III CIGELUBRA
Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias
EVENTO ON-LINE

Uma Proposta Metodológica Para Aplicação Do QFD Na Customização Em Massa A Partir Da Análise De Aplicações Reais

Luis Miguel Trigos Sanchez
Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá
Vinicius Cauan De Oliveira
Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá
Amauri Ornellas Da Silva
Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá
Francielle Cristina Fenerich
Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá
Marco Antonio Ferreira
Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá

Resumo: Os consumidores buscam cada vez mais produtos e serviços personalizados, o que desafia as empresas a manterem a eficiência da produção em massa. A customização em massa (CM) é uma solução para equilibrar essas duas necessidades. nesta pesquisa, procuramos entender como o desdobramento da função qualidade (QFD) tem sido usado para ajudar empresas a traduzir as necessidades dos clientes em requisitos técnicos nos projetos de cm. Para isso, fizemos uma revisão sistemática da literatura em três bases de dados, selecionando 12 artigos relevantes. Os resultados mostram que o QFD auxilia nesse processo, principalmente quando é combinado com outras ferramentas, como lógica fuzzy, AHP e modelo kano. por outro lado, percebemos também que há dificuldades, como captar de forma assertiva a voz do cliente e integrar diferentes áreas da empresa. Com base na revisão, propomos um modelo metodológico para orientar melhor a aplicação do QFD em projetos de cm, modelo esse que ajuda a reduzir a subjetividade, melhora a comunicação entre áreas, aumenta a eficiência do processo e torna mais fácil adaptar os projetos às mudanças do mercado.

Palavras-chave: CASA DA QUALIDADE; DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE; ENGENHARIA DE PRODUÇÃO; VOZ DO CLIENTE.

A Methodological Proposal for Applying QFD in Mass Customization Based on the Analysis of Real-World Applications

Abstract: Consumers are increasingly seeking personalized products and services, challenging companies to maintain the efficiency of mass production. Mass customization (MC) is a solution for balancing these two needs. In this study, we seek to understand how Quality Function Deployment (QFD) has been used to help companies translate customer needs into technical requirements in MC projects. To this end, we conducted a systematic literature review across three databases, selecting 12 relevant articles. The results show that QFD supports this process, particularly when combined with other tools, such as fuzzy logic, AHP, and the Kano model. On the other hand, we also identified challenges, such as accurately capturing the voice of the customer and integrating different areas within the company. Based on the review, we propose a methodological framework to better guide the application of QFD in MC projects. This framework helps reduce subjectivity,

improve communication across different areas, increase process efficiency, and facilitate the adaptation of projects to market changes.

Keywords: HOUSE OF QUALITY; QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT; PRODUCTION ENGINEERING; VOICE OF THE CUSTOMER.

1. Introdução

O comportamento do consumidor mudou consideravelmente ao longo dos anos, com uma busca crescente por produtos e serviços personalizados que atendam às preferências e necessidades individuais. Esse cenário desafia as empresas a oferecerem personalização sem perder a eficiência da produção em massa. A customização em massa (CM) surge como solução, equilibrando personalização e produtividade. Além de responder à demanda por individualização, a CM influencia positivamente a intenção de compra ao aumentar o valor percebido pelo consumidor e ao lidar com preocupações relacionadas ao custo (TANG *et al*., 2025).

Ferramentas como o QFD (Desdobramento da Função Qualidade) têm desempenhado um papel importante na customização em massa ao permitir que as necessidades dos clientes sejam traduzidas em requisitos técnicos de forma estruturada e eficiente (SIVASAMY *et al*., 2016). Aplicado nesse contexto, o QFD ajuda a alinhar os desejos dos consumidores com a capacidade produtiva da empresa, promovendo decisões mais assertivas sobre o que e como customizar. Segundo Wang *et al*. (2024), esse processo se inicia com uma análise detalhada do mercado e se desdobra em requisitos funcionais e parâmetros de projeto, contribuindo para atender diferentes nichos com eficiência semelhante à da produção em massa.

