

Aquisição de Moto 160cc para Entregas de Confeitaria Utilizando o Método AHP Gaussiano

Gabriel Ferreira e Silva Jannuzzi Peçanha (Mackenzie Rio)

gabriel.jannuzzi@hotmail.com

Wagner dos Anjos Carvalho (Mackenzie Rio) wagner.acarvalho@gmail.com

Nayara Tavares Cardoso (Mackenzie Rio) nayaracardoso@uol.com.br

Lucas Moussalle Bueno Cortez (FPMRIO) lucas.cortez@mackenzista.com.br

Resumo

Os serviços de entrega nas áreas urbanas aumentaram significativamente os custos e a complexidade operacional para pequenos negócios. A confeitaria Le Fouet, no Rio de Janeiro, lida diariamente com gastos elevados de combustível e atrasos causados pelo trânsito, o que despertou a necessidade de buscar um veículo mais adequado para suas rotas. Este estudo avalia qual motocicleta de 160 cilindradas atende melhor às demandas da empresa, levando em conta economia, desempenho e custo de compra. Para isso, foi utilizado o método multicritério AHP Gaussiano, aplicado a cinco modelos: Honda CG 160, Honda NXR 160 Bros, Haojue DR 160, Haojue DL 160 e Bajaj Dominar NS 160. Os critérios analisados foram consumo médio, potência, torque, capacidade do tanque e preço. Os resultados apontam que a moto que oferece o melhor equilíbrio para as entregas da confeitaria é a Haojue DR 160, ajudando a reduzir gastos e a melhorar a agilidade no atendimento. O estudo mostra como o AHP Gaussiano pode ser útil em decisões de compra no contexto de pequenos negócios.

Palavras-Chaves: logística urbana, decisão multicritério, AHP Gaussiano, motocicletas, entregas.

Abstract

Urban delivery services have increased operational costs and added complexity for small businesses. Le Fouet, a confectionery located in Rio de Janeiro, faces high fuel expenses and frequent delays caused by heavy traffic, which led the company to seek a more suitable vehicle for its delivery routes. This study evaluates which 160cc motorcycle best meets the company's

needs, considering fuel efficiency, performance and purchase cost. The Gaussian AHP multicriteria method was applied to five models: Honda CG 160, Honda NXR 160 Bros, Haojue DR 160, Haojue DL 160 and Bajaj Dominar NS 160. The analysis considered average fuel consumption, maximum power, torque, fuel tank capacity and price. The results indicate that the Haojue DR 160 offers the most balanced option for the confectionery's deliveries, reducing operating costs and improving service agility. The study demonstrates the practical relevance of the Gaussian AHP method for purchase decisions in small business contexts.

Keywords: urban logistics, multicriteria decision-making, Gaussian AHP, motorcycles, delivery operations.

1. Introdução

A expansão das entregas modificou a dinâmica de pequenos negócios que dependem de agilidade no transporte para atender sua demanda. No Rio de Janeiro, a situação se torna ainda mais desafiadora: longos trajetos, congestionamentos constantes e o preço do combustível pesam diretamente no custo das operações. Para empresas de alimentos, como a Confeitaria Le Fouet, cada minuto conta, já que a qualidade dos produtos depende do tempo entre a produção e a entrega.

A confeitaria utiliza automóveis para realizar suas entregas, o que resulta em custos elevados com combustível, estacionamento e tempo perdido em congestionamentos. Esses fatores levaram a empresa a buscar uma alternativa mais econômica e prática, mas que ainda garantisse segurança e cuidado com os doces transportados. Entre as opções disponíveis, as motocicletas de 160 cilindradas ganham destaque pela combinação de baixo consumo, facilidade de circulação e manutenção acessível.

Diante desse cenário, a confeitaria precisa de uma forma organizada e confiável de comparar os modelos disponíveis e decidir qual atende melhor às suas necessidades. Nesse tipo de análise, métodos multicritério tem se mostrado especialmente úteis, pois organizam critérios distintos em um processo comparativo estruturado. Entre eles, o AHP Gaussiano se destaca por considerar não apenas as preferências do decisor, mas também o grau de incerteza presente em cada comparação.

O objetivo é escolher qual motocicleta de 160 cilindradas oferece o melhor conjunto de características para as entregas da Confeitaria Le Fouet. A análise utiliza o método AHP Gaussiano, considerando critérios técnicos relevantes e modelos disponíveis no mercado brasileiro. A intenção é contribuir para um processo de decisão mais claro e, ao mesmo tempo,

mostrar como o método pode ser aplicado em situações reais enfrentadas por pequenos negócios.

