

Percepções de *stakeholders* sobre nível de serviço logístico: Uma análise multicritério via AHP

Jailson Ribeiro de Oliveira (UFPB) jailsonribeiro@gmail.com

Gabriel Barbosa Ribeiro de Oliveira (UFPB) gabrielbroliveira@gmail.com

Mayara Sampaio Negreiros (UFPB) mayaranegreiros@yahoo.com.br

Alessandra Berenguer de Moraes (UFPB) alessandra.moraes@academico.ufpb.br

Resumo

A logística, pilar da competitividade empresarial, exerce papel estratégico diante dos desafios da inovação sustentável. Este estudo analisa a percepção de *stakeholders* internos e externos sobre o nível de serviço logístico de uma distribuidora de bebidas, evidenciando como a eficiência na distribuição influencia a imagem organizacional e a satisfação do cliente. A mensuração das percepções foi realizada por meio do Processo de Hierarquização Analítica (AHP), com base nos atributos de disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade do serviço. A coleta de dados foi realizada através de questionários estruturados e entrevistas com 131 *stakeholders* (12 internos e 119 externos). Os resultados indicam que a disponibilidade foi o fator mais relevante para os *stakeholders* internos, enquanto a confiabilidade foi crucial para os externos, revelando uma lacuna de percepção. A análise quantitativa utilizou ferramentas computacionais em *Python* (*Pandas*, *NumPy*, *Seaborn*, *Matplotlib* e *Scikit-learn*), operadas no ambiente *Google Colab*. Os resultados reforçam a importância de práticas logísticas inovadoras e sustentáveis para alinhar desempenho e expectativas dos clientes. Conclui-se que a gestão logística orientada por dados e pela sustentabilidade, ao considerar as diferentes percepções dos *stakeholders*, contribui para a fidelização dos clientes e para soluções eficientes, colaborando com os esforços por um futuro mais sustentável e energeticamente responsável.

Palavras-Chave: *Logística sustentável, Nível de serviço, Inovação operacional, AHP, Centro de distribuição.*

Abstract

Logistics, a pillar of business competitiveness, plays a strategic role in addressing the challenges of sustainable innovation. This study examines the perceptions of internal and



external stakeholders regarding the logistics service level of a beverage distributor, highlighting how distribution efficiency influences corporate image and customer satisfaction. Perceptions were measured using the Analytic Hierarchy Process (AHP), based on the attributes of availability, operational performance, and service reliability. Data collection involved structured questionnaires and interviews with 131 stakeholders (12 internal and 119 external). Results show that availability was the most relevant factor for internal stakeholders, while reliability was crucial for external stakeholders, revealing a perception gap. Quantitative analysis was performed using Python computational tools (Pandas, NumPy, Seaborn, Matplotlib, and Scikit-learn) in the Google Colab environment. The findings reinforce the importance of innovative and sustainable logistics practices to align performance with customer expectations. It is concluded that data-driven and sustainability-oriented logistics management, by considering different stakeholder perceptions, contributes to customer loyalty and efficient solutions, supporting efforts towards a more sustainable and energy-responsible future.

Keywords: *Sustainable logistics, Service level, Operational Innovation, AHP, Distribution center.*

1. Introdução

A logística, elemento-chave na competitividade empresarial, assume papel estratégico frente aos desafios da inovação sustentável. Apesar de ser uma função essencial para entregar o produto certo ao cliente certo no momento adequado, muitos executivos tendem a enxergá-la apenas como um custo a ser gerenciado, ignorando o fato de que a logística pode determinar o sucesso ou o fracasso de uma empresa [Tang e Veelenturf, 2019]. A logística tornou-se fundamental, assumindo papel estratégico nas organizações contemporâneas, acompanhando a evolução das necessidades humanas e das estruturas sociais. A logística vai além da operação, tornando-se um fator essencial para competitividade, inovação e sustentabilidade nas cadeias de suprimentos [Henrich et al., 2024].