Diante disso o objetivo geral desta pesquisa é realizar uma revisão teórica sobre o uso do QFD em projetos de customização em massa, abordando conceitos, aplicações, benefícios e limitações, culminando na proposição de uma metodologia estruturada. Desta forma, buscou-se analisar os conceitos fundamentais do QFD e sua relevância na customização em massa; mapear as diferentes formas de aplicação do QFD em projetos reais de diversos setores produtivos; analisar as principais vantagens relatadas na literatura quanto à adoção do QFD, especialmente em relação à qualidade, eficiência e alinhamento com o cliente; identificar as principais limitações e desafios enfrentados na implementação do QFD em projetos de customização em massa e apresentar a construção de uma proposta metodológica que ajude a aplicar o QFD de forma mais eficiente em contextos reais.

A realização desta pesquisa foi motivada pela necessidade de consolidar e sistematizar o conhecimento existente sobre o QFD em contextos de customização em massa. A revisão da literatura permitiu identificar lacunas e oportunidades de pesquisa, contribuindo para o avanço do conhecimento na área.

Os beneficiários desta pesquisa incluem profissionais de engenharia, design de produtos e gestão de operações, bem como empresas que buscam otimizar seus processos de desenvolvimento e fabricação. Ao proporcionar uma base teórica sólida e uma metodologia estruturada, espera-se que as organizações possam melhorar sua capacidade de resposta às demandas do mercado.

Por fim, a pertinência desta pesquisa se justifica pela relevância do QFD no contexto atual de constante evolução das preferências dos consumidores. Ao oferecer uma revisão crítica e abrangente, este trabalho contribuirá para o desenvolvimento de práticas mais eficientes e eficazes na customização em massa, fortalecendo a competitividade das empresas no mercado. Nesse contexto, a pesquisa busca responder à seguinte pergunta: Como o QFD tem sido aplicado em projetos de customização em massa e de que forma as evidências disponíveis na literatura podem subsidiar a proposição de uma metodologia estruturada para sua aplicação?

2. Revisão Teórica

Nesta etapa do trabalho, são explorados os principais pilares teóricos que sustentam a pesquisa: os fundamentos do QFD, os princípios da customização em massa, as conexões entre ambos e um caso prático que ilustra sua aplicação conjunta. O objetivo é fornecer um embasamento consistente para a proposta metodológica apresentada posteriormente.

2.1 QFD

O Desdobramento da Função Qualidade (QFD, do inglês *Quality Function Deployment*) nasceu no Japão, nos anos 1960, com uma ideia simples, mas transformadora: aproximar os desejos dos clientes da realidade técnica das empresas. Ao organizar de forma estruturada o que os consumidores esperam e como isso pode ser entregue com qualidade, o QFD se tornou uma ponte entre ideias e soluções. Seu principal recurso, a "Casa da Qualidade", é uma matriz que conecta o "o quê" com o "como" — ou seja, aquilo que o cliente quer com as especificações do produto ou serviço (CASTRO, 2008).

As etapas do QFD incluem ouvir com atenção o cliente, organizar essas informações, comparar com o que os concorrentes oferecem, definir prioridades e, por fim, transformar tudo em metas técnicas de projeto. Embora tenha começado na indústria, hoje é cada vez mais utilizado em setores como serviços, telecomunicações, design e até mesmo na gestão de cadeias de suprimentos (QUINTAIROS *et al*., 2013; ARANTES e TOSCANO, 2022).

Figura 1 – Modelo da Casa da Qualidade



Fonte: Adaptado de ASQ (2026)

2.1 QFD no Contexto Customização em Massa

Segundo Bouchard *et al*. (2023), a customização em massa surgiu como uma estratégia para atender à demanda crescente por personalização dos consumidores, aproveitando avanços tecnológicos para combinar eficiência produtiva com flexibilidade e diferenciação.

A variedade de produtos gerada pela CM demanda um maior esforço em tecnologias de informação, integração com o cliente e processos de produção maleáveis. Mas implementar essa abordagem é desafiador: requer boa gestão, agilidade e uma capacidade clara de entender o que é realmente relevante para cada cliente (MATSCHEWSKY, KAMBANOU e SAKAO, 2025).

O QFD tem se mostrado um excelente aliado para projetos de CM. Ao captar as necessidades dos clientes e transformá-las em diretrizes técnicas objetivas (FORTI et al., 2022). No setor de tecnologia, por exemplo, o uso conjunto de QFD, modularização e análise de requisitos tem possibilitado desenvolver softwares personalizados com menor custo e maior reaproveitamento (KUO, 2013).

A integração entre QFD e CM traz ganhos importantes: melhora a experiência do cliente, evita retrabalhos e desperdícios, e fortalece o alinhamento entre o que se deseja e o que se entrega.

