora no transporte; ausência de padronização no acondicionamento; falhas no rastreamento; perda de qualidade das amostras em razão do calor; custos elevados decorrentes do transporte individualizado; ausência de rotas logísticas otimizadas; e insuficiência de treinamento operacional.

Figura 2 – Mapa do Estado do Tocantins destacando as cidades de Palmas e Araguaína



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 2 evidencia a configuração logística atualmente adotada pelo LACEN-TO, estruturada a partir de apenas dois hubs de recepção e encaminhamento de amostras, que atendem as regiões norte e sul do estado. Tal arranjo revela uma cobertura ainda limitada diante da extensão territorial do Tocantins, o que contribui para o aumento das distâncias percorridas, para a concentração operacional em poucos pontos de apoio e para a persistência de entraves relacionados ao tempo de transporte, à manutenção da cadeia de frio e à eficiência do fluxo laboratorial.

Também foram observadas consequências práticas relevantes, como inviabilidade de amostras para análise, necessidade de recoleta, aumento do tempo de resposta diagnóstica, desperdício de recursos públicos e potencial ampliação do risco sanitário em virtude de atrasos na confirmação laboratorial de casos suspeitos.

Com base nesses achados, foram delineadas como medidas de aprimoramento: criação de hubs regionais em municípios-polo; reorganização de rotas logísticas; utilização de embalagens térmicas padronizadas; controle mais rigoroso da cadeia de frio; adoção de ferramentas de rastreabilidade; capacitação de equipes municipais; e implantação de indicadores de desempenho, como tempo médio de entrega, índice de rejeição por temperatura, conformidade de embalagem, custo por amostra transportada e índice de aproveitamento de amostras válidas.

Os resultados apontam, assim, para a necessidade de um modelo logístico integrado, capaz de articular regionalização operacional, padronização técnica e monitoramento contínuo, com vistas à redução de perdas e ao aumento da confiabilidade laboratorial.

5. Discussão

Os resultados encontrados demonstram que a fragilidade logística observada no LACEN-TO não decorre de um único fator, mas de uma combinação de problemas operacionais, territoriais e gerenciais. A demora no transporte, a ausência de padronização no acondicionamento e a deficiência de rastreamento revelam um arranjo logístico fragmentado, oneroso e vulnerável a perdas. Nesse ponto, os achados empíricos dialogam diretamente com a literatura, que aponta a integração entre transporte, informação e custos como pressuposto do desempenho logístico[4-5].

A proposta de reestruturação da logística laboratorial, com a manutenção dos hubs já existentes e a criação de mais um ponto de apoio na porção sul do estado, mostra-se compatível com a realidade territorial do Tocantins. A partir dessa reorganização, a rede passa a operar com uma divisão regional mais equilibrada entre norte, central e sul, o que tende a reduzir distâncias, ampliar a capilaridade operacional e favorecer maior previsibilidade no deslocamento das amostras. Sob a ótica da gestão pública, trata-se de solução que racionaliza fluxos, fortalece a cobertura territorial e se alinha aos princípios da eficiência e da economicidade([2-3]).

No tocante à integridade térmica, os dados do levantamento verbal indicam que o calor característico do estado constitui variável crítica para a conservação das amostras. A proposição de embalagens térmicas de alta performance, termômetros externos, sensores de temperatura e padronização do uso de gelo reutilizável encontra respaldo nas orientações da Anvisa e nos referenciais técnicos sobre transporte de materiais biológicos sensíveis[9-11]. A relevância da cadeia de frio é ainda reforçada pelos manuais internacionais de vigilância laboratorial do sarampo, que associam a qualidade da remessa à confiabilidade do diagnóstico[6-7].

A incorporação de indicadores de desempenho também representa avanço gerencial importante. Ao prever métricas como tempo médio de entrega, índice de rejeição por temperatura, conformidade de embalagem e custo por amostra, a proposta permite substituir decisões intuitivas por acompanhamento orientado por evidências, reforçando a lógica de controle da rotina e melhoria contínua[8]. Trata-se de aspecto particularmente relevante em