No contexto atual, marcado pela demanda por práticas sustentáveis e soluções inovadoras, a logística enfrenta o desafio de conciliar eficiência operacional, sustentabilidade e elevados níveis de serviço. Estratégias como produção enxuta e Just in Time pressionam as organizações a desenvolverem maior flexibilidade, agilidade e responsividade. Nesse cenário, a mensuração do nível de serviço logístico deve transcender indicadores operacionais tradicionais, incorporando também a percepção de múltiplos stakeholders — internos e externos —, pois o alinhamento dessas visões pode revelar lacunas críticas e fundamentar decisões estratégicas mais assertivas. O nível de serviço configura-se como uma construção multidimensional, envolvendo múltiplos critérios e perspectivas, o que justifica a aplicação de métodos multicritério para sua avaliação [Praveena et al., 2025].

Diante da complexidade em conciliar as diversas dimensões do nível de serviço logístico e as percepções de múltiplos stakeholders, torna-se necessária uma abordagem capaz de estruturar e hierarquizar esses fatores de forma sistemática. O problema de pesquisa deste estudo é: como as percepções de stakeholders internos e externos convergem ou divergem em relação aos fatores críticos do nível de serviço logístico em uma distribuidora de bebidas, e como essa análise pode fundamentar decisões estratégicas mais assertivas? Para responder a essa questão, aplica-se o Processo de Hierarquização Analítica (Analytic Hierarchy Process - AHP), método reconhecido por sua capacidade de lidar com a subjetividade das percepções humanas, integrar múltiplos pontos de vista e considerar simultaneamente diversos fatores, promovendo decisões equilibradas e consistentes. Estudos recentes demonstram a aplicabilidade do AHP na avaliação de serviços logísticos multidimensionais, incluindo

critérios operacionais, sociais e ambientais, reforçando sua relevância para análise de desempenho e sustentabilidade em cadeias de suprimento (Liu e Lin, 2025).

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre logística, centros de distribuição e nível de serviço, e a percepção dos stakeholders. A Seção 3 detalha a metodologia de pesquisa, incluindo a abordagem quali-quantitativa, os procedimentos de coleta e análise de dados, e a aplicação do AHP. A Seção 4 discute os resultados obtidos, e, por fim, a Seção 5 apresenta as conclusões do estudo, suas implicações e sugestões para pesquisas futuras.

1.1 Objetivos

Diante desse contexto, o presente estudo tem como foco a aferição da convergência entre as percepções dos stakeholders internos e externos sobre o nível de serviço logístico de uma distribuidora de bebidas situada em João Pessoa – PB. Ao explorar os fatores que impactam a distribuição física e a experiência dos clientes, a pesquisa busca contribuir para o aprimoramento da gestão logística e para a construção de vantagem competitiva baseada na excelência do serviço.

O estudo avalia a percepção de stakeholders internos e externos sobre o nível de serviço logístico de uma distribuidora de bebidas, considerando fatores críticos como tempo de entrega, resposta a emergências e informações sobre atrasos. Para hierarquizar esses fatores segundo sua importância relativa, aplica-se a metodologia AHP. A problemática de decisão explorada consiste na ordenação/ranking dos fatores críticos do nível de serviço a partir da perspectiva combinada dos stakeholders.

1.2 Justificativa

Nesse contexto, a logística deixou de ser apenas um conjunto de atividades operacionais e passou a ser compreendida como um diferencial competitivo fundamental, principalmente por meio da gestão integrada da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management). No ambiente empresarial contemporâneo, a busca por eficiência exige que as organizações estejam cada vez mais preparadas para atender às demandas dos clientes de forma ágil, segura e personalizada. O desafio logístico se intensifica diante da necessidade de reduzir estoques, minimizar custos e, simultaneamente, garantir elevado nível de serviço. Práticas como a produção enxuta e o sistema Just in Time reforçam essa dinâmica, pressionando as empresas a investirem em estratégias logísticas que possibilitem maior flexibilidade e responsividade. De modo que a avaliação do nível de serviço logístico deve considerar múltiplas perspectivas, incluindo tanto

os clientes externos quanto os stakeholders internos. Assim, uma gestão eficiente requer o monitoramento contínuo do desempenho logístico, com foco não apenas nos indicadores operacionais, mas também na percepção e satisfação dos diversos públicos envolvidos. O alinhamento entre essas percepções pode revelar oportunidades de melhoria e orientar decisões estratégicas.

2. Referencial Teórico

A logística evoluiu de uma função operacional para um elemento estratégico essencial para competitividade, eficiência e qualidade organizacional. Segundo [Ballou, 2006], a logística empresarial engloba atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde a origem até o consumo, visando atender às exigências dos clientes. Com a crescente complexidade do mercado, a logística passou a ser abordada de forma sistêmica, integrando compras, armazenagem, transporte, atendimento ao cliente e distribuição.

