

## ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD) NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2024.60.14957>

Submetido em: 2/8/2023

Aceito em: 1/12/2023

Publicado em: 25/3/2024

Carlos Davi Genauch<sup>1</sup>; Nilton Willian Pechibilski<sup>2</sup>; Jacir Favretto<sup>3</sup>;  
Robson de Faria Silva<sup>4</sup>; Cleonice Witt<sup>5</sup>

### RESUMO

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é fundamental para a estratégia de empresas se manterem no mercado, e o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) é um método que reúne características desejadas pelos clientes e disponibilidades técnicas pela empresa para desenvolver e aprimorar a qualidade do produto e/ou serviço, visando à percepção do cliente e produtos com qualidade e aceitação do público. O presente estudo objetivou verificar as publicações e a atualidade da temática sobre o Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Como metodologia de pesquisa foram empregadas técnicas de revisão sistemática de literatura e das leis da bibliometria de Zipf, Lotka e Bradford. As análises de resultados foram, após as consultas, as bases de dados científicas, Spell, SciELO e EBSCO, com 35 artigos sendo considerados relevantes para esta pesquisa, compreendendo o período de 1996 até 2022 e distribuídos em 19 periódicos e universo de 133 autores. Como considerações importantes, esta pesquisa observou baixo volume de artigos focados na prática e nos resultados do QFD em detrimento de artigos focados nas características e instituição do método, podendo servir de base para prospecção de novos estudos e podendo inspirar pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** desdobramento da função qualidade; desenvolvimento de produto; gestão da qualidade.

### BIBLIOMETRIC STUDY ON QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) IN PRODUCT DEVELOPMENT

#### ABSTRACT

The Product Development Process (PDP) is fundamental for the companies' strategy to remain in the market, and the Quality Function Deployment (QFD) is a method that brings together characteristics desired by customers and technical availability by the company, to develop and improve the quality of the product and/or service, aiming at customer perception and products with quality and acceptance by the public. The present study aimed to verify the publications and the actuality of the theme on the Deployment of the Quality Function in Product Development Management. As a research methodology, systematic literature review techniques and the bibliometric laws of Zipf, Lotka and Bradford were used. The analyzes of results were after consulting the scientific databases, Spell, SciELO and EBSCO, 35 articles were considered relevant for this research, covering the period from 1996 to 2022 and distributed in 19 journals and a universe of 133 authors. As important considerations, this research observed a low volume of articles focused on the practice and results of QFD to the detriment of articles focused on the characteristics and implementation of the method, which may serve as a basis for prospecting new studies and may inspire future research.

**Keywords:** deployment of the quality function; product development; quality management.

<sup>1</sup> Universidade do Contestado (UNC). Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração (PMPA) Mafra/SC, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0334-8734>

<sup>2</sup> Universidade do Contestado (UNC). Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração (PMPA) Mafra/SC, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6722-1324>

<sup>3</sup> Universidade do Contestado (UNC). Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração (PMPA) Mafra/SC, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-7530-8016>

<sup>4</sup> Universidade do Contestado (UNC). Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração (PMPA) Mafra/SC, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9404-3439>

<sup>5</sup> Universidade do Contestado (UNC). Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração (PMPA) Mafra/SC, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-3556-3909>

## INTRODUÇÃO

Devido à grande competitividade do mercado, as empresas estão constantemente preocupadas em manter sua participação e buscam abordagens para melhoria de desempenho e excelência operacional (Bag *et al.*, 2020; Szejka *et al.*, 2017).

Essa sobrevivência a mercados competitivos depende de vários fatores, entre eles custos, disponibilidade, entrega, atendimento e eficácia, para obter vantagens competitivas sobre os concorrentes. Outra maneira de obter vantagens sobre concorrentes exige que as organizações criem valor para o cliente e atendam às suas necessidades maneira superior (Cazeri *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o desenvolvimento de produtos é cada vez mais considerado um processo empresarial crítico para garantir a competitividade das empresas (Kodama; Shibata, 2014; Rozenfeld *et al.*, 2006).

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) são diversos projetos encaminhados para produção de um produto, verificados em várias etapas e aspectos, como a demanda de mercado, as tecnologias disponíveis, as disponibilidades e limitações desde a concepção da ideia do produto até após o lançamento, seja em novos produtos ou em determinar melhorias em produtos já existentes ou, em último caso, considerar a descontinuidade do mesmo (Sampaio *et al.*, 2021).

Nessas etapas de desenvolvimento de produto, diversas situações são pensadas, simuladas e estudadas para determinar a continuidade dos projetos e uma infinidade de ferramentas, sistemas e métodos são utilizados para avaliar e auxiliar nas tomadas de decisão. Um importante método é o Desdobramento da Função Qualidade – QFD (*Quality Function Deployment*), conforme Camargo, Lima e Malaquias (2017) e Naveiro e Oliveira (2018), o QFD é uma das ferramentas da qualidade com maior prestígio e de sucesso mundial.

A razão de ser uma metodologia tão aclamada está no fato de ser baseada na voz do cliente, ou seja, atender aquele que usufrui do produto ou serviço (Camargo; Lima; Malaquias, 2017). Nesse sentido, Santos *et al.* (2015) salientam que o QFD é mais do que uma ferramenta voltada para o produto, mas sim uma metodologia que agrega muito à estratégia, destacando a estratégia mercadológica e à ação e perspectivas empresariais como um todo.

Gewehr e Lélis (2022) enfatizaram em seu estudo que o setor manufatureiro tem uma importante relação com o crescimento econômico de determinada região, e que a industrialização é o que proporciona o aumento dos índices de emprego e renda, contribuindo com o desenvolvimento regional.

Conforme Dallabrida (2020), o desenvolvimento regional possui diversos aspectos, entre eles o econômico, social, cultural, territorial, político, entre outros; com isso, as empresas colaboram no aspecto econômico da região. Ações voltadas para a manutenção e crescimento das empresas são importantes, como a inovação, governança, competitividade, sustentabilidade ambiental e econômica (Dallabrida; Covas; Covas 2017; Dallabrida, 2020).

Considerando que empresas possibilitam a geração e distribuição de riqueza, renda e consequente diminuição de desigualdades para um desenvolvimento de toda a localidade onde atuam, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar as publicações sobre o Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos. O artigo está

estruturado com a introdução, métodos e procedimentos utilizados, seguidos da apresentação dos resultados e considerações finais.

## DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E QUALIDADE

No Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) são verificadas as fases de pré-desenvolvimento, com definições de metas e estratégias, ou seja, o desenvolvimento propriamente dito, como o projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, a preparação do lançamento do produto e pós-desenvolvimento com as ações de atualizações e introdução de serviços (Sampaio *et al.*, 2021).

Conforme Cheng (2010), a matriz da qualidade presente no método QFD e no processo de desenvolvimento de produtos é uma forma de sistematizar aquilo que é visto como qualidade pelos clientes. Por meio de expressões linguísticas, organizadas e planejadas, constrói-se uma relação entre atributos e características desejadas e técnicas dos produtos.

A importância da qualidade em produtos é estudada de diversas formas, como na qualidade do produto em si, suas matérias-primas e características, na manutenção dessa qualidade em produção em larga escala, na qualidade dos processos produtivos, no melhor uso e diminuição de desperdícios (Cuer; Bernardo; Scalco, 2019).

## MÉTODO DE DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

O Desdobramento da Função Qualidade (QFD) é um método que reúne características desejadas pelos clientes e características técnicas disponíveis pela empresa, para desenvolver e aprimorar a qualidade do produto e/ou serviço, visando à percepção e à voz do cliente (Cheng, 2010; Melo; Jerônimo; Aquino, 2016). Conforme Santos *et al.* (2015, p. 49) o QFD, “desde suas origens, há mais de quarenta anos, tem sido aplicado em diversas organizações no processo de desenvolvimento de produtos e melhoria dos produtos existentes”.

A técnica de desdobramento da função de qualidade (QFD) surgiu no Japão durante a década de 70 do século 20 (Akao; Mazur, 2003) sendo aplicada em várias empresas em todo o mundo. Inicialmente, sua aplicação era direcionada para empresas de manufatura e, somente mais tarde, foi aplicada em outros campos, como das finanças e serviços (Chan; Wu, 2002).

Os principais autores de desdobramento da função qualidade são os professores Akao e Mizuno, que criaram o método dentro dos conceitos de Controle de Qualidade Total – CQT.

O QFD no desenvolvimento de produtos consiste em quatro fases: planejamento do produto, projeto de peças, planejamento de processo e planejamento de controle de processo. A matriz de relacionamento em cada estágio, entre exigência do cliente e característica de engenharia, são chamados de casa da qualidade (WU *et al.*, 2020).

Segundo Sarquis, Ikeda e Schulka (2012), é também conhecida como matriz da qualidade ou então matriz de planejamento do produto. É uma matriz que correlaciona especificações dos produtos, suas características e atributos, organizando-as de modo a auxiliar nas tomadas de decisão.

Nessa matriz são dispostas as características desejadas e também as planejadas, ou seja, aquilo que o cliente deseja e aquilo que é possível produzir, reservadas as capacidades e tecnologias disponíveis (Santos *et al.*, 2010; Cuer; Bernardo; Scalco, 2019).

Conforme Cheng (2010), os principais objetivos do QFD são garantir a qualidade e auxiliar na produção e desenvolvimento de novos produtos a partir da escuta dos clientes e das disponibilidades da empresa. Esse método, assim, traduz especificações técnicas em características desejadas pelos clientes e vice-versa, contribuindo para a satisfação dos clientes.

Destaca ainda Cheng (2010) a existência de relatos de uso do QFD na indústria automobilística e de alimentos brasileira, desde 1995, resultando em melhoras significativas em produtos e na vantagem competitiva no mercado consumidor.

## BIBLIOMETRIA

A bibliometria surgiu da necessidade de estudar e avaliar as produções científicas, sejam de produção ou de comunicação por meio de regras empíricas em documentos e o comportamento da literatura (Araújo, 2006), com sua importância sendo pautada na interação entre comunicação social e ciência da informação mediante a comunicação científica pelo uso da matemática e estatística (Marques, 2010).

Conforme Araújo (2006), os principais autores da bibliometria são Lotka (1926), com seu método de medição da produtividade dos pesquisadores e identificando centros de pesquisa mais desenvolvidos e contribuindo para reconhecer a relevância das pesquisa em dada área da ciência; Bradford (1934), com sua lei de dispersão do conhecimento na literatura, nas publicações de periódicos e nos núcleos mais influentes de publicação científica, e Zipf (1949), com seu modelo de distribuição e frequência de palavras em um texto que contribui para a representação da informação, sua indexação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho classifica-se como predominantemente de abordagem qualitativa (Creswell, 2010), de natureza básica, com objetivos descritivos (Fachin, 2017) e a partir de registros disponíveis em bases de dados de artigos científicos, sendo os procedimentos bibliográficos (Severino, 2007) por se tratar de uma bibliometria, que auxiliará na organização dos dados.

O projeto do artigo foi formulado entre os dias 8 e 10 de maio de 2023, e as buscas foram realizadas no dia 11 de maio do mesmo ano, nas bases de dados da *Spell*, SciELO e EBSCO, com uso da palavra-chave: “*Quality Function Deployment*”, traduzindo para o português “Desdobramento da Função Qualidade”.

O Quadro 1 mostra os totais de artigos por etapa de verificação.

Quadro 1 – Etapas de filtragem dos artigos nas bases

Bases de Dados	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	4ª Etapa
<i>Spell</i>	9	9	9	9
Scielo	26	21	21	21
EBSCO	11	5	5	5
Total	46	35	35	35

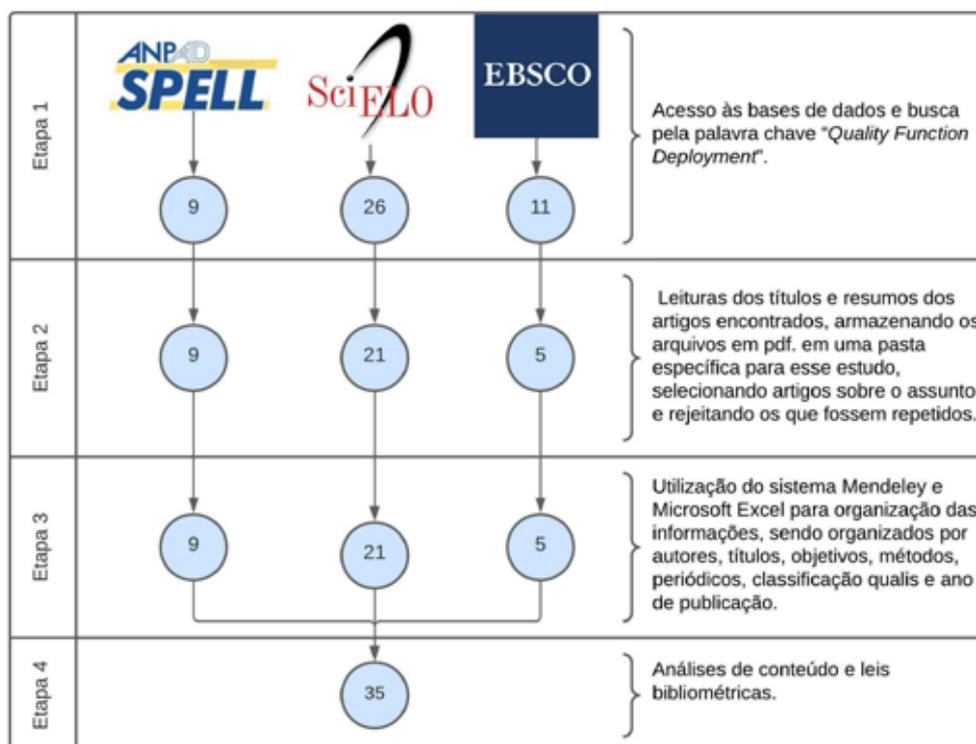
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