2. Referencial Teórico.

2.1 Pesquisa Operacional

O crescimento das entregas urbanas tem levado pequenas empresas a rever seus modelos logísticos, especialmente aquelas que dependem de rapidez e precisão. Para negócios de alimentos, como a Confeitaria Le Fouet, a operação envolve desafios adicionais: trânsito intenso, rotas imprevisíveis e custos elevados de combustível. Nesse cenário, estudos como o de Shang et al. (2019) mostram que o desempenho e o consumo de motocicletas variam significativamente em ambientes urbanos, reforçando a necessidade de ferramentas analíticas para decisões mais eficientes.

A Pesquisa Operacional (PO) fornece métodos para lidar com problemas complexos, permitindo estruturar cenários, comparar alternativas e apoiar decisões estratégicas. Em contextos de transporte urbano, a PO auxilia empresas a identificar soluções que reduzam tempo, custos e desperdícios. Aljohani (2023), ao estudar a distribuição de produtos em uma padaria, demonstra como ajustes no sistema de transporte reduzem distâncias percorridas e aumentam a eficiência operacional, alinhando-se aos desafios vividos pela confeitaria analisada neste estudo.

2.2 Multicritérios à Decisão

Problemas como a escolha de um veículo de entrega envolvem diversos critérios simultâneos, técnicos e financeiros. Métodos multicritério tem sido amplamente utilizados para organizar decisões que exigem comparação entre alternativas com diferentes atributos.

Segundo Santos, Costa e Gomes (2021), os métodos multicritério permitem transformar preferências e julgamentos em uma estrutura comparativa objetiva, trazendo clareza ao processo decisório. Em ambientes urbanos, onde pequenas variações no consumo, no preço ou no desempenho podem impactar diretamente o custo final da operação, métodos desse tipo tornam-se ainda mais relevantes.

2.3 AHP

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP), desenvolvido por Saaty na década de 1970, é um dos métodos multicritério mais utilizados no apoio à decisão. Ele organiza o problema em níveis hierárquicos, permitindo que o decisor compare critérios e alternativas de forma

sistemática. O AHP transforma julgamentos subjetivos em valores numéricos, facilitando a priorização de atributos (Santos; Costa; Gomes, 2021).

Apesar da ampla aceitação, o AHP tradicional apresenta limitações ao lidar com julgamentos fixos. Em muitos casos, o decisor não possui total segurança sobre sua preferência, ou a informação disponível apresenta variações que não podem ser representadas de forma determinística (Santos; Costa, 2021). Esses aspectos motivaram o surgimento de extensões do método, como o AHP Gaussiano.

2.4 AHP Gaussiano

O AHP Gaussiano incorpora incerteza aos julgamentos por meio de distribuições normais, permitindo representar não apenas a preferência média, mas também o desvio associado ao grau de confiança (Monte; Pereira, 2022). Essa abordagem probabilística produz pesos mais estáveis e menos sensíveis a julgamentos extremos.

Santos et al. (2023) destacam que a versão Gaussiana reduz inconsistências e aumenta a robustez das avaliações, especialmente em cenários com diferenças técnicas relevantes, como a análise de veículos e equipamentos. Ferreira et al. (2024) reforçam esse ponto ao demonstrar que o método gera maior estabilidade na ordenação de alternativas.

No contexto brasileiro, Araújo et al. (2024) aplicam o método na seleção de máquinas de construção e validam sua eficiência em cenários com variabilidade técnica. Esses estudos sustentam a escolha metodológica deste trabalho.

2.5 Consumo e Desempenho das Motocicletas

Em rotas urbanas, o consumo de combustível e o desempenho geral da motocicleta influenciam diretamente os custos operacionais, principalmente em trajetos curtos e com constantes paradas. Shang et al. (2019) verificam que motocicletas de baixa cilindrada apresentam eficiência superior em ambientes urbanos de baixa velocidade, sendo uma opção adequada para entregas rápidas e recorrentes, como ocorre na Confeitaria Le Fouet.

Além do consumo, fatores como torque, potência, capacidade do tanque e características de manutenção determinam a durabilidade e o custo final da operação. Estudos técnicos reforçam que pequenos negócios dependem de veículos econômicos, acessíveis e ágeis para manter competitividade no setor de entregas.

2.6 Logística da Confeitaria

A distribuição de produtos alimentícios envolve uma logística sensível ao tempo: quanto menor o percurso e mais adequado o modal, maior a preservação da qualidade. Aljohani (2023) demonstra que a escolha correta do transporte e a otimização de rotas reduzem desperdícios e ampliam a eficiência no setor alimentício.