2.1 Logística e a Evolução da Gestão Logística

A integração à cadeia de suprimentos (Supply Chain Management) representa um avanço significativo. [Christopher, 2011] aponta que o gerenciamento da cadeia de suprimentos exige coordenação entre todos os agentes na criação e entrega de valor ao cliente, incluindo fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas. [Tang e Veelenturf, 2019] reforçam que, no contexto atual, as organizações precisam adotar práticas sustentáveis e inovadoras, demandando decisões complexas e multidimensionais.

2.2 Centros de Distribuição e Nível de Serviço

Os centros de distribuição (CDs) desempenham um papel estratégico na gestão do desempenho logístico e na construção de vantagem competitiva por meio da excelência operacional. [Helmold, 2022] destaca sua importância como elementos-chave da cadeia de suprimentos, enfatizando práticas fundamentais, tais como:

- Otimização de processos logísticos: aumentando a eficiência na movimentação e armazenamento de produtos;
- Uso de indicadores-chave de desempenho (*Key Performance Indicators – KPIs*): monitoramento contínuo para garantir qualidade, rapidez e confiabilidade na distribuição;
- Integração tecnológica: aplicação de sistemas avançados para rastreamento e gestão de estoques;
- Sustentabilidade e inovação: implementação de práticas ecológicas e modelos de distribuição mais eficientes.

No Brasil, limitações de infraestrutura, grandes distâncias e más condições viárias reduzem a eficiência logística. Nesse cenário, os centros de distribuição, segundo Novaes, aproximam a empresa do mercado, agilizam entregas, diminuem estoques e reduzem custos totais, elevando o nível de serviço.

O Acordo de Nível de Serviço (SLA), conforme Gasnier, define padrões mínimos de qualidade, prazos e responsabilidades, permitindo monitoramento e melhoria contínua.

Para Bowersox, Closs e Cooper, o serviço logístico deve ser avaliado por disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade, dimensões que impactam satisfação e fidelização. A logística também é vista como recurso estratégico de geração de valor. Novaes aponta quatro valores ao cliente: lugar, tempo, qualidade e informação.

Segundo Caixeta-Filho e Martins, o nível de serviço é mensurado por indicadores quantitativos. Já Figueiredo, Fleury e Wanke destacam que a percepção do cliente deve complementar os indicadores internos. Elementos como tempo de resposta, confiabilidade, completude e disponibilidade são centrais para avaliar o desempenho logístico sob a ótica operacional e do cliente.

Figura 1 - Medidas típicas de nível de serviço em logística

Elementos do SLA	Medidas de nível de serviço em logística
Elementos de pré-transação	Flexibilidade do sistema Administração de serviços
Elementos de transação	Nível de estoque Informações de pedidos Substituição de produtos
Elementos de pós-transação	Acompanhamento do produto (rastreadabilidade) Exigências dos clientes, reclamações e retornos Reposição de produtos
Variáveis logísticas	Tempos de entrega consistentes Responder a pedidos de emergência de maneira rápida Informações de atraso Data de entrega prevista Ações corretivas Disponibilidade nos estoques
Consistência do ciclo de pedidos	Entregas no prazo Clientes ou classe de clientes Período de tempo Tamanho do pedido

Fonte: adaptado de [Caixeta-Filho e Martins 2009, p. 138]

[Caixeta-Filho e Martins 2009] propõem que o nível de serviço deve satisfazer os seguintes requisitos:

- Ser orientado para o cliente, e não para a produção;
- Ter foco na prestação dos serviços;
- Ser específico de determinado serviço;
- Permitir ser quantificável por um observador independente;
- Não ser influenciado por fatores higiênicos, já que estes são qualidades subjetivas necessárias que nunca são satisfeitas e estão relacionadas com a manutenção e os custos dos serviços existentes.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper, devido à sua relevância e alto custo, o transporte recebe grande atenção gerencial. No sistema logístico, três fatores determinam o desempenho: custo, velocidade e consistência, sendo esta ligada à confiabilidade — um dos atributos mais importantes da logística.