As etapas de pesquisa realizadas foram:

- 1 – Acesso às bases de dados e busca pela palavra-chave “*Quality Function Deployment*”.
- 2 – Leituras dos títulos e resumos dos artigos encontrados, armazenando os arquivos em PDF em uma pasta específica para esse estudo, selecionando artigos sobre o assunto e rejeitando os que fossem repetidos.
- 3 – Utilização dos sistemas Mendeley e Microsoft Excel para organização das informações, sendo organizados por autores, títulos, objetivos, métodos, periódicos, classificação *qualis* e ano de publicação.
- 4 – Análises de conteúdo e leis bibliométricas.

Organizados os dados e feitas as classificações, seguiram para a verificação dos resultados obtidos. A Figura 1 representa os procedimentos por etapa da pesquisa nas bases de dados e os totais de artigos admitidos no estudo.

Figura 1 – Artigos por etapa da pesquisa nas bases



Fonte: Os autores (2023).

Os critérios de inclusão foram de artigos publicados em periódicos científicos, de acesso livre e com uso de operadores booleanos nas bases definidas no projeto.

Quanto aos critérios de exclusão, não foram definidos período de tempo, linguagem, localidade geográfica, nem foram aceitos artigos não publicados em periódicos, que contenham acesso restrito ou pago ou de bases diferentes das utilizadas na busca.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 46 artigos das bases de dados da *Spell*, SciELO e EBSCO, nesta ordem. Cinco artigos foram rejeitados por serem duplicados e seis por serem apenas menção da existência do método QFD. Ao final foram habilitados 35 artigos, todos apresentados a seguir e descritos nos Quadros 2, 3 e 4.

A pesquisa na base de dados da *Spell* foi da maneira mais simples que a interface do *site* permitia; sendo o único filtro ativado em “tipo de documento”, em que foi assinalada a opção para retornar apenas artigos na busca, sendo nove documentos obtidos, conforme constam no Quadro 2:

Quadro 2 – Artigos da base de dados Spell

Autores	Título	Abordagem e método	Qualis 2017-2020
Cuer, Bernardo e Scalco (2019)	Abordagem Lean na cadeia agroalimentar: uma revisão bibliográfica sistemática	Qualitativa Revisão Sistemática	A4
Camargo, Lima e Malaquias (2017)	Aplicação do Desdobramento da Função Qualidade no atendimento de <i>check-in</i> de passageiros aeroportuários	Qualitativa Descritiva	B1
Melo, Jerônimo e Aquino (2016)	Avaliação multicriterial da qualidade em serviços: um estudo de caso em um hotel	Qualitativa Estudo de Caso Questionários	A3
Santos <i>et al.</i> (2015)	<i>Quality Function Deployment</i> - QFD como ferramenta estratégica de marketing	Qualitativa Bibliográfica	A3
Sarquis, Ikeda e Schulka (2012)	Aplicação do <i>quality function deployment</i> no desenvolvimento de produtos: um estudo no setor de eletrodomésticos.	Qualitativa Estudo de caso Exploratório	B1
Lorandi e Bornia (2011)	Metodologia do custeio-alvo canalizado com o uso de QFD ( <i>Quality Function Deployment</i> )	Qualitativa Bibliográfica	A3
Santos <i>et al.</i> (2010)	Requisitos e aspectos técnicos desejados ferramentas de testes de software: um estudo a partir do uso do SQFD	Qualitativa Entrevistas	B1
Goldszmidt e Profeta (2004)	Implementação da estratégia: um estudo de caso da interação bsc – pnq.	Qualitativa Estudo de caso	A4
Abreu (1997)	Desdobramento da função qualidade estruturando a satisfação do cliente	Qualitativa Descritiva	A2

Fonte: Os autores (2023).

Destaca-se que o tema foi abordado no final dos anos 90, com a publicação do artigo de Abreu (1997), explicando e conceituando o que é o método QFD, além de comentar sobre o processo de introdução, enfatizando sempre na satisfação do cliente.

Por outro lado, Cuer, Bernardo e Scalco (2019), em suas pesquisas, identificaram que o método QFD é um dos mais utilizados para a aplicação da metodologia do *Lean Production* em cadeias agroalimentares.

O QFD apresenta melhoras significativas quando utilizado em serviços, como observado por Camargo, Lima e Malaquias (2017) que, em aplicação do método QFD no atendimento de *check-in* de passageiros aeroportuário, identificaram que os clientes se sentiram mais satisfeitos com os serviços e atendimentos dos colaboradores. Também Melo, Jerônimo e Aquino (2016), quando aplicaram questionários em uma rede de hotelaria, usando o método QFD e assim, adequando os serviços e atendimentos do hotel para maior satisfação dos hóspedes e uma posição mais competitiva no mercado onde atuava o estabelecimento. E Santos *et al.* (2010) verificaram a aplicação da metodologia no desenvolvimento de *softwares*.

Já Santos *et al.* (2015) propuseram a utilização do método QFD como ferramenta estratégica de *marketing*, principalmente nas etapas de venda, o que indicou um diferencial no mercado e, conseqüentemente, resultados positivos. Nesse sentido, Lorandi e Bornia (2011) utilizaram o uso do QFD no método de custeio-alvo canalizado e também observaram redução de custos, além de facilitar o gerenciamento de custos. Já Goldszmidt e Profeta (2004) verificaram o QFD no planejamento estratégico de empresas com a aplicação do *Balanced Scorecard* como complemento a um sistema de gestão.

