



## DESAFIOS DA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ITINERANTE: ANÁLISE HIGIÊNICO-SANITÁRIA, EXECUÇÃO DO CARDÁPIO E CONTROLE DA CADEIA DO FRIO EM MISSÃO MILITAR NA AMAZÔNIA

*Challenges of food safety in a mobile food and nutrition service unit: hygienic-sanitary analysis, menu execution, and cold chain control during a military mission in the Amazon*

*Desafíos de la seguridad alimentaria en una unidad itinerante de alimentación y nutrición: análisis higiénico-sanitario, ejecución del menú y control de la cadena y frío en una misión militar en la Amazonía*

**Drielly Giselly Brito Pereira<sup>1</sup> & Consuelo Lúcia Sousa de Lima<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará.

<sup>1\*</sup> [driellynutri@gmail.com](mailto:driellynutri@gmail.com) <sup>2</sup> [sousa@ufpa.br](mailto:sousa@ufpa.br)

### ARTIGO INFO.

Recebido: 15.01.2026

Aprovado: 23.04.26

Disponibilizado: 12.05.26

**PALAVRAS-CHAVE:** Segurança do alimento; boas práticas de fabricação; serviços de alimentação; UAN itinerante.

**KEYWORDS:** Food safety; good manufacturing practices; food services; mobile FNU.

**PALABRAS CLAVE:** seguridad alimentaria; buenas prácticas de manufactura; servicios de alimentación; UAN itinerante.

\*Autor Correspondente: Pereira, D. G. B.

### RESUMO

A segurança dos alimentos em operações militares embarcadas constitui um desafio sanitário e logístico, especialmente em missões humanitárias realizadas em regiões remotas como a Amazônia. Este estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias, a execução do cardápio planejado e o controle das temperaturas de armazenamento em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) itinerante instalada em balsa militar durante missão humanitária no estado do Pará. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e de campo, realizada ao longo de 34 dias. A avaliação higiênico-sanitária foi conduzida por meio de checklist adaptado das RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004, contemplando 114 itens distribuídos em 11 eixos temáticos. A UAN apresentou conformidade geral de 74%, sendo classificada como Grupo 2 (Regular). Observou-se maior conformidade no café da manhã (82%), enquanto almoço, jantar e ceia apresentaram índices inferiores a 55%. As câmaras frigoríficas apresentaram instabilidade térmica, com registros de temperaturas inadequadas e períodos de inoperância. Conclui-se que, apesar do desempenho global satisfatório, persistem fragilidades críticas relacionadas à gestão documental, ao preparo dos alimentos, à execução do cardápio e à manutenção da cadeia do frio.

### ABSTRACT

Food safety in embarked military operations represents a major sanitary and logistical challenge, particularly during long-term humanitarian missions carried out in remote regions such as the Amazon. This study aimed to evaluate hygienic-sanitary conditions, execution of the planned menu, and temperature control of food storage in a mobile Food and Nutrition Unit (FNU) installed on a military barge during a humanitarian mission in the state of Pará, Brazil. This qualitative, descriptive, field-based study was conducted over 34 consecutive days. Hygienic-sanitary conditions were assessed using a checklist

adapted from Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA) Resolutions RDC No. 275/2002 and RDC No. 216/2004, comprising 114 items distributed across 11 thematic axes. Menu execution was evaluated by comparing planned menus with meals served, while temperature control was analyzed through daily records from refrigeration and freezing units. The FNU achieved an overall compliance rate of 74%, classified as Group 2 (Regular). Higher compliance was observed for breakfast (82%), whereas lunch, dinner, and supper showed compliance below 55%, mainly due to logistical constraints, food perishability, and the prolonged duration of the mission. Refrigeration units exhibited thermal instability, including inadequate temperature records and periods of inoperability. Although overall performance was considered satisfactory given the operational limitations, critical weaknesses were identified in documentation, food preparation practices, menu execution, and maintenance of the cold chain.

### RESUMEN

La seguridad alimentaria en operaciones militares embarcadas constituye un desafío sanitario y logístico, especialmente en misiones humanitarias de larga duración realizadas en regiones remotas como la Amazonía. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las condiciones higiénico-sanitarias, la ejecución del menú planificado y el control de las temperaturas de almacenamiento en una Unidad de Alimentación y Nutrición (UAN) itinerante instalada en una barcaza militar durante una misión humanitaria en el estado de Pará, Brasil. Se trata de una investigación cualitativa, descriptiva y de campo, realizada durante 34 días de seguimiento. La evaluación higiénico-sanitaria se llevó a cabo mediante una lista de verificación adaptada de las Resoluciones RDC n.º 275/2002 y RDC n.º 216/2004 de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, que incluyó 114 ítems distribuidos en 11 ejes temáticos. La ejecución del menú se analizó mediante la comparación entre el planeamiento nutricional y las comidas efectivamente ofrecidas, mientras que el control térmico se evaluó a partir de los registros diarios de las cámaras de refrigeración y congelación. La UAN presentó una conformidad global del 74%, siendo clasificada como Grupo 2 – Regular. Se observó mayor conformidad en el desayuno (82%), mientras que el almuerzo, la cena y la colación nocturna presentaron índices inferiores al 55%, influenciados por dificultades logísticas, la perecibilidad de los alimentos y la duración prolongada de la misión. Las cámaras frigoríficas mostraron inestabilidad térmica, con registros de temperaturas inadecuadas y períodos de inoperatividad. Se concluye que, a pesar del desempeño global satisfactorio, persisten fragilidades críticas relacionadas con la gestión documental, la preparación de los alimentos, la ejecución del menú y el mantenimiento de la cadena de frío.