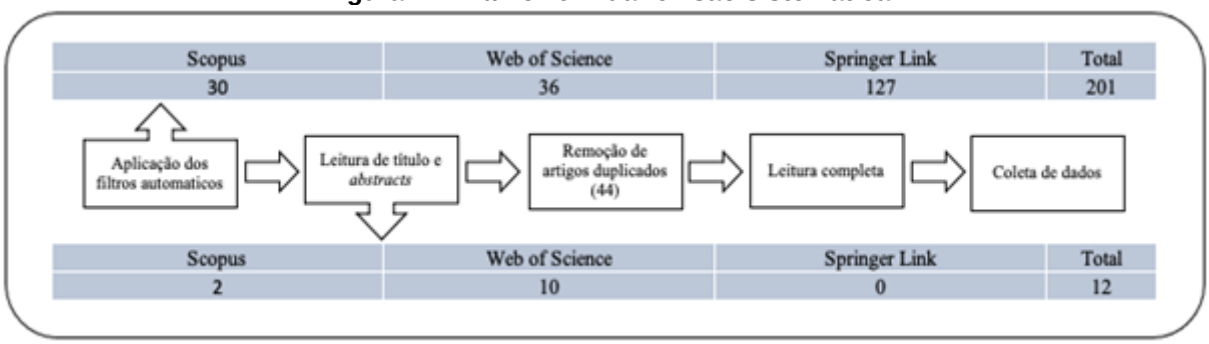
3. Metodologia

A revisão sistemática da literatura foi realizada seguindo o protocolo *PRISMA* (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (PAGE *et al*., 2021) para identificar, avaliar e interpretar os estudos que aplicaram técnicas de QFD no contexto da customização em massa. A busca foi realizada usando três bases de dados: *Scopus*, *Web of Science* e *Springer Link*. Para a busca do material, utilizou-se a *string*: ("*House of Quality*" OR "QFD") AND ("*mass customization*" OR "*mass customisation*"), com intuito de encontrar materiais que respondessem a seguinte pergunta de pesquisa: "Como o QFD tem sido aplicado em projetos de customização em massa e de que forma as evidências disponíveis na literatura podem subsidiar a proposição de uma metodologia estruturada para sua aplicação?"

Nesse sentido, foram incluídos apenas artigos revisados por pares, disponíveis online, escritos em inglês e diretamente relacionados ao tema de pesquisa. Foram excluídos trabalhos duplicados ou que não atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos.

A pesquisa foi conduzida com base na metodologia *PRISMA* estruturada para garantir rigor, transparência e reprodutibilidade. O processo incluiu desde a formulação da pergunta de pesquisa até a seleção e extração de dados. A busca inicial identificou 201 artigos. Após a aplicação de critérios de inclusão, como revisão por pares, formato digital, idioma inglês e relevância temática foram removidos 44 estudos duplicados, restando 157. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para avaliar a pertinência dos estudos. Ao final desse processo, 12 artigos foram selecionados por atenderem integralmente aos critérios e por contribuírem de forma relevante ao tema da pesquisa. Os dados extraídos dos 12 estudos, incluindo informações sobre os contextos de aplicação do QFD, métodos de obtenção da voz do cliente, requisitos levantados e ferramentas complementares utilizadas, foram organizados em uma base de dados disponibilizada em acesso aberto no repositório *Zenodo*, com o objetivo de garantir a transparência, a rastreabilidade e a reprodutibilidade da pesquisa. A base de dados pode ser acessada em https://zenodo.org/records/20705497.

Figura 2 – *Framework* da revisão sistemática



Fonte: Os autores (2026)