Para a Confeitaria Le Fouet, que enfrenta trânsito intenso no Rio de Janeiro e opera com produtos delicados, a escolha da motocicleta influencia diretamente:

- o tempo de entrega,
- o custo de combustível,
- a frequência de deslocamentos,
- e a preservação dos produtos.

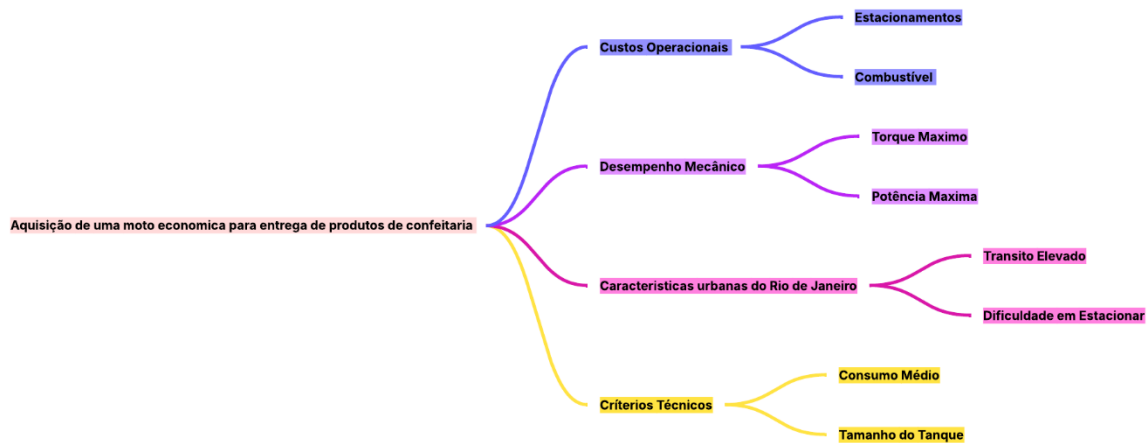
Assim, o veículo ideal deve combinar consumo reduzido, estabilidade, rapidez e custo compatível com a realidade financeira da empresa.

2.7 Mapa Mental

Mapas mentais auxiliam na organização inicial de problemas complexos, permitindo ao pesquisador visualizar de forma clara a relação entre objetivos, critérios e alternativas. Segundo Buzan (2018), eles facilitam a compreensão do problema e destacam conexões importantes que podem orientar a construção da hierarquia adotada no método multicritério.

Em estudos operacionais, como o de Araújo et al. (2024), mapas mentais ajudam a estruturar o escopo da análise e garantir coerência entre os elementos utilizados na avaliação. A inclusão dessa etapa no presente estudo contribuiu para organizar os critérios e reforçar a clareza da decisão que seria posteriormente modelada no AHP Gaussiano.

Figura 1 - Mapa Mental



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3. Metodologia

3.1 Tipo de pesquisa

Este estudo emprega o método AHP Gaussiano para identificar a motocicleta mais adequada às necessidades logísticas da confeitaria, considerando critérios técnicos e econômicos relevantes para operações de entrega em ambiente urbano. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem quantitativa, com foco na resolução de um problema real por meio de técnicas multicritério de apoio à decisão. A estrutura metodológica foi elaborada seguindo princípios recomendados em estudos recentes que aplicam métodos multicritério em decisões de aquisição de equipamentos, especialmente o AHP Gaussiano (SANTOS; COSTA; GOMES, 2021; SANTOS et al., 2023).

3.2 Definição do objetivo, alternativas e critérios (com justificativa dos critérios)

O processo metodológico iniciou-se com a definição clara do objetivo da decisão, das alternativas consideradas e dos critérios de avaliação. As alternativas analisadas foram cinco motocicletas de 160 cilindradas disponíveis no mercado brasileiro: Honda CG 160, Honda NXR 160 Bros, Haojue DR 160, Haojue DL 160 e Bajaj Dominar NS 160. A escolha desse segmento se justifica tanto pela disponibilidade no mercado quanto pela adequação ao perfil de entregas urbanas, em que motocicletas de baixa e média cilindrada apresentam melhor relação entre custo operacional e desempenho.

Os critérios definidos foram consumo médio, potência máxima, torque máximo, capacidade do tanque e valor da motocicleta, todos amplamente utilizados em análises técnicas de eficiência para entregas urbanas.