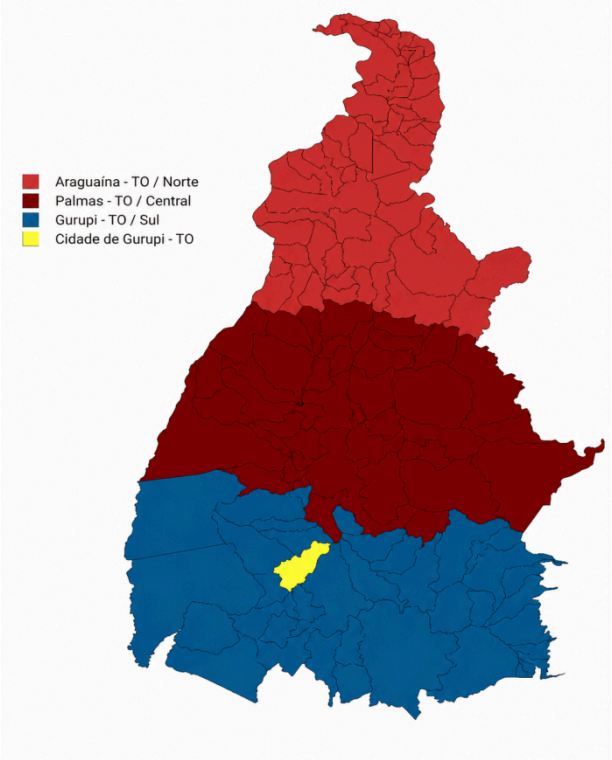
ambientes públicos complexos, nos quais a capacidade de monitorar processos interfere diretamente na qualidade do gasto e na efetividade das políticas implementadas.

A discussão também evidencia a dimensão interfederativa do problema. A qualidade do resultado laboratorial depende do desempenho articulado entre municípios, unidades locais de coleta e laboratório central de referência. Assim, a logística laboratorial não se resume a um desafio técnico, mas expressa necessidade de coordenação institucional e cooperação federativa. Quando há protocolos despadronizados, comunicação insuficiente e ausência de rotas pactuadas, compromete-se a capacidade do SUS de responder de forma articulada ao risco sanitário.

Sob esse enfoque, o fluxo de encaminhamento de amostras no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) reforça que a comunicação deve ser compreendida como eixo estruturante da governança laboratorial. Antes mesmo da coleta, a definição da necessidade de análise, a identificação do laboratório com capacidade analítica e a articulação entre os atores envolvidos já demandam troca de informações precisa e tempestiva. Essa exigência permanece ao longo do transporte, da recepção da amostra, da emissão dos resultados e da adoção das medidas cabíveis pelos órgãos competentes. Assim, eventuais ruídos, atrasos ou descontinuidades comunicacionais podem comprometer não apenas a eficiência logística, mas também a oportunidade da resposta administrativa e sanitária.

Por outro lado, os achados também indicam que a proposta não ignora as limitações reais da administração pública. Persistem dificuldades relacionadas a orçamento, distâncias territoriais, condições de infraestrutura viária e integração de sistemas de informação. Isso impõe que a implementação do modelo seja gradual, possivelmente iniciada por projeto piloto, acompanhada de capacitações contínuas e revisões periódicas. Tal perspectiva reforça a viabilidade prática da proposta e evita soluções meramente abstratas ou descoladas da realidade institucional.

Figura 3 – Mapa das Regiões a serem criadas como Hubs do LACEN – TO



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 3 apresenta a proposta de reconfiguração da rede logística, com a criação de mais um hub na região sul do estado, como polo a cidade de Gurupi, permitindo uma organização territorial mais equilibrada do fluxo de amostras. Com essa ampliação, a rede passa a operar sob uma divisão regional norte, central e sul, favorecendo maior capilaridade operacional, melhor distribuição das rotas e redução das distâncias de deslocamento. Essa nova configuração tende a fortalecer a eficiência do sistema, aprimorar o controle da cadeia de frio e ampliar a capacidade de resposta do LACEN-TO no encaminhamento e processamento oportuno das amostras.

6. Conclusão

A análise desenvolvida demonstrou que a logística laboratorial ocupa posição estratégica na qualidade da vigilância em saúde e que suas falhas produzem efeitos administrativos, financeiros e sanitários relevantes. No contexto do LACEN-TO, os dados coletados por entrevista semiestruturada com a diretoria evidenciaram problemas concretos de transporte, acondicionamento, rastreamento e custo, cuja persistência compromete a integridade das amostras e a tempestividade do diagnóstico do sarampo. Além disso, a configuração anteriormente concentrada em apenas dois hubs revelou limitações importantes diante da extensão territorial do Tocantins, reforçando a necessidade de reorganização da rede.