Já Dornier et al. afirmam que a análise do sistema logístico deve considerar custos, qualidade, serviço e flexibilidade. O serviço envolve velocidade e confiabilidade de entrega, e os autores acrescentam qualidade e flexibilidade como prioridades competitivas. Esses quatro critérios definem o desempenho operacional e logístico percebido pelos clientes.

2.3 Percepção dos stakeholders e alinhamento de expectativas

A mensuração da qualidade do serviço logístico requer considerar a percepção dos diferentes *stakeholders*, tanto internos (colaboradores, gestores) quanto externos (clientes, parceiros comerciais). Segundo [Parasuraman, Zeithaml e Berry 1988], o Modelo Servqual é uma das abordagens mais utilizadas para avaliar a qualidade percebida, a partir da comparação entre as expectativas e as percepções dos usuários do serviço.

O alinhamento entre essas percepções é fundamental para a gestão estratégica, uma vez que lacunas entre o que se oferece e o que é percebido pelos clientes podem comprometer a imagem da empresa e sua competitividade. E quando bem gerenciado, o *feedback* dos *stakeholders* pode gerar melhorias nos processos logísticos e, conseqüentemente, na experiência do consumidor.

2.4 Métodos multicritério e aplicação do AHP

Diante da complexidade de fatores críticos e da multiplicidade de percepções sobre o nível de serviço logístico, a problemática de decisão deste estudo é de priorização multicritério.

Nesse contexto, métodos multicritério são essenciais para estruturar decisões, conciliando diferentes critérios e perspectivas.

O Analytic Hierarchy Process (AHP) permite decompor problemas complexos em hierarquias de critérios e subcritérios, integrar julgamentos subjetivos e gerar uma priorização objetiva das ações [Saaty, 1990; Liu e Lin, 2025]. Aplicado à logística, o AHP hierarquiza fatores críticos do nível de serviço, conciliando as percepções de stakeholders internos (foco na eficiência operacional) e externos (foco na satisfação do cliente).

A robustez do método é reforçada pelo cálculo do Índice de Consistência (CI) e da Razão de Consistência (CR), garantindo que as priorizações reflitam coerência nos julgamentos. Estudos recentes destacam sua relevância para avaliação de desempenho multidimensional, incluindo aspectos operacionais, sociais e ambientais, evidenciando sua aplicabilidade na gestão estratégica e na tomada de decisões consistentes [Praveena et al., 2025; Liu e Lin, 2025].

Assim, a utilização do AHP neste estudo não apenas fornece uma base estruturada para hierarquização de fatores críticos, mas também permite identificar divergências e convergências entre stakeholders, orientando ações de melhoria do serviço logístico de forma consistente e fundamentada.

3. Metodologia

Este estudo adota uma abordagem quali-quantitativa, caracterizando-se como pesquisa aplicada, descritivo-exploratória quanto aos objetivos, e estudo de caso quanto aos procedimentos. A pesquisa foi realizada em um centro de distribuição de bebidas em João Pessoa/PB. A abordagem quali-quantitativa se manifesta na coleta de dados qualitativos, por meio de entrevistas semiestruturadas para identificação e validação dos critérios de serviço logístico, e na coleta de dados quantitativos, através de questionários estruturados, permitindo a aplicação do AHP e a mensuração das percepções dos *stakeholders*.

As análises quantitativas se dividem em duas frentes principais: a aplicação do AHP para hierarquização dos fatores críticos do nível de serviço logístico e a análise de dados secundários de satisfação de clientes, utilizando técnicas de modelagem preditiva para identificar a influência de variáveis logísticas na percepção de qualidade do serviço.

3.1 Coleta de dados

Foram utilizados dois métodos complementares de coleta:

- **Entrevistas semiestruturadas:** direcionadas a gestores e colaboradores internos, com o objetivo de identificar e validar os fatores críticos que compõem o nível de serviço logístico da empresa;
- **Questionários estruturados:** aplicados a 131 *stakeholders* (12 internos e 119 externos), com base nos fatores críticos previamente validados. Para a construção das matrizes de comparação par-a-par necessárias ao AHP, foi utilizada a escala de Saaty, permitindo que cada participante atribuisse pesos relativos aos critérios identificados. A amostragem foi por conveniência, priorizando indivíduos com conhecimento relevante sobre as operações logísticas e experiência na interação com o serviço.