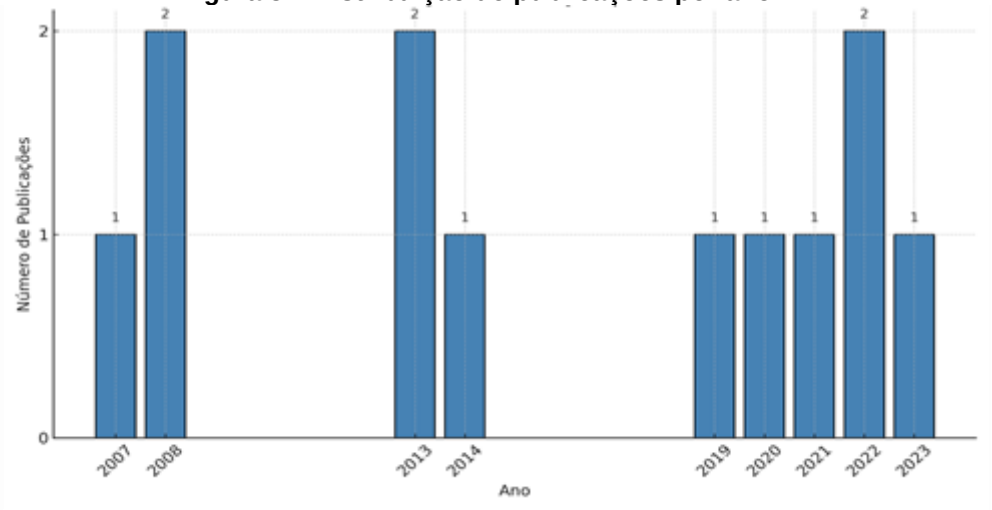
4. Resultados

4.1 Distribuição Temporal das Publicações

A partir dos estudos selecionados, os resultados obtidos quanto à distribuição das publicações revelaram um comportamento temporal bastante disperso, evidenciando que o interesse acadêmico pelo tema não seguiu uma evolução linear ao longo dos anos. Observa-se que, em seis anos distintos (2007, 2014, 2019, 2020, 2021 e 2023), foi identificado apenas um estudo publicado em cada ano, o que pode indicar contribuições pontuais ou iniciativas isoladas de pesquisa em determinados períodos. Por outro lado, nos anos de 2008, 2013 e 2022, observou-se uma concentração ligeiramente maior, com dois estudos publicados em cada ano, sugerindo momentos específicos de maior engajamento da comunidade científica com a temática.

Além disso, a Figura 3 ilustra visualmente essa distribuição, facilitando a identificação dos anos com maior concentração de estudos e destacando os períodos em que o tema ganhou relevância acadêmica. Essa variação ao longo do tempo reforça a percepção de que o campo ainda está em processo de consolidação, abrindo espaço para investigações futuras que ampliem o entendimento sobre o papel do QFD em projetos de customização em massa.

Figura 3 – Distribuição de publicações por ano



Fonte: Os autores (2026)

4.2 Principais Características dos Artigos Selecionados

As informações extraídas dos 12 estudos selecionados permitiram analisar diferentes aspectos da aplicação do QFD em projetos de customização em massa, incluindo ano de publicação, número de citações, objetivos, principais resultados, produto analisado, tipo de customização, setor de aplicação, público-alvo, formas de obtenção da voz do cliente, levantamento de requisitos e métodos complementares empregados em conjunto com o QFD. Os dados completos dos estudos analisados estão disponíveis no repositório *Zenodo* (https://zenodo.org/records/20705497).

A análise revelou que as aplicações do QFD estão distribuídas em diferentes setores, incluindo a indústria automotiva, tecnologia da informação, serviços logísticos, infraestrutura e desenvolvimento de produtos industriais. Essa diversidade evidencia a versatilidade do método e sua capacidade de apoiar processos de customização orientados pelas necessidades dos clientes em distintos contextos produtivos e organizacionais.

Observou-se também a adoção de abordagens metodológicas variadas e inovadoras. Wang e Hu (2020), por exemplo, integraram lógica *fuzzy* e QFD para apoiar o posicionamento de atributos em serviços logísticos, utilizando entrevistas semiestruturadas

com clientes empresariais para identificar requisitos. Vidor *et al*. (2014) aplicaram o QFD reverso em projetos de infraestrutura elétrica e civil, empregando entrevistas com gestores e coordenadores técnicos como mecanismo de captura da voz do cliente. Já Judi e Boon (2013) desenvolveram um template digital de QFD voltado à personalização do processo de desenvolvimento de produtos industriais, fundamentado em entrevistas, observações e questionários aplicados a profissionais da indústria.

De maneira geral, os estudos analisados reforçam a importância da integração do QFD com métodos complementares, como lógica *fuzzy*, programação matemática, modelo Kano, mineração de dados e ferramentas de modularização. Essas abordagens mostraram-se fundamentais para reduzir a subjetividade na priorização de requisitos, aprimorar a tradução das necessidades dos clientes em especificações técnicas e aumentar a eficiência dos processos de customização em massa.