A escolha desses critérios se baseia em fatores diretamente relacionados ao desempenho e ao custo operacional das entregas. O consumo médio influencia o gasto diário de combustível, principal despesa recorrente da operação logística. A potência e o torque determinam a capacidade do veículo de responder rapidamente em trechos urbanos com aclives, tráfego intenso e paradas constantes, garantindo agilidade nas entregas. A capacidade do tanque impacta a autonomia, reduzindo interrupções para abastecimento e aumentando a eficiência da rota. Por fim, o valor da motocicleta representa o investimento inicial da empresa, fator decisivo para pequenos negócios que precisam equilibrar desempenho técnico e viabilidade financeira. Assim, esses critérios foram selecionados por refletirem diretamente os custos, a eficiência e a adequação operacional das motocicletas ao contexto da Confeitaria Le Fouet.

3.3 AHP - Gaussiano

O método **AHP-Gaussiano** foi selecionado por ser uma abordagem multicritério adequada para problemas em que todos os fatores avaliados são estritamente quantitativos. Além disso, o desafio proposto neste estudo exigia um procedimento capaz de gerar um **ranqueamento claro entre as alternativas**, algo fundamental para a escolha da motocicleta mais adequada. Diante dessa necessidade, o AHP-Gaussiano mostrou-se uma ferramenta compatível com as características do problema e com a natureza dos dados analisados, oferecendo uma estrutura robusta para o processo de decisão.

As principais fórmulas aplicadas no método são as seguintes:

Para critérios monotônicos, é necessário converter os valores por meio da equação (1):

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (1)$$

Após essa estabilização, realiza-se a normalização das alternativas utilizando a equação (2):

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

A média e o desvio-padrão de cada critério são obtidos pelas Equações (3) e (4), respectivamente:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} \quad (3)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n}} \quad (4)$$

Com esses valores, calcula-se o fator gaussiano g_j de cada critério por meio da Equação (5):

$$g_j = \frac{\sigma_j}{x} \quad (5)$$

Por fim, o peso de cada critério é determinado dividindo-se o fator gaussiano individual pela soma total dos fatores gaussianos, conforme a Equação (6):

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad (6)$$

3.4 Estruturação da decisão

A etapa seguinte consistiu no processo de estruturação da decisão, definindo-se a hierarquia composta pelo objetivo principal, pelos critérios e pelas alternativas. Essa organização metodológica segue orientações propostas em estudos de aplicação do AHP Gaussiano, que destacam a importância da definição estruturada do problema antes da formulação das matrizes de comparação (SANTOS et al., 2023). Essa etapa foi essencial para delimitar o escopo da análise e assegurar coerência na aplicação do método.

3.5 Aplicação da ferramenta computacional

Com a estrutura da decisão consolidada, iniciou-se a aplicação operacional do AHP Gaussiano. Para padronizar os cálculos e garantir reprodutibilidade, utilizou-se a ferramenta desenvolvida por Baldini (2021), que implementa o AHP-Gaussiano em planilha Excel. A planilha automatiza etapas como normalização dos critérios, cálculo das médias e desvios-padrão, determinação dos fatores Gaussianos e geração do valor final AHP-G, o que permitiu maior precisão e eficiência no processamento dos dados deste estudo.

Figura 2 - Ferramenta Computacional

AHP - GAUSSIANO

Número de Alternativas	5	Limpar Tudo	GERAR BASE AHP-Gaussiano	PROCESSAR AHP-Gaussiano
Número de Critérios	5			

Tipo	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN
	Consumo	Potência Maxima	Torque	Tanque de Combustível	Valor da moto
Honda CG 160					
Honda NXR 160 Bros					
Haojue DR 160					
Haojue DL 160					
Bajaj Dominar NS 160					

Fonte: BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos.; COELHO, Leandro dos Santos; MARIANI, Viviana Cocco. AHP-GAUSSIANO em VBA (v.1) 2021.

3.5 Aplicação do AHP Gaussiano

Em seguida, o método AHP Gaussiano foi aplicado. A versão Gaussiana do AHP foi escolhida por permitir incorporar incertezas nos julgamentos, uma característica relevante quando se trabalha com critérios que possuem variabilidade natural, como consumo de combustível, desempenho mecânico e custo de aquisição (SANTOS et al., 2023).

Diferentemente do AHP tradicional, que utiliza comparações determinísticas, o AHP Gaussiano expressa as preferências por meio de distribuições normais, capazes de representar não apenas a intensidade da preferência, mas também o grau de confiança do decisor. Ferreira et al. (2024) afirmam que essa característica reduz a sensibilidade a julgamentos extremos e aumenta a robustez dos pesos finais atribuídos aos critérios.