3.2 Tratamento e análise de dados

Os dados coletados foram tratados e analisados utilizando uma combinação de técnicas:

- **Processo de hierarquização analítica (AHP):** A metodologia AHP foi aplicada para hierarquizar os fatores críticos do nível de serviço logístico a partir das percepções dos *stakeholders*. As matrizes de comparação par-a-par preenchidas pelos *stakeholders* foram utilizadas para calcular os pesos de cada critério, revelando a importância relativa atribuída a cada fator. A consistência das respostas foi verificada através do Cálculo do Índice de Consistência (CI) e da Razão de Consistência (CR), garantindo a validade dos resultados do AHP. A análise foi realizada separadamente para os grupos de *stakeholders* internos e externos, permitindo a comparação de suas percepções;
- **Análise de dados secundários e modelagem preditiva:** Adicionalmente, foi utilizado um arquivo .csv contendo respostas de 119 clientes da distribuidora, fornecendo informações sobre o nível de serviço logístico [Bowersox, Closs e Cooper 2014]. Este conjunto de dados foi utilizado para explorar a relação entre variáveis logísticas e a satisfação geral do cliente. Para esta análise, foram empregadas bibliotecas da linguagem de programação *Python*, como *Pandas* para manipulação e análise de dados; *NumPy* para operações matemáticas; *Matplotlib* e *Seaborn* para visualização gráfica; e *Scikit-learn* para modelagem estatística, incluindo Regressão Logística e Gradient Boosting. O ambiente *Google Colab* serviu como interface para a análise. O objetivo desta parte da análise foi identificar quais variáveis logísticas mais influenciam a satisfação do cliente, complementando a análise de percepção dos *stakeholders* com uma perspectiva baseada em dados de satisfação do cliente. É importante ressaltar que

esta análise de modelagem preditiva é complementar à análise principal de convergência de percepções via AHP, e não um estudo independente.

3.3 Comparação de Percepções (Convergência)

Nesta etapa, foram comparados os pesos obtidos via AHP para os grupos de *stakeholders* internos e externos, com o objetivo de identificar pontos de convergência e divergência nas percepções sobre os fatores críticos do nível de serviço. Essa comparação direta entre prioridades definidas por gerência, equipe de operações, clientes e parceiros constitui o núcleo da análise de convergência do estudo. Além disso, os resultados da modelagem preditiva da satisfação do cliente foram integrados à discussão, contextualizando a relevância dos fatores logísticos e permitindo uma análise mais abrangente da convergência entre percepção e impacto real na experiência do cliente.

4. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados da análise da percepção dos *stakeholders* internos e externos sobre os fatores determinantes do nível de serviço logístico, com foco na aplicação do Processo de Hierarquização Analítica (AHP). Embora o estudo tenha explorado, de forma complementar, a modelagem preditiva da satisfação do cliente utilizando Regressão Logística e *Gradient Boosting*, a discussão principal dos resultados se concentra na análise de convergência das percepções dos *stakeholders*, conforme o objetivo central da pesquisa.

4.1 Análise AHP: percepção dos *stakeholders*

A aplicação do método AHP permitiu hierarquizar os fatores críticos do nível de serviço logístico a partir da perspectiva dos *stakeholders*. A Figura 2 apresenta os pesos atribuídos a cada critério pelos grupos de *stakeholders* internos e externos, bem como a Razão de Consistência (CR) para cada conjunto de julgamentos.

Figura 2 – Pesos atribuídos aos critérios de avaliação logística por grupo de *stakeholders*

Critério	Peso (Stakeholders Internos)	Peso (Stakeholders Externos)	CR (Internos)	CR (Externos)
Disponibilidade nos estoques	0.45	0.30	0.07	0.08
Tempo de entrega	0.25	0.35	–	–
Resposta a emergências	0.15	0.05	–	–
Data de entrega prevista	0.08	0.12	–	–
Informações de atraso	0.04	0.05	–	–
Ações corretivas	0.03	0.05	–	–

Fonte: Elaboração dos autores (2025)

Figura 3 – Código gerado da Matriz de Confusão

Predito vs Real	Classe 0 (insatisfeito)	Classe 1 (satisfeito)
Classe 0 (Predito Insatisfeito)	12 (True Negative)	1 (False Positive)
Classe 1 (Predito Satisfeito)	4 (False Negative)	102 (True Positive)

Fonte: Elaboração dos autores (2025)

Os resultados da análise AHP evidenciam diferenças significativas na priorização dos fatores entre *stakeholders* internos e externos. Para os *stakeholders* internos, o fator mais relevante foi a Disponibilidade nos estoques (peso = 0,45), seguido pelo Tempo de entrega (peso = 0,25), indicando uma ênfase maior na eficiência operacional e na capacidade de atender à demanda de forma imediata. A Razão de Consistência (CR) de 0,07 aponta um nível aceitável de consistência nas comparações realizadas.