A pesquisa no *site* da SciELO também ocorreu da maneira mais simples possível, assinalando apenas a opção de tipo de literatura para “artigo”; retornando, assim, 26 documentos, por se tratar da SciELO brasileira, pois todos os artigos encontram-se na coleção do Brasil e, destes, 5 estavam repetidos.

Os artigos encontrados na base de dados da SciELO constam no Quadro 3:

Quadro 3 – Artigos da base de dados SciELO

Autores	Título	Abordagem e método	Qualis 2017-2020
Dias Jr. <i>et al.</i> (2020)	<i>Quality function deployment (QFD) reveals appropriate quality of charcoal used in barbecues</i>	Qualitativa Estudo de caso	A2
Galiotto e Cassel (2020)	Proposta para avaliação de fornecedores utilizando a integração dos métodos AHP/QFD	Qualitativa Estudo de caso	B1
Torres e Costa Neto (2018)	<i>World café method integrated with QFD for obtaining the voice of the customer.</i>	Qualitativa Estudo de caso	B1
Naveiro e Oliveira (2018)	<i>QFD and TRIZ integration in product development: a model for systematic optimization of engineering requirements.</i>	Qualitativa Estudo de caso	B1
Neumann e Fogliatto (2013)	Sistemática para avaliação e melhoria da flexibilidade de <i>layout</i> em ambientes dinâmicos.	Qualitativa Estudo de caso	B1
Matei <i>et al.</i> (2012)	Avaliação da qualidade demandada e diretrizes de melhoria no processo de interação universidade-empresa.	Qualitativa Estudo de caso	B1

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Abordagem e método</b>	<b>Qualis 2017-2020</b>
Rosado Júnior <i>et al.</i> (2011)	<i>Identification of demand characteristics in the production of sires using a conceptual model of quality function deployment: a case study.</i>	Qualitativa Estudo de caso	A2
Marx, Echeveste e Paula (2011)	Desdobramento da função qualidade aplicado ao projeto de um detergente sustentável.	Qualitativa Estudo de caso	B1
Volpato <i>et al.</i> (2010)	Planejamento da qualidade nas unidades de saúde da família, utilizando o desdobramento da função qualidade (QFD).	Qualitativa Exploratório descritivo	A1
Pinto e Paiva (2010)	Desenvolvimento de uma massa funcional pronta para tortas utilizando o método de desdobramento da função qualidade (QFD).	Qualitativa Estudo de caso	B1
Cauchick Miguel (2009)	QFD no desenvolvimento de novos produtos: um estudo sobre a sua introdução em uma empresa adotando a pesquisa-ação como abordagem metodológica.	Qualitativa Estudo de caso	B1
Santos <i>et al.</i> (2008)	Prioridades de requisitos para projeto de postos de operação de tratores quanto à ergonomia e segurança.	Qualitativa Estudo de caso	A4
Carnevalli, Cauchick Miguel e Calarge (2008)	Proposta de um modelo conceitual para minimizar as dificuldades no uso do QFD.	Qualitativa Multicritério	B1
Carnevalli e Cauchick Miguel (2007)	Revisão, análise e classificação da literatura sobre o QFD – tipos de pesquisa, dificuldades de uso e benefícios do método.	Qualitativa Revisão Sistemática	B1
Carnevalli, Sassi e Cauchick Miguel (2004)	Aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos: levantamento sobre seu uso e perspectivas para pesquisas futuras.	Quantitativa Questionário	B1
Cauchick Miguel <i>et al.</i> (2003)	Desdobramento da qualidade no desenvolvimento de filmes flexíveis para embalagens.	Qualitativa Estudo de caso	A3
Milan, Barros e Gava (2003)	<i>Planning soil tillage using quality function deployment (QFD).</i>	Qualitativa Estudo de caso	A2
Matsuda, Évora e Boan (2000)	O método desdobramento da função qualidade – QFD – no planejamento do serviço de enfermagem.	Qualitativa Estudo de caso	A2
Carpinetti (2000)	Proposta de um modelo conceitual para o desdobramento de melhorias estratégicas.	Qualitativa Conceitual	B1
Peixoto e Carpinetti (1998)	Aplicação de QFD integrando o modelo de Akao e o modelo QFD estendido.	Qualitativa Conceitual	B1
Menon e Graham (1996)	<i>Concurrent engineering: effective deployment strategies.</i>	Qualitativa Conceitual	não consta

Fonte: Os autores, 2023.

Como aplicação do método, Dias Júnior *et al.* (2015) e Dias Júnior *et al.* (2020) aplicaram o método QFD com intenção de interagir com os consumidores de carvão vegetal para familiarizar-se e classificar as características adequadas para o uso na cocção de alimentos e em churrasco.

Foram além Galiotto e Cassel (2020) quando propuseram e recomendaram o uso de um “modelo que combina o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) utilizado para a tomada de decisão com múltiplos critérios com o método QFD (*Quality Function Deployment*) capaz de traduzir estes critérios em diretrizes para a gestão do fornecimento”.

Já Torres e Costa Neto (2018) investigaram os resultados da utilização do método *World Café* como ferramenta de auxílio à captação da Voz do Cliente, em uma disciplina curricular que trabalha com ABPj (*Project-Based Learning*), pois não encontraram na literatura a aplicação do método *World Café* integrado ao QFD. Naveiro e Oliveira (2018) propuseram um modelo de otimização sistemática de requisitos de engenharia aplicado ao conceito de desenvolvimento de produto e baseado em uma integração de dois níveis dos métodos QFD e Teoria de Resolução de Problemas Inventivos (Triz).

Na linha de serviços, Matei *et al.* (2012) identificaram as demandas de qualidade no processo de interação universidade-empresas parceiras e propuseram melhorias para este processo. Com o uso do QFD puderam identificar e priorizar a qualidade demandada pelo setor empresarial; a proposição de diretrizes para melhorias no serviço, como a ampliação e dinamização das formas de comunicação; criação de um sistema de indicadores de desempenho e análise de mercado para as tecnologias desenvolvidas.

O QFD teve uso no agronegócio com Rosado Júnior *et al.* (2011), que realizaram um estudo de caso com o objetivo de identificar as demandas dos clientes de uma empresa produtora de touros de corte no Estado do Rio Grande do Sul, por meio de uma metodologia adaptada da ferramenta de desdobramento da função qualidade. Marx, Echeveste e Paula (2011) realizaram um trabalho propondo modelo descritivo de QFD que incorporou critérios de sustentabilidade no desenvolvimento de um detergente sustentável.