3.6 Construção das matrizes probabilísticas

As comparações entre critérios foram estruturadas em matrizes probabilísticas, em que cada relação de importância relativa foi expressa por uma média e um desvio padrão. Em linha com a literatura, priorizou-se o uso de dados técnicos reais para minimizar subjetividades, mantendo coerência com boas práticas de métodos multicritério aplicados a equipamentos de transporte.

Após definidas as distribuições, foi realizada a normalização probabilística das matrizes, etapa em que as médias e dispersões são convertidas em valores que permitem a construção dos vetores de peso Gaussianos. Esse procedimento segue orientações estabelecidas

por Santos e Costa (2021), que demonstram que a versão Gaussiana produz pesos mais consistentes em cenários com variáveis técnicas.

3.7 Avaliação das alternativas

A terceira etapa da metodologia consistiu na avaliação das alternativas. Os valores técnicos das motocicletas foram organizados em uma matriz de desempenho, contemplando todos os critérios definidos.

Cada desempenho individual foi padronizado para permitir comparabilidade entre alternativas e posterior integração com os pesos probabilísticos obtidos. Segundo Santos et al. (2023), essa etapa é essencial para permitir que o AHP Gaussiano mantenha sua capacidade de representar a importância relativa dos critérios de forma imparcial.

3.8 Cálculo dos valores finais (AHP-G)

Para integrar pesos Gaussianos e desempenhos padronizados, foi realizada a multiplicação matricial entre os vetores probabilísticos de importância e os valores de desempenho de cada alternativa.

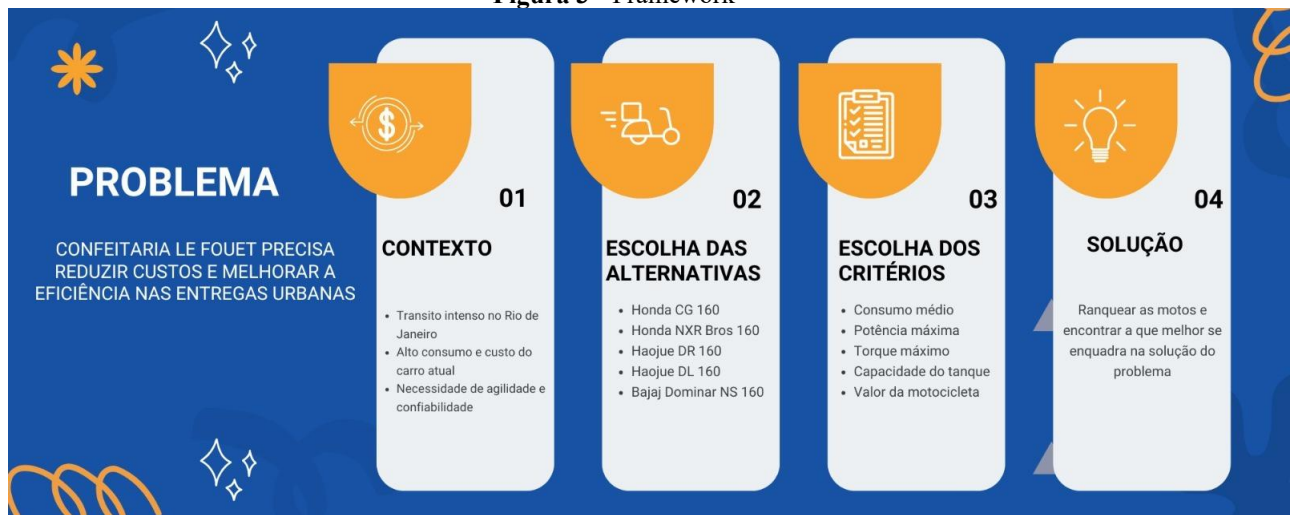
O resultado dessa operação gerou o valor final do AHP-G para cada motocicleta, possibilitando a construção do ranking. Esse processo segue as recomendações metodológicas de Monte e Pereira (2022), que aplicaram modelo semelhante na seleção de VANTs, e também se alinha aos procedimentos adotados nos estudos de Araújo et al. (2024) em análises de máquinas de construção.

3.9 Interpretação dos resultados

Após a obtenção dos resultados, uma análise crítica foi conduzida para interpretar o desempenho relativo das alternativas. Foram examinadas a consistência dos pesos, o comportamento dos critérios mais influentes e a coerência entre os resultados numéricos e o contexto operacional da confeitaria.