Em contraste, os *stakeholders* externos atribuíram maior importância ao Tempo de entrega (peso = 0,35), seguido pela Disponibilidade nos estoques (peso = 0,30), revelando que, para clientes e parceiros, a agilidade e pontualidade na entrega são determinantes para a percepção do nível de serviço. A CR de 0,08 confirma a consistência dos julgamentos externos.

Os demais fatores — como Resposta a emergências, Data de entrega prevista, Informações de atraso e Ações corretivas — apresentaram pesos menores para ambos os grupos, embora suas variações ainda mereçam atenção no planejamento e na gestão do serviço logístico.

4.2 Convergência e Divergência de percepções

A análise comparativa dos pesos atribuídos pelos *stakeholders* revela divergência quanto à prioridade principal: os internos destacam a Disponibilidade nos estoques, enquanto os externos priorizam o Tempo de entrega. Essa diferença constitui um achado crítico, pois pode gerar desalinhamentos estratégicos; investimentos em aumento de estoque, por exemplo, podem não melhorar a satisfação do cliente se a agilidade na entrega não for simultaneamente otimizada.

Paralelamente, observa-se convergência: ambos os grupos reconhecem a Disponibilidade nos estoques e o Tempo de entrega como os fatores mais relevantes, ainda que com ordens de prioridade distintas. Esse alinhamento parcial indica que ações focadas nessas duas dimensões têm maior potencial de impactar positivamente a percepção geral do nível de serviço.

4.3 Análise complementar: modelagem preditiva da satisfação do cliente

Complementarmente à análise AHP, realizou-se uma modelagem preditiva da satisfação do cliente com base em dados de 119 clientes. Foram aplicadas Regressão Logística e *Gradient Boosting* para identificar as variáveis logísticas com maior influência sobre a satisfação geral. A Figura 4 apresenta a importância relativa das variáveis no modelo *Gradient Boosting*, evidenciando os fatores que mais impactam a percepção dos clientes.

Figura 4 - Avaliação dos fatores vinculados aos atributos do nível de serviço logístico

Atributos SLA	Fator avaliado	Avaliação (%)
Disponibilidade	Pedidos completos	24,6
Desempenho	Recuperação de falhas	15,6
Disponibilidade	Taxa de atendimento	13,6
Confiabilidade	Quantidade correta de produtos	12,7
Confiabilidade	Faturas corretas	8,2
Confiabilidade	Produtos conformes	6,8
Confiabilidade	Informações	6,7
Desempenho	Flexibilidade	5,5
Desempenho	Velocidade	4,7
Desempenho	Consistência	1,5

Fonte: Elaboração dos autores (2025)

A análise da Figura 4 evidencia os principais fatores do nível de serviço logístico que impactam a satisfação dos clientes, permitindo correlacioná-los com os conceitos teóricos apresentados na fundamentação. Os achados indicam:

- Pedidos Completos (0,246): representa o fator mais relevante, refletindo a importância da entrega correta e completa, alinhando-se à dimensão de desempenho operacional destacada por [Bowersox, Closs e Cooper, 2014];
- Recuperação de Falhas (0,156): evidencia a relevância da capacidade de resposta e confiabilidade pós-transação, conforme discutido na literatura sobre SLA e confiabilidade logística;
- Taxa de Atendimento (0,136): demonstra que a qualidade do atendimento ao cliente impacta diretamente a percepção de satisfação, em consonância com [Caixeta-Filho e Martins, 2009];
- Quantidade Correta de Produtos (0,127): reforça a importância da disponibilidade e precisão de estoque, alinhando-se aos valores de qualidade e confiabilidade da logística moderna [Novaes, 2007].

Esta correlação entre achados empíricos e referências teóricas evidencia que a percepção dos clientes sobre o nível de serviço logístico valida e complementa os princípios clássicos de gestão logística, destacando a centralidade de desempenho, confiabilidade e atendimento na construção da satisfação.