## INTRODUÇÃO

A garantia da segurança dos alimentos em operações militares configura-se como um desafio sanitário e logístico de elevada complexidade, particularmente em regiões remotas como a Amazônia. Nessas condições, falhas no controle higiênico-sanitário podem comprometer a saúde dos militares e a continuidade das missões, tornando a gestão da qualidade dos serviços de alimentação um fator crítico para o sucesso operacional (Souza et al., 2021).

Em operações militares, o planejamento alimentar constitui um processo estratégico que envolve não apenas aspectos nutricionais, mas também fatores logísticos e operacionais da missão. Em geral, o planejamento do cardápio é atribuição do nutricionista responsável técnico pela Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), sendo realizado em articulação com o comando da missão, responsável por definir rotas, duração das operações, disponibilidade de reabastecimento e limitações logísticas. Essa integração é fundamental, uma vez que decisões operacionais impactam diretamente a disponibilidade de gêneros alimentícios, a capacidade de armazenamento e a execução do cardápio planejado

Em ambientes embarcados, os riscos sanitários são potencializados por limitações estruturais, elevada variabilidade operacional e dificuldades relacionadas à conservação dos alimentos. Evidências científicas demonstram que falhas na adoção das Boas Práticas de Manipulação favorecem a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos, reforçando a necessidade de capacitação contínua das equipes e de monitoramento sistemático dos processos produtivos (Gallotti et al., 2020).

Estima-se a existência de mais de 250 tipos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) no mundo, causadas por agentes biológicos ou contaminantes químicos. Considera-se surto, a ocorrência de dois ou mais casos associados a uma mesma fonte alimentar, sendo que, em doenças de elevada gravidade, como botulismo e cólera, um único caso já caracteriza surto (Ministério da Saúde; Burke, 2011; Eze et al., 2019).

Dados recentes indicam que, entre 2018 e 2023, foram notificados 94 surtos de DTHA no Distrito Federal, dos quais apenas 55,3% foram devidamente investigados, evidenciando fragilidades no sistema de vigilância sanitária, agravadas durante o período pandêmico (SES-DF, 2023).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece por meio das RDC nº 275 (Brasil, 2002) e RDC nº 216 (Brasil, 2004) os principais parâmetros regulatórios para assegurar as condições higiênico-sanitárias dos serviços de alimentação. Essas resoluções definem requisitos obrigatórios relacionados à manipulação, armazenamento, preparo e distribuição de alimentos, bem como instrumentos para verificação das Boas Práticas de Fabricação.

Apesar da ampla aplicação dessas normativas em unidades fixas, ainda são escassos os estudos que avaliam sua implementação em Unidades de Alimentação e Nutrição itinerantes, especialmente em embarcações militares e em missões humanitárias na Amazônia. As particularidades desse ambiente, associadas a limitações logísticas, condições climáticas adversas e dificuldades de reabastecimento, reforçam a necessidade de investigações direcionadas a esse contexto. Assim, avaliou-se a conformidade das condições higiênico-sanitárias, da execução do cardápio e do controle da cadeia do frio em uma UAN itinerante instalada em balsa militar durante missão humanitária na Amazônia.

## METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como transversal, quantitativo, descritivo e observacional, realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) itinerante instalada em uma balsa militar durante missão humanitária de assistência médica a comunidades ribeirinhas no estado do Pará. A coleta de dados ocorreu no período de 29 de maio a 1 de julho de 2025, totalizando 34 dias consecutivos de acompanhamento.

O planejamento alimentar foi elaborado previamente pela nutricionista responsável técnica da operação, vinculada ao órgão central localizado na região Sudeste do Brasil, considerando o efetivo inicial embarcado, a duração estimada da missão e a capacidade de armazenamento da estrutura logística disponível. Entretanto, esse planejamento foi realizado sem a participação do responsável pela logística da embarcação e da nutricionista embarcada, profissional responsável pelo acompanhamento da execução do cardápio durante a missão. Os gêneros alimentícios foram posteriormente retirados em uma organização militar situada na região Norte do país, conforme a solicitação previamente estabelecida no planejamento alimentar.

A UAN atendia inicialmente 87 militares embarcados, com oferta diária de quatro refeições (café da manhã, almoço, jantar e ceia), distribuídas entre 6h e 21h. Durante as paradas em comunidades ribeirinhas, houve ampliação do número de comensais, alcançando média de 250 refeições/dia, em virtude da inclusão de profissionais de saúde e militares envolvidos na missão, não foi disponibilizada alimentação para a comunidade ribeirinha.