Como destacam Santos, Costa e Gomes (2021), a interpretação qualitativa dos resultados é parte fundamental do processo decisório, permitindo que a escolha final seja embasada não apenas em cálculos, mas também na adequação prática ao ambiente de aplicação.

Figura 3 - Framework



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

4. Resultados e Discussão

A aplicação do método AHP Gaussiano possibilitou avaliar de maneira estruturada as cinco motocicletas consideradas no estudo, comparando simultaneamente seus desempenhos técnicos e os pesos probabilísticos definidos para cada critério. Os dados foram organizados em matriz, padronizados e posteriormente integrados aos pesos derivados do fator Gaussiano, o que permitiu calcular o valor final (AHP-G) para cada alternativa. A análise dos pesos mostra que o critério mais influente foi o valor da motocicleta, com peso aproximado de 0,3959, seguido pelo consumo médio (0,2595) e pela capacidade do tanque (0,1468). Esses três critérios representam mais de 80% da decisão, o que evidencia a importância dos aspectos econômicos e operacionais no contexto das entregas da Confeitaria Le Fouet. Critérios como potência e torque tiveram menor impacto, o que é coerente com o objetivo de priorizar eficiência e custo.

Com os pesos definidos, foram calculados os escores finais das motocicletas. A Haojue DR 160 apresentou o maior valor AHP-G (0,21518), posicionando-se como a alternativa mais vantajosa. O modelo destacou-se pelo equilíbrio entre consumo médio competitivo, preço de aquisição inferior às demais e desempenho técnico satisfatório, que juntos geraram um resultado estatisticamente superior. Em segundo lugar, a Honda CG 160 (0,20778) demonstrou bom desempenho principalmente pelo preço relativamente baixo e consumo adequado, ainda que apresente menor potência e torque quando comparada às rivais. A Bajaj Dominar NS 160, com AHP-G de 0,20706, ocupou a terceira posição, refletindo bom desempenho mecânico, porém limitada por um preço mais elevado dentro da categoria analisada.

Na quarta colocação está a Honda NXR 160 Bros (0,1909), cuja pontuação menor está relacionada ao custo mais alto e ao desempenho moderado nos critérios analisados, apesar de sua vocação para terrenos irregulares. Por fim, a Haojue DL 160 obteve o menor valor AHP-G (0,17907), sendo a alternativa menos favorável. Seu resultado é consequência do conjunto técnico menos competitivo e da relação custo-benefício inferior em comparação às demais opções.

Os resultados mostram que as alternativas mais alinhadas às necessidades da confeitaria são aquelas com menor custo de aquisição e melhor desempenho em consumo, critérios essenciais para reduzir gastos logísticos em trajetos urbanos. O uso do AHP Gaussiano mostrou-se apropriado ao problema, por lidar de forma consistente com incertezas e variabilidade entre critérios. A escolha da Haojue DR 160, portanto, está fundamentada não apenas em sua pontuação final, mas também na coerência entre seus atributos técnicos e as demandas da operação da empresa.

Figura 4 - Avaliação dos resultados

Tipo	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN
	Consumo	Potência máxima	Torque	Tanque de combustível	Valor da moto
Honda CG 160	40	14,4	13,8	14	R\$ 16.194,00
Honda NXR 160 Bros	47	14,2	14,1	12	R\$ 21.390,00
Haojue DR 160	37	15	13,9	12	R\$ 13.850,00
Haojue DL 160	35	14,9	14	13	R\$ 21.470,00
Bajaj Dominar NS 160	45	17	14,6	12	R\$ 17.900,00

	Consumo	Potência máxima	Torque	Tanque de combustível	Valor da moto	AHP-G	RANK
Honda CG 160	0,196078	0,19073	0,19602	0,22222222	0,218089231	0,2078	2
Honda NXR 160 Bros	0,230392	0,18808	0,20028	0,19047619	0,165111595	0,1909	4
Haojue DR 160	0,181373	0,19868	0,19744	0,19047619	0,254999062	0,21518	1
Haojue DL 160	0,171569	0,19735	0,19886	0,20634921	0,164496368	0,17907	5
Bajaj Dominar NS 160	0,220588	0,22517	0,20739	0,19047619	0,197303744	0,20706	3

Média	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Desvio Padrão	0,025091	0,01475	0,00442	0,01419726	0,038200444
Fator Gaussiano	0,125456	0,07375	0,02212	0,07098628	0,19100222
Fator G. Norma.	0,259576	0,15258	0,04577	0,14687546	0,395196612

Fonte: BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos.; COELHO, Leandro dos Santos; MARIANI, Viviana Cocco. AHP-GAUSSIANO em VBA (v.1) 2021

4.1. Análise de Sensibilidade

Para verificar a estabilidade do ranking gerado pelo AHP Gaussiano, foi realizado um teste de sensibilidade com a inclusão de duas motocicletas fictícias: A6 e A7. A alternativa A6 foi construída com valores superiores em todos os critérios, representando um cenário altamente

favorável, enquanto A7 recebeu valores inferiores, simulando um desempenho claramente desfavorável conforme a figura 5.