5. Discussões

A comparação dos estudos selecionados evidência que o QFD tem sido amplamente utilizado como ferramenta de apoio à customização em massa devido à sua capacidade de traduzir as necessidades dos clientes em requisitos técnicos. Embora todos os trabalhos analisados tenham utilizado a Casa da Qualidade como elemento central do processo, observou-se diversidade nas estratégias de implementação, indicando que sua aplicação é frequentemente adaptada às características de cada contexto organizacional.

Os resultados também mostram que a integração do QFD com métodos complementares tende a ampliar sua efetividade. Ferramentas como o modelo Kano, o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), lógica *fuzzy* e algoritmos de otimização contribuíram para reduzir a subjetividade na priorização dos requisitos e apoiar decisões mais consistentes. De forma semelhante, abordagens que incorporaram modularização e análise de custos demonstraram potencial para equilibrar a flexibilidade requerida pela customização em massa com as restrições produtivas e econômicas das organizações, conforme observado nos estudos de Forti *et al*. (2022), Kuo (2013) e Lee *et al*. (2019).

Outro aspecto relevante refere-se aos métodos de obtenção da voz do cliente. Embora entrevistas e questionários continuem sendo amplamente utilizados, alguns estudos incorporaram mineração de dados e análise de informações históricas para complementar os métodos tradicionais. Essa tendência reflete a busca por processos mais objetivos e orientados por dados, capazes de aumentar a confiabilidade das informações utilizadas na construção da Casa da Qualidade.

A Tabela 1 apresenta uma síntese dos principais modelos e metodologias identificados nos estudos analisados, organizados por setor de aplicação, evidenciando a diversidade de abordagens e as ferramentas complementares mais frequentemente associadas ao QFD em contextos de customização em massa.

Tabela 1 – Modelos e aplicações do QFD na customização em massa

Setor de Aplicação	Modelos/Metodologias Utilizados	Exemplos de Aplicação Prática
Indústria automotiva	DSM, MFD, Kano, Mineração de dados, *Clustering*	Modularização de veículos, seleção de fornecedores, personalização de componentes, análise de feedback de clientes.
Indústria de manufatura (geral)	QFD, DFSS (DMADV), CAD, CAE, CAM, AHP, Mineração de dados	Integração de ferramentas digitais, rastreabilidade de defeitos, design de produtos personalizados, aceleração de desenvolvimento.

Setor de serviços (customizados)	QFD reverso, Otimização matemática	Priorização de características críticas em projetos de infraestrutura, obras, cursos customizados, otimização de serviços customizados, alocação dinâmica de recursos para demandas específicas.
Serviços logísticos	Logística *Fuzzy*, Programação matemática *fuzzy*	Otimização do ponto de desacoplamento em cadeias logísticas, equilíbrio entre lucro e satisfação do cliente.
Indústria de tecnologia e software	Modelo Kano, *Delphi*, ISO/IEC 9126, Análise de custo matemática	Configuração rápida de produtos (*hardware/software*), desenvolvimento de software modular, avaliação de qualidade, ecodesign.
Indústria metalúrgica	QFD, AHP	Rastreabilidade de defeitos, priorização de atributos técnicos em ferramentas e produtos sob medida.

Fonte: Os autores (2026)

A análise da Tabela 1 permite identificar padrões importantes. Observa-se, por exemplo, que setores com maior complexidade técnica, como a indústria automotiva e a de manufatura, tendem a empregar um conjunto mais diversificado de ferramentas complementares, incluindo DSM (*Design Structure Matrix*), MFD (*Modular Function Deployment*) e técnicas de mineração de dados. Já no setor de serviços e logística, predominam abordagens baseadas em otimização matemática e lógica *fuzzy*, refletindo a natureza mais abstrata e dinâmica desses contextos. A indústria de tecnologia e software, por sua vez, destaca-se pelo uso de modelos de qualidade como ISO/IEC 9126 e métodos de análise de custos, evidenciando a preocupação com aspectos funcionais e econômicos no desenvolvimento de soluções customizadas.

Essa diversidade setorial reforça a ideia de que não há uma abordagem única para a aplicação do QFD na customização em massa, mas sim um conjunto de práticas que devem ser adaptadas conforme as especificidades de cada segmento. A escolha das ferramentas complementares parece estar diretamente relacionada à natureza do produto ou serviço, ao grau de personalização requerido e à maturidade tecnológica da organização.