A estrutura da UAN era composta por cozinha modular em contêiner do tipo Kitchen Container Concept (KCC), com capacidade para produção de até 500 refeições, refeitório com 72 lugares por turno, barraca para armazenamento de gêneros não perecíveis, contêiner destinado ao manejo de resíduos e dois caminhões frigoríficos, sendo um destinado ao resfriamento e outro ao congelamento de alimentos. A equipe operacional era formada por 17 profissionais, incluindo sete cozinheiros, cinco garçons, três auxiliares gerais, um chefe de rancho e a nutricionista responsável técnico.

A avaliação das condições higiênico-sanitárias foi realizada por meio de observação direta e aplicação de checklist adaptado das Resoluções RDC nº 275 (Brasil, 2002) e RDC nº 216 (Brasil, 2004). O instrumento contemplou 114 itens distribuídos em onze eixos temáticos (Tabela 1). Os itens foram classificados como conforme, não conforme ou não aplicável. Para a análise, consideraram-se apenas os itens aplicáveis, com os resultados expressos em valores absolutos e percentuais. A classificação da conformidade seguiu os critérios estabelecidos pela RDC nº 275 (Brasil, 2002): Grupo 1 – Bom (76%–100% de conformidade), Grupo 2 – Regular (51%–75%) e Grupo 3 – Ruim (0%–50%).

A execução do cardápio foi avaliada mediante comparação entre os cardápios semanais planejados e as refeições efetivamente servidas, acompanhadas *in loco* e registradas diariamente. A conformidade foi expressa em percentual, considerando a presença dos itens previstos, substituições e alterações no método de preparo. A classificação do cardápio em adequado ( $\geq 80\%$ ), parcialmente adequado (60-79%) e inadequado ( $< 60\%$ ) baseou-se em critérios adaptados da literatura sobre avaliação de execução de cardápios em serviços de alimentação (Cosme et al., 2023; Longo-Silva et al., 2013; Veiros et al., 2006).

**Tabela 1.** Eixos temáticos e número de itens avaliados no checklist de condições higiênico-sanitárias (adaptado RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004 - ANVISA)

Eixos Temáticos	Itens Avaliados
Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios	27
Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	11
Controle integrado de vetores e pragas urbanas	02
Abastecimento de água	05
Manejo dos resíduos	06
Manipuladores	12
Matérias-primas, ingredientes e embalagens	08
Preparação do alimento	13
Armazenamento e transporte do alimento preparado	03
Exposição ao consumo do alimento preparado	08
Documentação, registro e responsabilidade	19
<b>Total</b>	<b>114</b>

Adicionalmente, quanto ao controle térmico, a avaliação da conformidade das temperaturas de armazenamento foi realizada por meio da análise dos registros diários das câmaras frigoríficas de resfriamento e congelamento. O monitoramento ocorreu diariamente, em três horários distintos (manhã, tarde e noite), conforme a rotina operacional da UAN, utilizando planilhas de controle e relatórios técnicos fornecidos pela nutricionista embarcada. As temperaturas registradas foram comparadas aos limites recomendados para a conservação segura dos alimentos, permitindo a identificação de variações térmicas, períodos de instabilidade e eventuais inoperâncias dos equipamentos (Bellaver, 2025; Gonçalves et al., 2025).

Assim, o estudo não envolveu intervenção direta nos manipuladores, nem coleta de dados pessoais sensíveis, caracterizando-se como pesquisa de risco mínimo, atendendo às diretrizes da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466 (Brasil, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

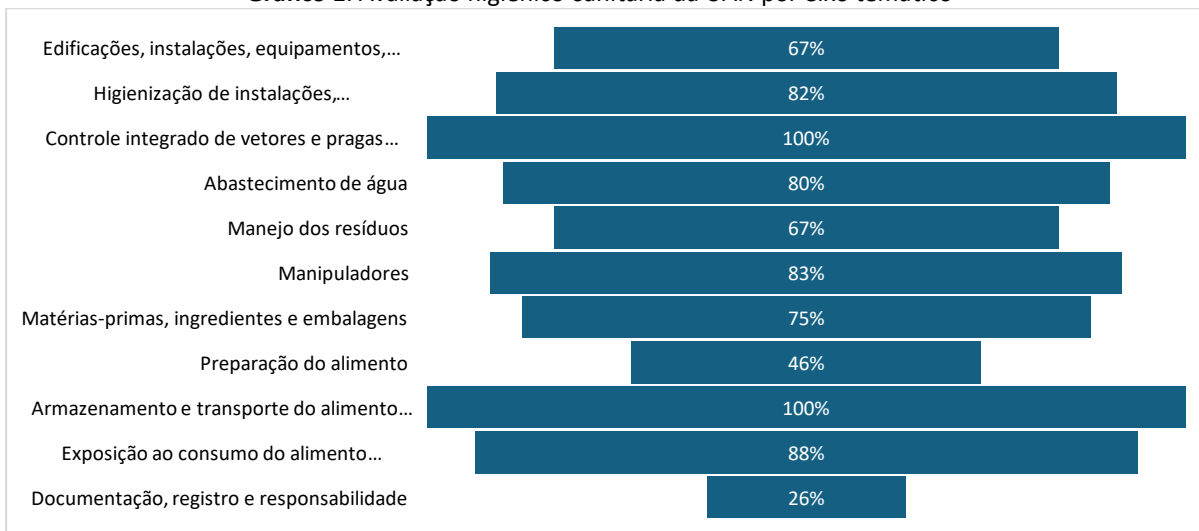
A aplicação do *checklist* baseado nas RDC nº 275/2002 e nº 216/2004 demonstrou que a Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) itinerante apresentou índice global de conformidade de 74%, sendo classificada como Grupo 2 - Regular. Esse resultado indica que, embora a unidade atenda parcialmente aos requisitos das Boas Práticas de Fabricação, ainda existem não conformidades relevantes que podem comprometer a padronização e o controle dos processos produtivos.