Figura 5 - Variáveis fictícias

Tipo	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN
	Consumo KM/L	Potência Maxima	Torque	Tanque de Combustível	Valor da Moto
Honda CG 160	40	14,4	13,8	14	R\$ 16.194,00
Honda NXR Bros 160	47	14,2	14,1	12	R\$ 21.390,00
Haojue DR 160	37	15	13,9	12	R\$ 13.850,00
Haojue DL 160	35	14,9	14	14	R\$ 21.470,00
Bajaj Dominar NS 160	45	17	14,6	12	R\$ 17.900,00
A6	50	18	15,2	15	R\$ 13.500,00
A7	33	13	12,3	10	R\$ 23.000,00

Fonte: BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos.; COELHO, Leandro dos Santos; MARIANI, Viviana Cocco. AHP-GAUSSIANO em VBA (v.1) 2021.

Após o processamento dos dados, a alternativa A6 obteve o maior valor de AHP-G, ocupando o primeiro lugar no ranking. Já a A7 apresentou o menor resultado, ficando na última posição. Esse comportamento confirma que o método respondeu de forma coerente aos cenários extremos introduzidos.

Figura 6 - Resultados da análise de sensibilidade

	Consumo KM/L	Potência Maxima	Torque	Tanque de Combustível	Valor da Moto	AHP-G	RANK
Honda CG 160	0,13937	0,13521	0,14096	0,157303371	0,154108811	0,14703	3
Honda NXR Bros 160	0,16376	0,13333	0,14402	0,134831461	0,116673122	0,13628	5
Haojue DR 160	0,12892	0,14085	0,14198	0,134831461	0,180190476	0,14959	2
Haojue DL 160	0,12195	0,13991	0,143	0,157303371	0,116238383	0,13193	6
Bajaj Dominar NS 160	0,15679	0,15962	0,14913	0,134831461	0,139421122	0,14673	4
A6	0,17422	0,16901	0,15526	0,168539326	0,184862081	0,17389	1
A7	0,11498	0,12207	0,12564	0,112359551	0,108506004	0,11456	7
Média	0,14286	0,14286	0,14286	0,142857143	0,142857143		
Desvio Padrão	0,02249	0,01612	0,00909	0,019149845	0,031280348		
Fator Gaussiano	0,15744	0,11285	0,06361	0,134048915	0,218962433		
Fator G. Norma.	0,2292	0,16429	0,0926	0,195146672	0,31876267		

Fonte: BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos.; COELHO, Leandro dos Santos; MARIANI, Viviana Cocco. AHP-GAUSSIANO em VBA (v.1) 2021.

Além disso, a adição das alternativas fictícias não alterou de maneira significativa a posição relativa das motocicletas reais, indicando que o modelo mantém estabilidade mesmo diante de mudanças nas condições avaliadas. Assim, o teste de sensibilidade reforça a robustez da metodologia e a confiabilidade da escolha final realizada pela Confeitaria Le Fouet.

5. Considerações Finais

O estudo buscou determinar qual motocicleta de 160 cc oferece melhor desempenho para as demandas logísticas da confeitaria, considerando os desafios das entregas urbanas no Rio de Janeiro, como trânsito, custos elevados e necessidade de eficiência no deslocamento. A partir da aplicação do método multicritério AHP Gaussiano, foi possível avaliar simultaneamente critérios técnicos relevantes e incorporar a incerteza natural presente nos julgamentos do decisor, produzindo um ranking final mais robusto e alinhado às demandas reais da empresa.