Apesar dos benefícios identificados, a literatura também evidencia desafios significativos para a aplicação do QFD em ambientes de customização em massa. A dificuldade de captar adequadamente a voz do cliente, a subjetividade na priorização dos requisitos e barreiras organizacionais, como resistência à mudança e limitações de capacitação, continuam sendo obstáculos à implementação efetiva da metodologia.

Dessa forma, os resultados da revisão indicam que o sucesso da aplicação do QFD depende não apenas da utilização da Casa da Qualidade, mas também da adoção de métodos complementares que fortaleçam a coleta, a análise e a priorização das informações. Esses achados serviram de base para a proposta metodológica apresentada neste estudo.

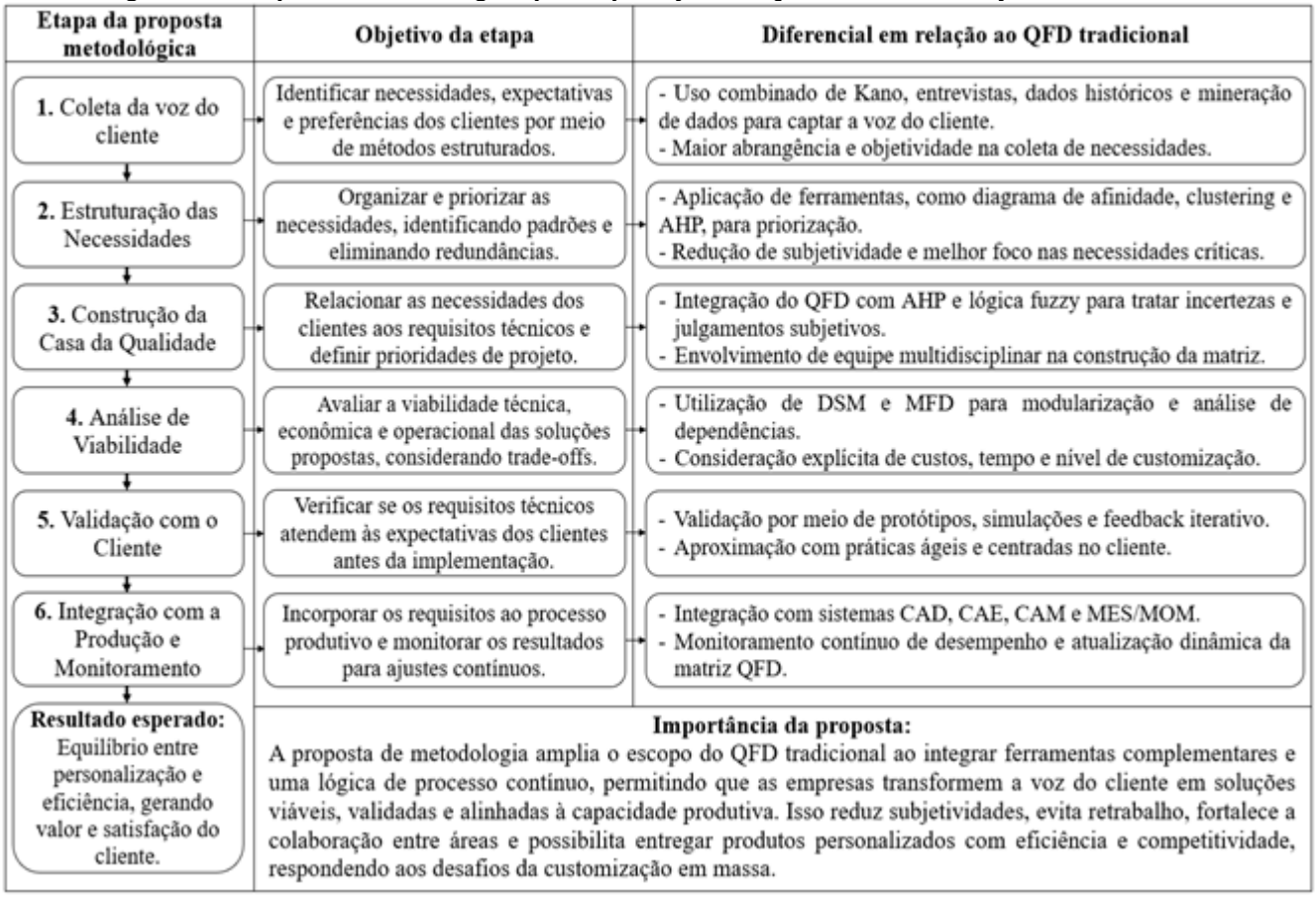
5.1 Proposta de Direcionamento Metodológicos

Com base na revisão dos artigos selecionados e na comparação das estratégias que apresentaram melhores resultados, propõe-se um fluxo metodológico ideal para aplicar o QFD em projetos de customização em massa, Figura 4.