Em serviços de alimentação coletiva, índices de conformidade entre 70% e 80% são frequentemente associados a sistemas produtivos com nível intermediário de maturidade em gestão da qualidade, nos quais a adoção das boas práticas ocorre de forma parcial e dependente de intervenções corretivas (Correa et al., 2021; Santos et al., 2020). Em unidades itinerantes, como a analisada neste estudo, esse cenário tende a ser mais frequente devido às limitações estruturais, à mobilidade da operação e à dependência de infraestrutura logística para o funcionamento adequado do sistema alimentar.

A manipulação de alimentos em unidades itinerantes apresenta desafios adicionais quando comparada a unidades fixas de alimentação coletiva. As limitações de espaço físico e a elevada rotatividade de tarefas operacionais podem aumentar o risco de contaminação cruzada durante as etapas de pré-preparo e cocção (Aquad et al., 2019; Gonçalves et al., 2025). Estudos internacionais reforçam que esses ambientes demandam maior rigor no monitoramento sanitário, uma vez que a complexidade operacional pode elevar os riscos microbiológicos, mesmo quando a conformidade global é considerada satisfatória (Wiatrowski et al., 2023).

Dessa forma, o desempenho observado na UAN itinerante deste estudo pode ser considerado satisfatório dentro do contexto analisado, sobretudo ao considerar as restrições inerentes à operação em balsa militar, a elevada demanda durante o atendimento às comunidades ribeirinhas e o tempo prolongado de execução da missão, aspectos que reforçam a relevância do controle de processos e da gestão da qualidade em sistemas produtivos não convencionais. A análise por eixo temático (Gráfico 1) demonstrou maior conformidade nos itens relacionados ao controle integrado de vetores e pragas urbanas e ao armazenamento e transporte do alimento preparado, resultado associado à padronização de protocolos logísticos e à terceirização de serviços especializados (Machado et al., 2025). Em contrapartida, os eixos “documentação, registro e responsabilidade” e “preparação do alimento” apresentaram os menores índices de conformidade, evidenciando fragilidades críticas recorrentes em serviços de alimentação.

**Gráfico 1.** Avaliação higiênico-sanitária da UAN por eixo temático



Fonte: Autores (2025).

A deficiência documental compromete a rastreabilidade, a padronização das rotinas e a comprovação do controle sanitário, dificultando a implementação de ações corretivas e preventivas (Blaiotta & Akil, 2025; Lima et al., 2020). Já a baixa conformidade na etapa de preparação do alimento constitui fator de risco sanitário relevante, uma vez que essa fase envolve maior manipulação e exposição à contaminação cruzada, sendo frequentemente associada à insuficiente capacitação dos manipuladores e à ausência de procedimentos formalizados (Bulochova et al., 2024).

### Higiene e manipulação dos alimentos em contexto itinerante

A etapa de manipulação dos alimentos merece análise específica no contexto de unidades itinerantes. A limitação do espaço físico, associada à elevada rotatividade de tarefas, favorece o cruzamento de fluxos entre alimentos crus e preparados, ampliando o risco de contaminação cruzada.

Durante a missão, observou-se necessidade frequente de reorganização do fluxo produtivo em razão da adaptação do cardápio e da indisponibilidade de alguns insumos, o que pode ter impactado a padronização das rotinas de higienização e manipulação.

A manipulação de proteínas descongeladas sob condições de instabilidade térmica e a necessidade de reaproveitamento planejado de preparações exigiram rigor adicional no

controle de tempo e temperatura, reforçando a importância da capacitação contínua da equipe.

Em ambientes embarcados, a adoção de protocolos simplificados, treinamentos operacionais periódicos e supervisão sistemática do responsável técnico tornam-se estratégias essenciais para mitigação de riscos microbiológicos.

Os itens com conformidade intermediária, como edificações, manejo de resíduos, abastecimento de água e controle de matérias-primas, indicam condições parcialmente adequadas, porém suscetíveis a falhas que podem comprometer a segurança do processo produtivo, reforçando a necessidade de manutenção preventiva e monitoramento contínuo (Lima et al., 2020; Picardal et al., 2012).