A proposta apresentada mostra-se tecnicamente consistente diante desse cenário, ao articular a manutenção da estrutura existente com a criação de mais um hub na região sul do estado, permitindo a reorganização da rede em três eixos regionais — norte, central e sul, além de rotas otimizadas, controle da cadeia de frio, protocolos padronizados, indicadores de desempenho e monitoramento digital. O modelo concebido evidencia que a eficiência em saúde pública não depende exclusivamente da ampliação de recursos, mas também da reorganização racional dos processos e do fortalecimento da governança.

Conclui-se que a otimização da rede logística e do monitoramento de amostras de sangue para diagnóstico do sarampo no Tocantins constitui medida administrativa pertinente, necessária e potencialmente transformadora. A transição de uma configuração restrita para um arranjo regionalizado entre norte, central e sul tende a produzir efeitos positivos sobre a redução de perdas, a confiabilidade laboratorial, o tempo de resposta epidemiológica, a economicidade do transporte e a segurança sanitária. Além disso, o estudo evidencia que a comunicação deve ser reconhecida como dimensão transversal do fluxo laboratorial, uma vez que acompanha todas as etapas do processo, desde a definição prévia da necessidade de análise e a coleta da amostra até a divulgação dos resultados e a adoção das providências pelos órgãos competentes. Recomenda-se, como desdobramento futuro, a implementação piloto do modelo proposto, seguida de avaliação empírica dos indicadores definidos, a fim de produzir evidências quantitativas sobre seu impacto na gestão laboratorial e na vigilância epidemiológica estadual.

Referências

1. BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**: sarampo. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/sarampo/guia-de-vigilancia-em-saude-_-sarampo.pdf/view. Acesso em: 12 abr. 2026.

2. BRESSER-PEREIRA LC. **Reforma do Estado para a cidadania**: a reforma gerencial brasileira na perspectiva internacional. São Paulo: Editora 34; Brasília: ENAP; 1998.

3. CHIAVENATO I. **Introdução à teoria geral da administração**. 9. ed. Barueri: Manole; 2014.

4. BALLOU RH. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2006.

5. BOWERSOX DJ, CLOSS DJ, COOPER MB. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: AMGH; 2014.

6. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Manual for the laboratory-based surveillance of measles, rubella, and congenital rubella syndrome**. Geneva: WHO; 2018. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/immunization/vpd_surveillance/lab_networks/measles_rubella/manual/chapter-3.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026.

7. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Alerta epidemiológico**: sarampo na Região das Américas. Washington, D.C.: OPAS; 2026. Disponível em: https://www.paho.org/sites/default/files/2026/02/2026-feb-03-phe-alerta-epi-sarampo-port-final_0.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026.

8. CAMPOS VF. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Nova Lima: Falconi Editora; 2013.

9. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de transporte de material biológico humano.** Brasília: Anvisa; 2015. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/sangue/transporte-de-material-biologico/manual-de-transporte-de-material-biologico-humano.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026.

10. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para a qualificação de transporte dos produtos biológicos**. Brasília: Anvisa; 2017. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/medicamentos/publicacoes-sobre-medicamentos/guia-para-a-qualificacao-de-transporte-dos-produtos-biologicos.pdf/view. Acesso em: 12 abr. 2026.

11. BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Rede de Frio do Programa Nacional de Imunizações**. 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/rede-de-frio/publicacoes/manual-de-rede-de-frio-pni-5ed.pdf/view>. Acesso em: 12 abr. 2026.

12. MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, mar. 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/33023325_O_desafio_do_conhecimento_Pesquisa_qualitativa_em_saude>. Acesso em: 12 abr. 2026.

13. Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <Metodologia da Pesquisa Antonio Carlos Gil - Como Elaborar Projetos de Pesquisa.pdf - Google Drive>. Acesso em: 12 abr. 2026.

14. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia nº 19/2019**: coleta, acondicionamento, transporte, recepção e destinação de amostras para análises laboratoriais no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. Versão 3, de 06 jan. 2022. Brasília: Anvisa; 2022. Disponível em: https://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/bitstream/anvisa/2213/1/ANVISA_Guia%20n%C2%BA%2019_2019_coleta%2C%20acondicionamento%2C%20transporte%2C%20recep%C3%A7%C3%A3o%20e%20destina%C3%A7%C3%A3o%20de%20amostras%20para%20an%C3%A1lises%20laboratoriais%20no%20%C3%A2mbito%20do%20Sistema%20Nacional%20de%20Vigil%C3%A2ncia%20Sanit%C3%A1ria_vers%C3%A3o%203_06.01.2022.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026.