A metodologia proposta é composta por seis etapas sequenciais, desenhadas para orientar empresas no uso eficaz do QFD em contextos de customização em massa. Essa proposta

busca balancear a personalização com a viabilidade técnica e produtiva, conforme evidenciado na literatura.

Figura 4 – Proposta metodológica para aplicação do QFD na customização em massa



Fonte: Os autores (2026)

5.1 Limitações

Esta pesquisa apresentou algumas limitações importantes que precisam ser consideradas. A primeira delas está relacionada à seleção dos artigos incluídos na revisão. Mesmo tendo utilizado bases de dados reconhecidas, como *Scopus*, *Web of Science* e *Springer Link*, é possível que estudos importantes publicados em outras fontes ou em outros idiomas não tenham sido incluídos, o que pode ter limitado o alcance dos resultados.

Além disso, durante a análise dos artigos, foi possível perceber que cada estudo tinha contextos bastante diferentes, como setores distintos, tipos variados de customização e métodos específicos aplicados. Essa diversidade dificultou a comparação direta entre os trabalhos e tornou mais desafiador propor um modelo único que funcione para todos os casos. Ou seja, a proposta metodológica que sugerimos é baseada em padrões observados nos estudos revisados, mas ainda não foi testada na prática para confirmar sua eficácia em diferentes realidades.

Outro ponto a ser destacado é que, embora tenhamos indicado o uso de ferramentas complementares, como o modelo Kano, o AHP e métodos de otimização, a aplicação prática dessas ferramentas pode exigir conhecimentos técnicos mais avançados. Em muitas empresas, nem sempre as equipes estão preparadas ou têm os recursos necessários para aplicar essas técnicas de forma completa, o que pode dificultar a adoção do modelo proposto.

Também é importante lembrar que a proposta depende muito do envolvimento de equipes de diferentes áreas dentro das organizações. Se não houver uma boa integração entre

setores, como engenharia, marketing e produção, ou se a empresa não tiver uma cultura voltada para inovação e melhoria contínua, a aplicação do QFD pode se tornar limitada ou até inviável.

6. Conclusões

A crescente demanda dos consumidores por produtos e serviços personalizados tem pressionado as empresas a buscar soluções que conciliem flexibilidade e eficiência, cenário no qual a customização em massa se destaca como estratégia promissora para atender às preferências individuais sem abrir mão da produtividade em escala. Diante desse contexto, este trabalho revisou a literatura sobre a aplicação do QFD (*Quality Function Deployment*) em projetos de customização em massa, analisando doze estudos que evidenciam o QFD como ferramenta valiosa para traduzir a voz do cliente em requisitos técnicos, contribuindo para o desenvolvimento de produtos e serviços mais alinhados às expectativas do mercado.

Os resultados mostraram que, embora todos os estudos utilizem o QFD como base, a maioria dos autores opta por integrá-lo a metodologias complementares, como lógica *fuzzy*, AHP, modelo Kano e técnicas de modularização com o propósito de reduzir a subjetividade e aprimorar a tomada de decisão. Contudo, também foram identificadas limitações recorrentes, tais como a dificuldade de captar com precisão a voz do cliente, barreiras organizacionais e o uso ainda restrito de ferramentas auxiliares. Com base nessa análise, foi proposta uma estrutura metodológica composta por seis etapas sequenciais, desenhada para orientar empresas na aplicação eficaz do QFD em contextos de customização em massa, equilibrando personalização e viabilidade técnico-produtiva, e valorizando a participação de equipes multidisciplinares e o uso de ferramentas de apoio à decisão.