O monitoramento térmico das unidades de armazenamento evidenciou instabilidade nas câmaras frigoríficas utilizadas durante a missão (Tabela 2). A câmara de congelamento apresentou temperatura média de  $-9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , com registros acima do limite recomendado em 11 dias de monitoramento. Já a câmara de resfriamento apresentou temperatura média de  $6,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , com picos de até  $14,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  e períodos de inoperância por seis dias consecutivos.

**Tabela 2.** Registro médio da temperatura de armazenamento dos alimentos

Tipo de Câmara	Média ( $^{\circ}\text{C}$ )	Mínimo ( $^{\circ}\text{C}$ )	Máximo ( $^{\circ}\text{C}$ )	Situações Críticas
<b>Congelamento</b>	-9,1	-15,3	-1,6	> $-10^{\circ}\text{C}$ em 11 dias
<b>Resfriamento</b>	6,6	1,8	14,8	> $+8^{\circ}\text{C}$ em 9 dias e inoperante por 6 dias

Fonte: Autores (2025).

Essas oscilações térmicas representam um ponto crítico no sistema produtivo alimentar, uma vez que a manutenção da cadeia do frio constitui um dos principais mecanismos de controle microbiológico em serviços de alimentação coletiva. Recomenda-se que alimentos refrigerados sejam mantidos a temperaturas inferiores a  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e alimentos congelados abaixo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de modo a minimizar o crescimento microbiano e preservar a qualidade sanitária dos produtos (Gonçalves et al., 2025).

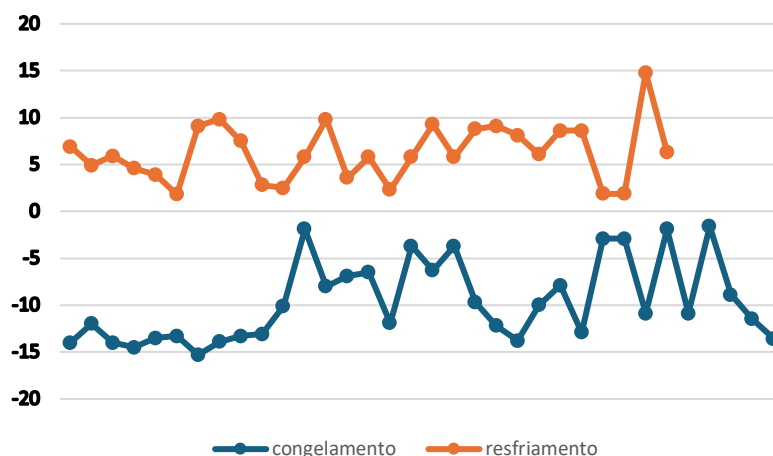
A instabilidade térmica observada neste estudo esteve associada à ocorrência de falha mecânica no motor do equipamento de refrigeração durante a missão. Embora houvesse acompanhamento técnico responsável pelo monitoramento e manutenção dos equipamentos, não foi possível realizar o reparo definitivo devido à indisponibilidade da peça necessária para substituição do componente danificado nas localidades atendidas pela operação. Em contextos logísticos remotos, como operações embarcadas na Amazônia, limitações no acesso a peças de reposição e suporte técnico especializado podem comprometer a manutenção imediata dos equipamentos de refrigeração.

Estudos conduzidos em sistemas alimentares de operações offshore e em unidades móveis de alimentação demonstram que falhas na manutenção da cadeia do frio são frequentemente associadas a limitações logísticas, restrições de infraestrutura e dependência de sistemas de energia e transporte (Bellaver, 2025; Auad et al., 2019; Wiatrowski et al., 2023). Esses fatores reforçam que o controle da cadeia do frio em ambientes itinerantes depende não apenas de equipamentos adequados, mas também da eficiência do sistema logístico que sustenta o processo produtivo alimentar.

Tais condições podem comprometer a estabilidade da cadeia do frio e favorecer a deterioração dos alimentos ou a sobrevivência microbiana, especialmente quando ocorrem oscilações térmicas prolongadas (Lima et al., 2020).

Através do Gráfico 2 é possível verificar que durante os primeiros dias da missão houve menor variação da temperatura das duas câmaras frigoríficas, nesse contexto, o monitoramento contínuo das temperaturas e a atuação da equipe técnica de manutenção tornam-se medidas fundamentais para mitigar riscos sanitários e manter o funcionamento operacional do sistema alimentar durante missões prolongadas.

**Gráfico 2.** Avaliação da variação de temperatura das câmaras frigoríficas de congelamento e resfriamento



Fonte: Autores (2025).

Essas fragilidades térmicas também estão diretamente relacionadas aos baixos índices de conformidade documental, uma vez que a ausência de registros sistemáticos e procedimentos padronizados dificulta a identificação precoce de falhas e a adoção de medidas corretivas (Blaiotta & Akil, 2025; Lima et al., 2020).

A avaliação da execução do cardápio demonstrou maior conformidade no café da manhã (82%), enquanto almoço (47%), jantar (53%) e ceia (50%) apresentaram índices significativamente inferiores (Tabela 03). Esses resultados indicam baixa aderência entre o planejamento nutricional e a execução operacional das refeições, evidenciando limitações no sistema de abastecimento e na disponibilidade de insumos ao longo da missão.