Na área da saúde, Volpato *et al.* (2010) identificaram ser possível planejar a qualidade dos serviços em unidades de saúde da família por meio da metodologia QFD e na área de produtos alimentícios; Pinto e Paiva (2010) desenvolveram uma massa funcional pronta para tortas, utilizando-se da ferramenta de Desdobramento da Função Qualidade, esta apontada como meio de organizar o desenvolvimento de novos produtos principalmente no nível de protótipos.

Cauchick Miguel (2009) objetivou apresentar a reestruturação de um Processo de Desenvolvimento de Produtos e a introdução do método QFD em uma empresa de embalagens; Santos *et al.* (2008) utilizaram o QFD para identificar as prioridades de requisitos de projeto, de postos de operação de tratores agrícolas do mercado nacional brasileiro, conforme as normas de ergonomia e segurança, e Carnevalli, Cauchick Miguel e Calarge (2008) apresentaram uma proposta de aprimoramento na aplicação do QFD, objetivando melhorar a instituição do método em empresas.

Também Carnevalli e Cauchick Miguel (2007) ao realizarem uma revisão bibliográfica sobre o QFD, considerando o período de 2000-2006, encontraram mais artigos sobre a teoria do que a efetiva aplicação do método. Ainda Carnevalli, Sassi e Cauchick Miguel (2004) realizaram pesquisa por questionário (*survey*) para avaliar o uso do QFD nas maiores empresas privadas do Brasil por faturamento, e, assim, identificar os benefícios e desafios na introdução do método e as organizações que já têm experiência com sua aplicação, identificaram, também, que poucas empresas que utilizavam o método tinham dificuldades em adotá-lo. Cauchick Miguel *et al.* (2003) enfatizam o conceito de QFD e acompanharam sua aplicação em uma empresa

que produz filmes flexíveis de polipropileno (BOPP). Descrevem a introdução do método na empresa, incluindo as dificuldades encontradas, os resultados e benefícios obtidos. O QFD é destacado como um método importante para sistematizar o processo de desenvolvimento, além de trazer outros benefícios para a equipe, como melhorias nas habilidades de planejamento, disseminação do conhecimento e melhoria da comunicação entre as áreas funcionais.

Milan, Barros e Gava (2003) utilizaram o QFD como ferramenta para definir as prioridades do preparo do solo, de acordo com as necessidades da muda de eucalipto e recomendaram o uso dessa ferramenta para área florestal e agrícola, e Matsuda, Évora e Boan (2000) propuseram um planejamento para o Serviço de Enfermagem, seguindo as etapas e ações desta metodologia, recomendando seu uso na área da saúde, haja vista a importância de se entender e ouvir o cliente/paciente.

Carpinetti (2000) apresentou uma proposta de um modelo conceitual para o gerenciamento do processo de desdobramento de ações de melhoria por processos de negócio utilizando as matrizes do QFD para entender e priorizar as melhorias de maneira estratégica, e Peixoto e Carpinetti (1998) propuseram uma abordagem de aplicação do QFD que sintetiza a versão desenvolvida por Akao (Quatro Ênfases) e a versão desenvolvida por Clausing (QFD-Estendido), e identificaram reduções no tempo de desenvolvimento de produtos.

Menon e Graham (1996) estudaram de forma abrangente as tendências e desenvolvimentos da Engenharia Simultânea para a evolução integrada de produtos e processos, com o objetivo de completar todo o ciclo em menor tempo, custo geral e alterações no projeto no lançamento de produtos.

Na pesquisa no *site* da EBSCO foram assinaladas as opções de filtros para retornar artigos de “Revistas acadêmicas (analisadas por especialistas)”, textos completos e com o assunto “Quality Function Deployment”; retornando, assim, 11 documentos e, destes, 6 faziam apenas breve citação da existência do método QFD.

Os artigos encontrados na base de dados da EBSCO, constam no Quadro 4:

Quadro 4 – Artigos da base de dados EBSCO

Autores	Título	Abordagem e método	Qualis 2017-2020
Silva e Vanalle (2022)	QFD sustentável: uma revisão bibliométrica e sistemática da literatura.	Mista Revisão Sistemática Bibliometria	B1
Sampaio <i>et al.</i> (2021)	Desenvolvimento de produto: uma aplicação na elaboração de um aplicativo para cálculo de material na produção de concreto.	Qualitativa Estudo de caso	B1
Estrada, Pineda e Parra (2011)	<i>Aplicación del modelo servqual y herramientas de ingeniería de la calidad para la planificación del servicio en la biblioteca central de la Universidad de Antioquia.</i>	Qualitativa Estudo de caso	A2
Borba Prá e Cauchick Miguel (2013)	Evolução na aplicação do QFD: análise de publicações qualificadas em periódicos.	Qualitativa Revisão sistemática	B1
Cerqueira (2011)	Métodos QFD e FMEA para o desenvolvimento de novo produto: conceituação e estudo de caso.	Qualitativa Estudo de caso	B1

Fonte: Os autores, 2023.

Recentemente Silva e Vanalle (2022) realizaram estudos de revisão de literatura e técnicas bibliométricas relacionadas ao tema QFD com enfoque em sustentabilidade, dada a relevância do assunto de sustentabilidade na atualidade, e Sampaio *et al.* (2021) empregaram o QFD no processo de desenvolvimento de um aplicativo para celulares para a indústria de construção civil, obtendo bons resultados.

Nessa linha de aplicação, Estrada, Pineda e Parra (2011) utilizaram o QFD nos serviços de uma biblioteca universitária. Já Cerqueira (2011) demonstrou a importância do QFD no desenvolvimento de produtos ao realizar um estudo de caso na produção de garrafas de plástico. Na linha de pesquisa bibliográfica, Borba Prá e Cauchick Miguel (2013) apresentaram uma análise das publicações sobre o método QFD em periódicos no período de 2007 a 2012, e identificaram crescimento na utilização do método.

As revistas encontradas totalizaram 19 periódicos e seguem dispostas no Quadro 5, com destaque para os periódicos “Gestão & Produção”, com 6 publicações, entre os anos de 1998 e 2020, e o periódico “Exacta (*on-line*)” com 4 publicações entre 2011 e 2022.