Os resultados demonstraram que a Haojue DR 160 é a alternativa que apresenta o melhor conjunto de atributos para o contexto estudado, combinando preço competitivo, bom consumo de combustível e desempenho mecânico satisfatório. Esse equilíbrio foi determinante na composição do AHP-G, que posicionou a moto como a melhor escolha entre as cinco opções analisadas. A segunda posição, ocupada pela Honda CG 160, reforça a importância do critério de custo, visto que o modelo mantém boa relação entre preço e consumo mesmo sem apresentar os desempenhos mais elevados nos critérios mecânicos. Já a Bajaj Dominar NS 160 demonstrou forte desempenho técnico, porém foi limitada pelo preço mais alto, refletindo o peso significativo dos fatores econômicos na decisão. As motos Honda NXR 160 Bros e Haojue DL 160, embora adequadas para diferentes perfis de uso, mostraram-se menos vantajosas para o cenário específico de entregas urbanas e controle de custos.

A análise evidencia que decisões envolvendo aquisição de veículos em pequenos negócios devem considerar múltiplas variáveis de forma estruturada, especialmente quando existe impacto direto sobre os gastos operacionais. A utilização do AHP Gaussiano se mostrou apropriada por permitir que fatores de incerteza fossem incorporados ao modelo, oferecendo maior confiabilidade e estabilidade nos resultados em comparação ao AHP tradicional. Além disso, o método se demonstrou eficaz na priorização de atributos críticos, como consumo e custo, permitindo que a escolha final seja embasada em critérios objetivos e compatíveis com a realidade financeira da empresa.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se à Confeitaria Le Fouet a aquisição da Haojue DR 160 como forma de otimizar suas operações de entrega, reduzir custos com combustível e aumentar a agilidade no trânsito urbano. Futuramente, novas análises poderão ser realizadas considerando mudanças nos preços de mercado, novos modelos lançados pelos fabricantes ou a inclusão de critérios adicionais, como custo de manutenção, disponibilidade de peças e durabilidade. Além disso, o uso contínuo de métodos multicritério pode auxiliar a

confeitaria em outras decisões estratégicas relacionadas à logística, reforçando a importância da aplicação de ferramentas quantitativas como suporte à gestão.

REFERÊNCIAS

ALJOHANI, A. Optimizing the distribution network of a bakery facility: a reduced travelled distance and food-waste minimization perspective. 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/368591871>. Acesso em: 3 dez. 2025.

ARAÚJO, J. M. B. et al. Utilização do método AHP-Gaussiano para seleção de um compactador de solo: uma consultoria aplicada a uma empresa de construção civil. Anais do SIMEP, 2024.

BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos.; COELHO, Leandro dos Santos; MARIANI, Viviana Cocco. AHP-GAUSSIANO em VBA (v.1) 2021.

FERREIRA, R.; CARVALHO, W.; PIRES, T.; SANTOS, M.; GOMES, C. F. S.; OLIVEIRA, L. A. Priorização dos casos de testes de software: uma abordagem utilizando “Clustering” e AHP-Gaussiano. Anais do LVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 2024.

Haojue Motos | DL160. Disponível em: <<https://haojuemotos.com.br/dl160>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

Haojue Motos | DR160 Haojue Motos do Brasil. Disponível em: <<https://haojuemotos.com.br/dr160>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

Honda CG 160 Fan 2025 - City. Disponível em: <<https://www.honda.com.br/motos/street/city/cg-160-fan>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

Honda NXR Bros 160 2025 - Trail. Disponível em: <<https://www.honda.com.br/motos/adventure/trail/nxr-160-bros>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

ISAHP – International Symposium on the Analytic Hierarchy Process. Feasibility of thermal analysis of constructive systems using the AHP-Gaussian method. Proceedings of ISAHP, 2022.

MONTE, D. M. F. M.; PEREIRA, D. A. M. AHP Gaussiano: uma abordagem prática na seleção de VANTs para aerofotogrametria e inspeção rodoviária. Anais do SIMEP, 2022.

NOVA DOMINAR NS160. Disponível em: <<https://bajaj.com.br/dominar-ns-160/>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SANTOS, M.; COSTA, I. P. A.; GOMES, C. F. S. Multicriteria decision-making in the selection of warships: a new approach to the AHP method. International Journal of the Analytic Hierarchy Process, v. 13, n. 1, 2021.



SANTOS, V. R.; FÁVERO, L. P. L.; MOREIRA, M. Â. L.; SANTOS, M.; OLIVEIRA, L. A.; COSTA, I. P. A.; CAPELA, G. P. O.; KOJIMA, E. H. Development of a computational tool in the Python language for application of the AHP-Gaussian method. *Procedia Computer Science*, v. 221, p. 354-361, 2023.

SHANG, Y. et al. Study on Fuel Consumption and Performance of Small Motorcycles in Urban Conditions. *Energy Procedia*, 2019.