A menor variabilidade observada no café da manhã pode estar relacionada à menor complexidade operacional dessa refeição, que geralmente envolve menor diversidade de ingredientes e processos produtivos mais simples. Em contrapartida, refeições principais, como almoço e jantar, demandam maior diversidade de matérias-primas, maior tempo de preparo e maior controle logístico, tornando-se mais suscetíveis a alterações quando há restrições no abastecimento de gêneros alimentícios.

Estudos sobre planejamento de cardápios em serviços de alimentação demonstram que a execução do cardápio tende a sofrer maior variação em contextos operacionais com restrições logísticas e elevada perecibilidade dos insumos, especialmente quando há dependência de abastecimento externo ou dificuldades de armazenamento (Silva et al., 2024; Grady et al., 2020). No presente estudo, as principais alterações estiveram associadas à indisponibilidade de hortifrutigranjeiros, proteínas compatíveis com cardápio e sobremesas, o que exigiu a reelaboração de preparações com base nos insumos disponíveis.

**Tabela 3.** Índice de conformidade do cardápio executado em relação ao planejado durante a missão

Refeições avaliadas	Nº de refeições	Conforme	Não conforme	% Conformidade	Motivo
Café da manhã	34	28	6	82%	acréscimo de proteínas
Almoço	34	16	18	47%	reelaboração de cardápio
Jantar	34	18	22	53%	reelaboração de cardápio
Ceia	34	17	19	50%	substituição de insumos

Fonte: Autores (2025).

### Detalhamento das substituições e implicações na execução do cardápio

A análise qualitativa das alterações realizadas no cardápio evidenciou que as principais substituições ocorreram em função da indisponibilidade de hortifrutigranjeiros frescos e de proteínas previamente planejadas.

Entre as modificações observadas, destacaram-se:

- (i) substituição de saladas cruas por preparações cozidas, em virtude da deterioração precoce de vegetais folhosos;
- (ii) substituição proteínas planejadas por proteínas disponíveis, como almondegas e pescados regionais;
- (iii) supressão de sobremesas lácteas devido à instabilidade da câmara de resfriamento;
- (iv) adaptação de preparações compostas para versões simplificadas, visando redução do tempo de manipulação e do uso de insumos perecíveis.

As decisões de substituição foram tomadas com base na avaliação diária dos estoques disponíveis e nas condições de armazenamento, priorizando a segurança sanitária em detrimento da fidelidade estrita ao planejamento original.

Observou-se que a ausência de integração prévia entre planejamento nutricional e planejamento logístico contribuiu para o descompasso entre o cardápio planejado e a execução prática, evidenciando a necessidade de modelos de planejamento mais resilientes para contextos itinerantes.

Adicionalmente, o tempo prolongado da missão pode ter contribuído para o desgaste da equipe operacional, impactando negativamente a capacidade de planejamento diário e favorecendo a improvisação na execução das refeições principais. Estudos indicam que a sobrecarga de trabalho e a repetitividade das atividades reduzem a aderência a rotinas previamente planejadas, levando à priorização de soluções práticas em detrimento da fidelidade ao cardápio (Grady et al., 2020). Esse efeito cumulativo ao longo do dia e da missão ajuda a explicar a menor conformidade observada no jantar e na ceia, mesmo sendo esta última uma refeição de menor complexidade.

A análise integrada dos resultados permitiu identificar um conjunto de desafios operacionais que influenciaram diretamente o desempenho do sistema alimentar durante a missão (Tabela 04). Esses desafios envolveram fatores logísticos, estruturais e organizacionais, evidenciando que a segurança dos alimentos em unidades itinerantes depende não apenas da adoção de boas práticas de manipulação, mas também da eficiência dos sistemas de planejamento, abastecimento e manutenção da infraestrutura. A compreensão desses fatores é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de gestão capazes de reduzir riscos sanitários e

aumentar a resiliência operacional de sistemas alimentares em contextos logísticos complexos.

Os resultados indicam que a segurança dos alimentos em unidades itinerantes deve ser compreendida como um sistema produtivo complexo, fortemente dependente da eficiência logística, da manutenção da infraestrutura e da integração entre planejamento nutricional e planejamento operacional da missão.

**Tabela 4.** Principais desafios operacionais observados na UAN itinerante durante a missão humanitária

Dimensão operacional	Desafio identificado	Impacto no sistema produtivo alimentar	Evidência observada no estudo	Implicações para a gestão
<b>Planejamento alimentar</b>	Planejamento centralizado sem integração com logística da missão	Desalinhamento entre planejamento do cardápio e disponibilidade real de insumos	Necessidade de reelaboração do cardápio ao longo da missão	Integração entre planejamento nutricional e planejamento logístico
<b>Abastecimento de insumos</b>	Dificuldade de reposição de alimentos perecíveis	Redução da diversidade de preparações e substituição de ingredientes	Alterações frequentes em almoço, jantar e ceia	Planejamento de cardápios mais resilientes e priorização de insumos de maior durabilidade
<b>Cadeia do frio</b>	Falha mecânica em equipamento de refrigeração	Oscilações térmicas e períodos de inoperância da câmara frigorífica	Temperaturas acima do recomendado e interrupção do funcionamento	Implementação de manutenção preventiva e planos de contingência
<b>Infraestrutura operacional</b>	Limitação estrutural da cozinha itinerante	Restrição do fluxo produtivo e do espaço para manipulação	Baixa conformidade na etapa de preparação dos alimentos	Reorganização do fluxo produtivo e padronização de procedimentos
<b>Gestão documental</b>	Ausência ou falhas nos registros operacionais	Dificuldade de rastreabilidade e controle sanitário	Baixa conformidade no eixo documentação e registros	Implantação de sistemas de registro e monitoramento contínuo
<b>Recursos humanos</b>	Sobrecarga operacional da equipe ao longo da missão	Redução da aderência às rotinas planejadas	Menor conformidade na execução do cardápio em refeições principais	Programas de treinamento e gestão de turnos operacionais