Quadro 5 – Relação das revistas científicas encontradas no estudo

Autores	Data Publicação	Periódico
Volpato <i>et al.</i> (2010)	2010	CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA
Cerqueira (2011)	2011	EXACTA (ONLINE)
Borba Prá e Cauchick Miguel (2013)	2013	EXACTA (ONLINE)
Sampaio <i>et al.</i> (2021)	2021	EXACTA (ONLINE)
Silva e Vanalle (2022)	2022	EXACTA (ONLINE)
Pinto e Paiva (2010)	2010	FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY (IMPRESSO)
Peixoto e Carpinetti (1998)	1998	GESTÃO & PRODUÇÃO
Carpinetti (2000)	2000	GESTÃO & PRODUÇÃO
Carnevalli, Sassi e Cauchick Miguel (2004)	2004	GESTÃO & PRODUÇÃO
Carnevalli e Cauchick Miguel (2007)	2007	GESTÃO & PRODUÇÃO
Neumann e Fogliatto (2013)	2013	GESTÃO & PRODUÇÃO
Galiotto e Cassel (2020)	2020	GESTÃO & PRODUÇÃO
Santos <i>et al.</i> (2008)	2008	PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (ONLINE)
Cauchick Miguel <i>et al.</i> (2003)	2003	POLÍMEROS - CIÊNCIA E TECNOLOGIA (ONLINE)
Carnevalli, Cauchick Miguel e Calarge (2008)	2008	PRODUÇÃO (SÃO PAULO. IMPRESSO)
Cauchick Miguel (2009)	2009	PRODUÇÃO (SÃO PAULO. IMPRESSO)
Marx, Echeveste e Paula (2011)	2011	PRODUÇÃO (SÃO PAULO. IMPRESSO)
Matei <i>et al.</i> (2012)	2012	PRODUÇÃO (SÃO PAULO. IMPRESSO)

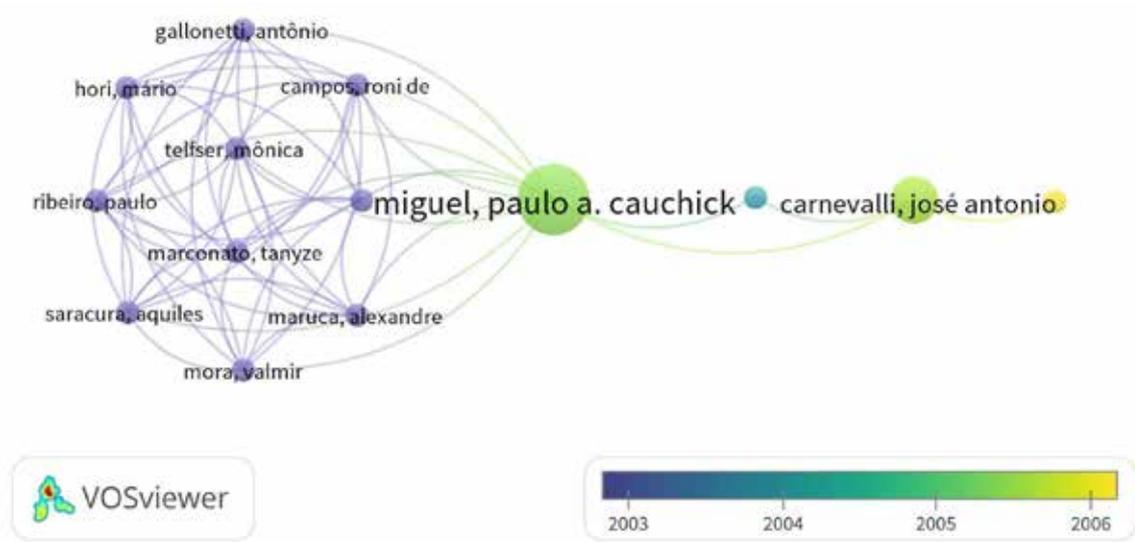
Torres e Costa Neto (2018)	2018	PRODUCTION
Naveiro e Oliveira (2018)	2018	PRODUCTION
Abreu (1997)	1997	RAE REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
Goldszmidt e Profeta (2004)	2004	REVISTA ALCANCE ONLINE
Santos, Argoud, Pizzinatto e Antonioli (2015)	2015	REVISTA BRASILEIRA DE MARKETING
Rosado Júnior <i>et al.</i> (2011)	2011	REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA
Lorandi e Bornia (2011)	2011	REVISTA DE CONTABILIDADE DO MESTRADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS DA UERJ
Cuer, Bernardo e Scalco (2019)	2019	REVISTA DE GESTÃO E PROJETOS
Sarquis, Ikeda e Schulka (2012)	2012	REVISTA ELETRÔNICA DE ESTRATÉGIA & NEGÓCIOS
Santos, Santos Neto, Resende e Padua (2010)	2010	REVISTA ELETRÔNICA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (RESI)
Camargo, Lima e Malaquias (2017)	2017	REVISTA ENIAC PESQUISA
Estrada, Pineda e Parra (2011)	2011	REVISTA INTERAMERICANA DE BIBLIOTECOLOGIA
Matsuda, Évora e Boan (2000)	2000	REVISTA LATINO-AMERICANA DE ENFERMAGEM (ONLINE)
Melo, Jerônimo e Aquino (2016)	2016	REVISTA PENSAMENTO CONTEMPORÂNEO EM ADMINISTRAÇÃO
Milan, Barros e Gava (2003)	2003	SCIENTIA AGRICOLA
Dias Jr. <i>et al.</i> (2020)	2020	SCIENTIA AGRICOLA
Menon e Graham (1996)	1996	PRODUÇÃO (BELO HORIZONTE)

Fonte: Os autores (2023).

Verificadas as classificações Qualis-Periódicos, foram encontrados 20 com conceito B1 e 14 com níveis A. Classificação, esta, realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes – como forma de acompanhamento e avaliação da produção científica. Os níveis de conceito em ordem decrescente são: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 e C.

Partindo para uma análise dos principais autores, com mais publicações, foram Paulo A. Cauchick Miguel (2003, 2004, 2007, 2008, 2009, 2013) com artigos teóricos, de introdução e comparações sobre o método, e José Antonio Carnevalli (2004, 2007, 2008) publicou como autor principal e em conjunto com Cauchick Miguel. Evidencia-se com maior grau de clareza, quando construída a rede de relações entre autores, com o *software* VOSviewer, que agrupa os autores pelas suas interações de forma gráfica.