Embora esta análise utilize metodologia distinta — baseada em dados observacionais de satisfação de clientes, e não em percepções de *stakeholders* via AHP —, ela confirma a relevância dos fatores de disponibilidade e desempenho operacional, corroborando os achados da análise AHP. Essa convergência evidencia a robustez dos resultados, reforçada pela consistência verificada nos índices CI e CR do AHP, e demonstra que tanto as percepções quanto os dados objetivos apontam para os mesmos elementos críticos do nível de serviço logístico, alinhando-se aos princípios teóricos de [Bowersox, Closs e Cooper, 2014; Caixeta-Filho e Martins, 2009].

4.4 Método AHP

Aplicado o método AHP [Online Calculator, 2025], observam-se os pesos atribuídos pelos *stakeholders* aos critérios do nível de serviço logístico, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Pesos atribuídos aos critérios de avaliação logística

Critério	Peso (%)
Disponibilidade nos estoques	40.97
Tempo de entrega	27.38
Resposta a emergências	12.38
Data de entrega prevista	8.28
Informações de atraso	5.93
Ações corretivas	4.45

Fonte: Elaboração dos autores (2025)

Os resultados indicam que disponibilidade nos estoques (0,4097) e tempo de entrega (0,2738) exercem maior impacto na percepção dos *stakeholders* sobre o nível de serviço logístico. Já resposta a emergências (0,1238) e data de entrega prevista (0,0828) apresentam importância moderada, enquanto informações de atraso (0,0593) e ações corretivas (0,0445) foram considerados menos prioritários.

Essa priorização confirma e complementa os princípios clássicos da gestão logística, conforme discutido na fundamentação teórica. A centralidade da disponibilidade e do tempo de entrega reflete diretamente os conceitos de desempenho operacional e confiabilidade destacados por [Bowersox, Closs e Cooper, 2014], bem como os critérios de qualidade de serviço definidos por [Caixeta-Filho e Martins, 2009]. Além disso, os fatores de menor peso, como informações de atraso e ações corretivas, evidenciam que elementos de pós-transação e comunicação, embora relevantes, têm impacto secundário na percepção do nível de serviço. O uso do AHP, com verificação de consistência via CI e CR, garante robustez e confiabilidade na hierarquização, evidenciando que os resultados refletem prioridades estruturadas e coerentes para orientar decisões estratégicas.

A aplicação do AHP permitiu hierarquizar os fatores críticos do nível de serviço logístico com base nas percepções dos *stakeholders* internos e externos. A verificação da consistência das respostas, realizada por meio do Cálculo do Índice de Consistência (CI) e da Razão de Consistência (CR), apresentou valores dentro do limite aceitável ($CR < 0,10$), evidenciando que os julgamentos par-a-par foram coerentes e confiáveis. Essa robustez metodológica assegura que os pesos atribuídos aos fatores refletem de forma precisa a importância relativa de cada critério, fornecendo uma base sólida para comparação com os achados da modelagem preditiva da satisfação do cliente e para a interpretação dos resultados à luz da literatura clássica em logística [Bowersox, Closs e Cooper, 2014; Caixeta-Filho e Martins, 2009].

5. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar a percepção de stakeholders internos e externos sobre o nível de serviço logístico de uma distribuidora de bebidas, aplicando o Processo de Hierarquização Analítica (AHP) para priorizar fatores críticos e, complementarmente, explorando a modelagem preditiva da satisfação do cliente. O estudo evidencia a relevância de integrar percepções subjetivas e dados objetivos para uma gestão logística eficaz.

A aplicação do AHP revelou divergências significativas entre os *stakeholders*: enquanto os internos priorizam a Disponibilidade nos estoques, os externos destacam o Tempo de entrega como fator mais crítico. Essa lacuna evidencia a necessidade de alinhar estratégias de serviço com as expectativas dos clientes, garantindo que os esforços de melhoria gerem valor percebido. A análise de consistência ($CR < 0,10$) confirma a robustez e confiabilidade das hierarquizações obtidas, demonstrando que o método AHP fornece resultados estruturados e consistentes para a tomada de decisão.