Fonte: Autores (2025).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) itinerante instalada em balsa militar durante missão humanitária na Amazônia apresentou conformidade higiênico-sanitária global classificada como regular, de acordo com os critérios da RDC nº 275/2002. Considerando as limitações estruturais, logísticas e operacionais inerentes a operações embarcadas de longa duração, esse desempenho pode ser considerado satisfatório, porém evidencia a presença de fragilidades críticas que comprometem a segurança dos alimentos.

As principais não conformidades concentraram-se nos eixos de documentação, registro e responsabilidade, na etapa de preparação dos alimentos, na manutenção da cadeia do frio e na execução do cardápio planejado. Tais fragilidades revelam deficiências no controle sistematizado dos processos e na gestão da qualidade, indicando que a adoção das Boas Práticas ocorreu de forma parcial e não padronizada.

A instabilidade térmica das câmaras frigoríficas, associada a períodos de inoperância, destacou-se como fator de risco sanitário relevante, especialmente em um contexto de restrição de reabastecimento e assistência médica limitada. Além disso, refeições de maior complexidade operacional apresentaram menor aderência ao planejamento, refletindo a

influência da perecibilidade dos insumos, das limitações logísticas e do desgaste progressivo da equipe ao longo da missão.

Recomenda-se, para missões futuras, a implementação de protocolos de padronização operacional específicos para unidades itinerantes, contemplando fluxos produtivos adaptados à limitação estrutural embarcada.

A realização de treinamentos periódicos com foco em manipulação segura, controle do binômio tempo–temperatura, gestão de estoques e aplicação prática das Boas Práticas de Fabricação pode fortalecer a cultura de segurança dos alimentos no ambiente militar.

No que se refere ao armazenamento, destaca-se a necessidade de planos de contingência para falhas na cadeia do frio, incluindo monitoramento digital contínuo, estoque estratégico de insumos não perecíveis e previsão logística para reposição emergencial de peças de equipamentos de refrigeração.

A integração entre planejamento nutricional e planejamento logístico da missão deve ser formalmente instituída como etapa obrigatória no pré-embarque, de modo a aumentar a resiliência do sistema alimentar e reduzir improvisações durante a execução operacional.

Tais medidas podem contribuir para a consolidação de um modelo de gestão mais completo e adaptado às especificidades de operações embarcadas na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

- Auad, L. I., Cortez, V. G., Santos, L. dos E., Stedefeldt, E., Habu, S., Nakano, E. Y., Nunes, A. C. S., & Zandonadi, R. P. (2019). *Food Trucks: Assessment of an Evaluation Instrument Designed for the Prevention of Foodborne Diseases*. *Nutrients*, 11(2), 430. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/nu11020430>
- Bellaver, G. (2025). Gestão logística da cadeia fria veicular: do armazenamento, frota e distribuição. *Revista Ft*, 29(151). <https://doi.org/10.69849/revistaft/ra10202510262048>
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2004.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 out. 2002.
- Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jun. 2013
- Blaiotta, A. C. F. B. & Akil, E. (2025). Avaliação da conformidade às boas práticas de fabricação em serviços de alimentação no Brasil: uma revisão de literatura. *Nutrição Brasil*, 24(3), 1610–1634. <https://doi.org/10.62827/nb.v24i3.3073BRASIL>
- Bulochova, V., Evans, E. W., Haven, C.-T., & Redmond, E. C. (2024). *Methods and measures in food service food safety research: A review of the published literature*. *Heliyon*, 10(4), e25798. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25798>
- Burke, R. L. (2011). Food and water risk assessments during disaster operations. *Prehospital and Disaster Medicine*, 26. <https://doi.org/10.1017/S1049023X11003128>
- Cosme, I. C. A. de S., Azevedo, K. C. de B., Rego, L. da S., & Debia, N. (2023). Programa nacional de alimentação do escolar (PNAE): estudo qualitativo em escola do município de Barão de Grajaú-MA. *Revista Contemporânea*, 3(12). <https://doi.org/10.56083/rcv3n12-084>
- Correa, C. B. F., Chaves, R. C. P., Martins, I. C. V. da S., Coimbra, L. M. P. de L., Porto, P. F., & Dias, L. P. P. (2021). Avaliação das condições higiênico-sanitárias de uma unidade de alimentação e nutrição: um estudo de intervenção. *Disciplinarum Scientia | Saúde*, 22(1), 153-164. Recuperado de <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/3528>
- Eze, O. F., Ahmadu, J., & Hanis, B. (2019). Effects of solid waste on the surface water quality of Usuma River, Phase IV, Kubwa – Abuja, Nigeria. *International Journal of Environmental Protection and Policy*, 7(6), 150. <https://doi.org/10.11648/J.IJEP.20190706.13>
- Gallotti, A. M., Machado, H. F. Júnior, & Gaspar, A. (2020). Evaluation of water quality and sanitation of reservoirs used in field activities of a military unit in the state of Rio de Janeiro. *Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 15(4), 1-11. <https://doi.org/10.4136/AMBI-AGUA.2573>