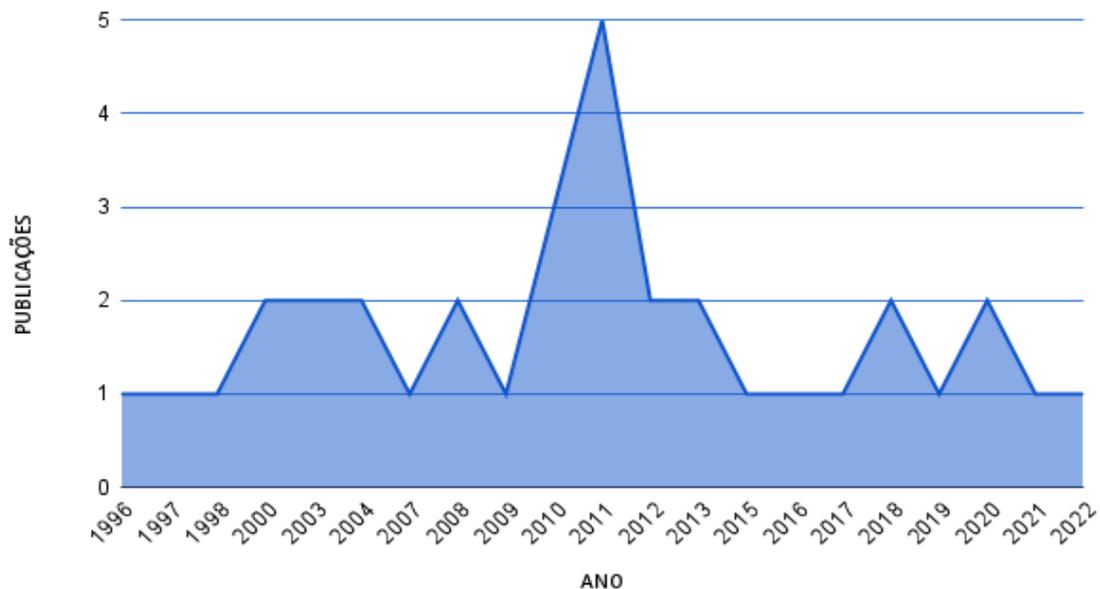
Figura 2 – Rede de relação entre autores



Fonte: Os autores (2023).

Observa-se que houve maior interação entre os autores entre os anos de 2003 e 2004, apesar de não ser o período com maior publicação, pois o período que mais teve publicações, conforme consta na Figura 3, foi no ano de 2011, com cinco.

Figura 3 – Número de artigos publicados por ano



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

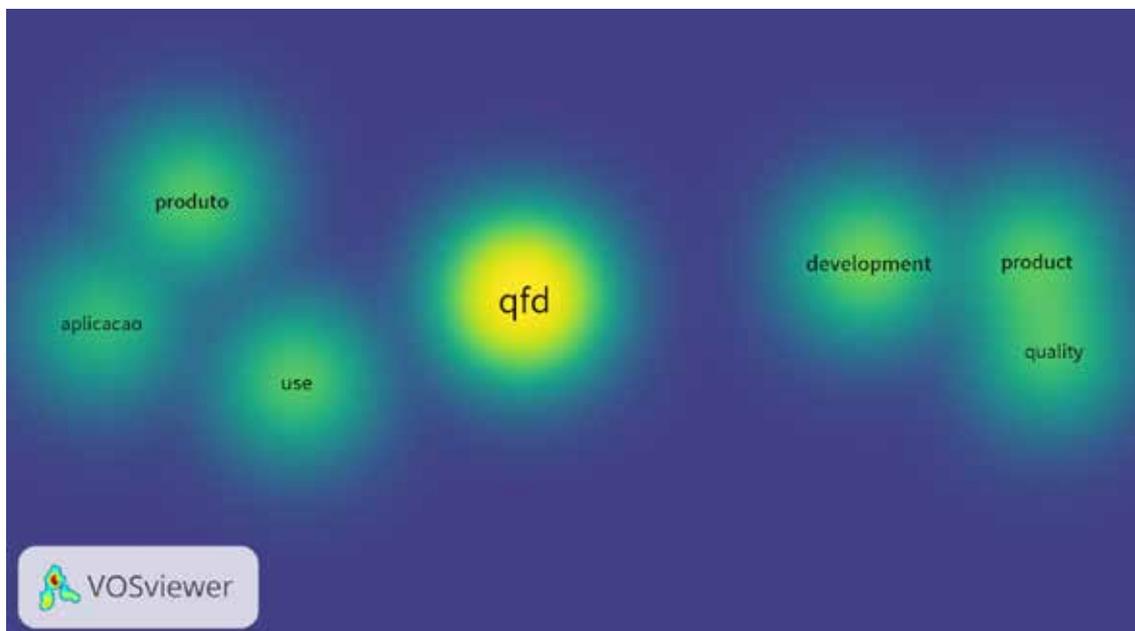
Nota-se que no ano de 2011 as publicações foram de estudos de casos sobre estabelecimento em empresas de diversos setores e acompanhamento, como em uma biblioteca, assim como estudos de verificação do método em conjunto com outras áreas, como a de custos.

Verificadas as palavras mais utilizadas nos títulos e objetivos, que totalizaram 466, representadas em uma nuvem de palavras, conforme Figura 4:



Entre os anos de 2006 e 2016 ocorreu a maior interação entre os grupos de palavras, com destaque para a palavra “*development*”, traduzido como “desenvolvimento”.

Figura 6 – Mapa de densidade das palavras mais utilizadas



Fonte: Os autores (2023).

Verificadas as palavras, apresenta-se com maior frequência o “QFD”, seguido por “desenvolvimento”, “qualidade”, “produto”, “uso” e “aplicação”. Esse período teve mais artigos com efetivamente o uso e aplicação do método, saindo um pouco da produção científica teórica.

Os principais métodos utilizados foram as observações e estudos de casos, com os tipos de artigos mais encontrados sendo predominantemente qualitativos, teóricos sobre o método QFD, aplicação em empresas e discorrendo sobre as suas características, benefícios e dificuldades de sua utilização.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a construção do conhecimento científico se beneficia de suas diversas produções, a contribuição acadêmica deste estudo está na verificação da produção científica sobre o tema – Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos – temática importante para empresas, contribuindo para identificar o estado da arte e autores versados nessa utilização ou entendimento deste método. Considera-se ainda que esta ferramenta contribui para a geração de processos mais sustentáveis, redução de custos e aumento de qualidade de produtos, serviços e gestão das empresas e, com isso, contribui para o desenvolvimento da região adjacente.