Para avançar os resultados obtidos, sugere-se que estudos futuros testem o modelo proposto em ambientes reais, abrangendo diferentes setores e portes de empresa, a fim de validar sua eficácia prática, identificar necessidades de adaptação e aprimorar pontos críticos. Recomenda-se, ainda, explorar formas de simplificar a aplicação das ferramentas complementares, ampliando o acesso de organizações com menor maturidade tecnológica ou orçamentária. Por fim, investigações que integrem o QFD a tecnologias digitais emergentes como plataformas colaborativas, inteligência artificial e aprendizado de máquina, bem como a metodologias ágeis como *Design Thinking* e *Scrum*, podem tornar o processo mais dinâmico, interativo e centrado no usuário, consolidando a customização em massa como diferencial competitivo sustentável.

Referências

ASQ. What is quality function deployment (QFD)? 2025. **Learn about quality**. Disponível em: https://asq.org/quality-resources/qfd-quality-function-deployment?srsltid=AfmBOopBSeW7UbPWOqlYbjYSV5oqO0eoBM7U7xm9hwevnmkojFUEGbyp.

BOUCHARD, S.; BOUCHARD, M.; LANDRY, S. Operationalizing Mass Customization in Manufacturing: Strategies and Success Factors. **Sustainability**, v. 15, n. 4, p. 3028, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/su15043028.

CASTRO, Fábio Daniel de. **Metodologia de projeto centrada na casa da qualidade**. 2008. 153 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FORTI, Antonio Wagner; RAMOS, César Coutinho; MUNIZ JÚNIOR, Jorge. Integration of design structure matrix and modular function deployment for mass customization and product modularization: a case study on heavy vehicles. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 125, p. 1987–2002, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s00170-022-10615-3.

JUDI, Hairulliza Mohamad; BOON, Ng Kim. New product development and design for mass customization using House of Quality template. **Research Journal of Applied Sciences**, Engineering and Technology, v. 6, n. 2, p. 228–238, 2013. DOI: https://doi.org/10.19026/rjaset.6.4062.

KUO, Tsai Chi. Mass customization and personalization software development: a case study eco-design product service system. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 24, n. 5, p. 1019–1031, 2013. DOI:10.1007/s10845-012-0643-8.

LEE, Ching Hung; CHEN, Chun Hsien; LIN, Chenyu; LI, Fan; ZHAO, Xuejiao. Developing a quick response product configuration system under Industry 4.0 based on customer requirement modelling and optimization method. **Applied Sciences**, v. 9, n. 23, p. 5004, 2019. DOI: https://doi.org/10.3390/app9235004.

MATSCHEWSKY, Johannes; KAMBANOU, Marianna L.; SAKAO, Tomohiko. From mass customization to circular customization – measuring and managing variety in product service systems. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 219, jun. 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2025.108261.

QUINTAIROS, Priscila Aparecida; OLIVEIRA, Alexandre da Silva; DUARTE, Ederaldo. Implantação da metodologia QFD: uma proposta para pequenas e médias empresas brasileiras no setor de serviços de telecomunicações. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 13, n. 3, p. 101–122, 2013.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

SIVASAMY, G.; KARUPPUSAMI, G.; THIRUVENGADAM, V. Application of quality function deployment in new product development: A comprehensive review. **International Journal of Business Innovation and Research**, v. 10, n. 1, p. 1–23, 2016. DOI: https://doi.org/10.3390/app11062681.

TANG, Chun-Hung Hugo; FAN, Alei Aileen; PARK, Jae En. Mass customization and consumer behaviors: Exploring the roles of perceived value, perceived cost, and time pressure. **International Journal of Hospitality Management**, v. 130, p. 104278, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2025.104278.

VIDOR, Gabriel; MEDEIROS, Janine Fleith de; FOGLIATTO, Flávio Sanson; TSENG, Mitchel M. Critical characteristics for the implementation of mass-customized services. **European Business Review**, v. 27, n. 5, p. 513–534, 2014. DOI: https://doi.org/10.1108/EBR-03-2013-0066.

WANG, Guanxiong; HU, Xiaojian. A fuzzy programming model for positioning customer order decoupling point based on QFD in logistics service with mass customization. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, v. 2020, p. 1–10, 2020. DOI: https://doi.org/10.1155/2020/6515142.

WANG, Ruoda; SUN, Yu; NI, Jun; ZHENG, Han. Identification of product definition patterns in mass customization by multi-information fusion weighted support vector machine. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 137, p. 105314, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.109253.