Gonçalves, C. T. H., Esteves, L., & Guimarães, T. L. (2025). Avaliação da multiplicação de microrganismos patogênicos em produtos alimentícios prontos para o consumo em serviços de alimentação: impacto do binômio tempo e temperatura na cadeia logística Offshore. *Brazilian Applied Science Review*, 9(1). <https://doi.org/10.34115/basrv9n1-018>

Grady, A., Wolfenden, L., Wiggers, J., Rissel, C., Finch, M., Flood, V., Salajan, D., O'Rourke, R., Stacey, F., Wyse, R., Lecathelinais, C., Barnes, C., Green, S., Herrmann, V., & Yoong, S.-L. (2020). Effectiveness of a web-based menu planning intervention to improve childcare service compliance with dietary guidelines: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22(2), e13401. <https://doi.org/10.2196/13401>

Lima, M. B., Saturnino, C. M. M., & Tobal, T.-M. (2020). Avaliação da adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Research, Society and Development*, 9(9), e433997418. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7418>

Longo-Silva, G., Toloni, M., Rodrigues, S., Rocha, A., & Taddei, J. A. de A. C. (2013). Qualitative evaluation of the menu and plate waste in public day care centers in São Paulo city, Brazil. *Revista de Nutrição*, 26(2), 135-144. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732013000200002>

Machado, R. S., Santos, A. C. F., Moura, B. S., Blaiotta, A. C. F. B., Pellegrino, G. A., & Akil, E. (2025). Boas práticas de fabricação e segurança dos alimentos: avaliação de restaurantes comerciais no município do Rio de Janeiro. *Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, 12(1). <https://doi.org/10.52521/nutrivisa.v12i1.16380>

Ministério da Saúde. (s.d.). *Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA)*. Recuperado de <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>

Picardal, J. P., Bendoy, A., Calumba, J. R., & Marababol, M. S. (2012). Impacts of waste disposal practices and water utilization of riverside dwellers on physicochemical and microbiological properties of Butuanon River, Central Visayas, Philippines. *CNU*

*Journal of Higher Education*, Special Edition of Poverty Alleviation, 6(1), 78-100. Recuperado de <https://jhe.researchcommons.org/journal/vol6/iss2/>

Santos, G. N. Júnior, Andrade, C. A., Milanesi, G. A., Milanesi, F. A., Milanesi, A., Silva, L. S. G. R., & Bezerra, R. A. (2020). A relevância do responsável técnico nutricionista na prevenção de surtos alimentares em unidades de alimentação e nutrição. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 77795-77807. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-273>

Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal - SES-DF. (2023). Boletim Epidemiológico de surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Distrito Federal, 2018-2023. Brasília, DF: SES-DF. Dados baseados em SINAN. (Boletim Epidemiológico SES-DF). Recuperado de [https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/0/Boletim%2BDTHA%2B2024%2BDF.pdf/baa6a889-4506-6a02-64a9-e0c34c5a568f?t=1721417194510&utm\\_source=chatgpt.com](https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/0/Boletim%2BDTHA%2B2024%2BDF.pdf/baa6a889-4506-6a02-64a9-e0c34c5a568f?t=1721417194510&utm_source=chatgpt.com)

Silva, S. S., Rocha, A., Ferreira, L., Neto, B., Dikmen, D., Vidacek Filipec, S., Satalic, Z., & Viegas, C. (2024). Development of a tool to assess the compliance of cafeteria menus with the Mediterranean Diet. *BMC Nutrition*, 10(1), 163. <https://doi.org/10.1186/s40795-024-00975-2>

Souza, K. D., Faria, C. A., Lopes, A. F., & Chamy, M. N. C. L. (2021). Qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos em embarcações fluviais no Amazonas. *Research, Society and Development*, 10(10), e18101016569. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.16569>

Veiros, M. B., Da Costa Proença, R. P., Kent-Smith, L., Hering, B., & De Sousa, A. A. (2006). How to analyse and develop healthy menus in foodservice. *Journal of Foodservice*, 17(4), 159-165. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4506.2006.00025.x>

Wiatrowski, M., Rosiak, E., & Czarniecka, E.-S. (2023). Surface hygiene evaluation method in food trucks as an important factor in the assessment of microbiological risks in mobile gastronomy. *Foods*, 12, 772. <https://doi.org/10.3390/foods12040772>