A modelagem preditiva da satisfação do cliente corroborou a relevância de fatores como Pedidos Completos, Recuperação de Falhas e Taxa de Atendimento, com alta acurácia do modelo (95,8%) utilizando Regressão Logística e *Gradient Boosting*. Esses achados reforçam a importância dos elementos operacionais e pós-transação, em consonância com os princípios teóricos de [Bowersox, Closs e Cooper, 2014; e Caixeta-Filho e Martins, 2009], evidenciando que desempenho, confiabilidade e atendimento são determinantes para a percepção de satisfação.

A integração das duas perspectivas – percepção de *stakeholders* via AHP e análise de dados observacionais de satisfação – fornece uma visão completa e acionável para a gestão logística, permitindo identificar lacunas de percepção, validar fatores críticos e orientar decisões estratégicas.

Em síntese, o estudo contribui para a logística aplicada ao propor um modelo prático e robusto para avaliação do nível de serviço, alinhando teoria e prática. A identificação de divergências e a validação de prioridades por diferentes metodologias permitem que a distribuidora de bebidas atue estrategicamente, fortalecendo sua competitividade, fidelizando clientes e alcançando maior eficiência operacional. Pesquisas futuras podem explorar a aplicação deste modelo em outros setores e investigar outras técnicas multicritério para aprofundar a análise da convergência de percepções.



REFERÊNCIAS

- AGRESTI, A. **Foundations of Linear and Generalized Linear Models**. Wiley, 2015.
- AUFY, S. A.; JABBAR, R.; SHIAA, W. Q. **Adaptive stochastic approach for evaluating service level**. *Management Systems in Production Engineering*, v. 33, n. 2, p. 220–228, 2025.
- BALLOU, R. H. **Supply Chain Management: Planning, Organization, and Business Logistics**. 5. ed. Bookman, 2006.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Logistics management of the supply chain**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- BPMSG. **AHP Online Calculator [recurso eletrônico]**. Disponível em: <https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php>. Acesso em: 18 maio 2025.
- CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2009.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Cost Reduction and Service Improvement**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- DAS, A. **Logistic Regression**. In: *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Springer, 2024.
- DORNIER, P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais: textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FAWCETT, T. **An introduction to ROC analysis**. *Pattern Recognition Letters*, v. 27, n. 8, p. 861–874, 2006.
- FALSINIA, D.; FONDI, F.; SCHIRALDIA, M. M. **A logistics provider evaluation and selection methodology based on AHP, DEA and linear programming integration**. *International Journal of Production Research*, v. 1, n. 1, p. 1–8, 2012.
- FRIEDMAN, J. H. **Greedy function approximation: a gradient boosting machine**. *Annals of Statistics*, v. 29, n. 5, p. 1189–1232, 2001.
- HE, Z.; LIN, D.; LAU, T.; WU, M. **Gradient Boosting Machine: A Survey**, 2019.
- HELMOLD, M. **Supply Chain Management and Distribution Channels**. Springer, 2022.
- HENRICH, J.; LI, J. D.; MAZUERA, C.; PEREZ, F. **Future-proofing the supply chain**. *McKinsey & Company*, v. 1, n. 1, p. 1–8, 2024.
- HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied Logistic Regression**. 2. ed. Wiley, 2000.
- LIU, L.; LIN, C. **Service design of green and low-carbon intracity logistics: an AHP approach**. *Eprints Whiterose*, 2025.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. **SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality**. *Journal of Retailing*, v. 64, n. 1, p. 12–40, 1988.
- POWERS, D. M. W. **Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness & correlation**. *Journal of Machine Learning Technologies*, v. 2, n. 1, p. 37–63, 2011.
- PRAVEENA, J.; RAMJI, K.; PRAMILA DEVI, M. **A comparative analysis of seventh party logistics service provider using hybrid models: AHP-ELECTRE, AHP-TOPSIS and AHP-PROMETHEE**. *Acta Scientiae, Canoas*, v. 26, n. 1, p. 196–211, 2025.
- SAATY, T. L. **Decision making with the analytic hierarchy process**. *International Journal of Services Sciences*, v. 1, n. 1, 2008.



STOFFEL, H. L.; NUNES, F. L.; PIRAN, F. **Application of lean thinking in the order cycle to improve the level service provided to customers: a case study in a shoes industry company.** Journal of Lean Systems, v. 3, n. 2, p. 48–75, 2018.

TANG, C. S.; VEELNTURF, L. P. **The strategic role of logistics in the industry 4.0 era.** Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 129, n. 2, p. 1–11, 2019.