Nesse sentido foram atendidos os objetivos, sendo verificadas as publicações sobre Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos em bases de dados científicos, nas três bases com acesso (*Spell*, SciELO e EBSCO); realizada análise dos assuntos mais citados e dos períodos mais produtivos, assim como verificados os principais autores e suas interações.

Como principal destaque desta pesquisa está a constatação de que apesar de o método QFD ser tão difundido internacionalmente, há poucas produções científicas brasileiras e/ou publicadas em periódicos do país, principalmente casos de aplicação, acompanhamento e registro do uso do método em empresas nacionais, tendo mais artigos teóricos e pautados em apresentar o modelo, suas características e etapas de instituição.

Quanto às dificuldades encontradas na realização deste trabalho, estão relacionadas no fato de não se ter acesso a todas as bases de dados, restritas por exigir alguma assinatura. Já a contribuição prática desta pesquisa está na identificação de possíveis novos estudos sobre a temática, visto que registros científicos sobre a aplicação do método são escassos, assim como sugerir a realização de pesquisas futuras, como a interação entre o desenvolvimento sustentável e o QFD e verificação das produções acadêmicas de nível de dissertações e teses sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, F. de S. OFD – Desdobramento da função qualidade estruturando a satisfação do cliente. *RAE Revista de Administração de Empresas*, v. 37, n. 2, p. 47-55, 1997.
- AKAO, Y.; MAZUR, G. H. The leading edge in QFD: past, present and future. *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, v. 20, n. 1, p. 20-25, 2003.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.
- BAG, S. et al. Big data analytics as an operational excellence approach to enhance sustainable supply chain performance. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 153, 2020.
- BORBA PRÁ, F. de; CAUCHICK MIGUEL, P. A. Evolução na aplicação do QFD: análise de publicações qualificadas em periódicos. *Exacta (on-line)*, v. 11, n. 1, p. 89-100, 2013. DOI: 10.5585/ExactaEP.v11n1.4066
- CAMARGO, E. A.; LIMA, J. E. S.; MALAQUIAS, C. Aplicação do desdobramento da função qualidade no atendimento de check-in de passageiros aeroportuários. *Revista Eniac Pesquisas*, v. 6, n. 2, p. 186-195, 2017.
- CARNEVALLI, J. A.; CAUCHICK MIGUEL, P. A. Revisão, análise e classificação da literatura sobre o QFD – tipos de pesquisa, dificuldades de uso e benefícios do método. *Gestão & Produção*, v. 14, n. 3, p. 557-579, 2007.
- CARNEVALLI, J. A.; CAUCHICK MIGUEL, P. A.; CALARGE, F. A. Proposta de um modelo conceitual para minimizar as dificuldades no uso do QFD. *Produção*, v. 18, n. 1, p. 126-141, 2008.
- CARNEVALLI, J. A.; SASSI, A. C.; CAUCHICK MIGUEL, P. A. Aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos: levantamento sobre seu uso e perspectivas para pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, v. 11, n. 1, p. 33-49, 2004.
- CARPINETTI, L. C. R. Proposta de um modelo conceitual para o desdobramento de melhorias estratégicas. *Gestão & Produção*, v. 7, n. 1, p. 29-42, 2000.
- CAUCHICK MIGUEL, P. A. QFD no desenvolvimento de novos produtos: um estudo sobre a sua introdução em uma empresa adotando a pesquisa-ação como abordagem metodológica. *Produção*, v. 19, n. 1, p. 105-128, 2009.
- CAUCHICK MIGUEL, P. A. et al. Desdobramento da qualidade no desenvolvimento de filmes flexíveis para embalagens. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 2, p. 87-94, 2003.
- CAZERI, G. T. et al. Performance Measurement in Product Development Process (Pdp): Literature Review and Gaps for Further Research. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, v. 16, n. 4, p. 550-561, 2019.
- CERQUEIRA, U. A. S. Métodos QFD e FMEA para o desenvolvimento de novo produto: conceituação e estudo de caso. *Exacta (on-line)*, v. 9, n. 1, p. 29-40, 2011. DOI: 10.5585/Exacta.v9i1.2406
- CHAN, L. K.; WU, M. L. Quality function deployment: a literature review. *Eur. J. Oper. Res.* v. 143, 463-497, 2002.
- CHENG, Lin C. *QFD: Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos*. São Paulo: Editora Blucher, 2010. E-book. ISBN 9788521216919. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521216919/>. Acesso em: 6 maio 2023.

- CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed: Bookman, 2010.
- CUER, L.; BERNARDO, C.; SCALCO, A. Abordagem Lean na cadeia agroalimentar: uma revisão bibliográfica sistemática. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 10, n. 2, p. 93-106, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/GeP.v10i2.10831>
- DALLABRIDA, V. R. *Planejamento e gestão territorial: aportes teórico-metodológicos como referenciais no processo de desenvolvimento de municípios, regiões ou territórios*. Mafra: Editora da UnC, 2020.
- DALLABRIDA, V. R.; COVAS, M. das M. C. M.; COVAS, A. M. A. Inovação, desenvolvimento e espaço urbano: uma relação necessária mas não suficiente. *REv. Bras. Estud. Urbanos Reg. (on-line)*, v. 19, n. 2, p. 360-378, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2017v19n2p360>
- DIAS JÚNIOR, A. F. *et al.* Quality function deployment (QFD) reveals appropriate quality of charcoal used in barbecues. *Scientia Agricola*, v. 77, n. 6, p. 1-11, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-992X-2019-0021>
- DIAS JÚNIOR, A. F. *et al.* Desdobramento da função qualidade (QFD) na avaliação da qualidade do carvão vegetal utilizado para cocção de alimentos. *Floresta e Ambiente*, v. 22, n. 2, p. 262-270, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.105314>
- ESTRADA, M.; PINEDA, U.; PARRA, C. M. Aplicación del modelo servqual y herramientas de ingeniería de la calidad para la planificación del servicio en la biblioteca central de la Universidad de Antioquia. *Revista Interamericana De Bibliotecología*, v. 34, n. 3, p. 243-255, 2011.
- FACHIN, Odília. *Fundamentos de metodologia: noções básicas em pesquisa científica*. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- GALOTTO, J. C.; CASSEL, R. A. Proposta para avaliação de fornecedores utilizando a integração dos métodos AHP/QFD. *Gestão & Produção*, v. 27, n. 3, p. 1-20, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-530X2178-20>
- GEWEHR, A. C.; LÉLIS, M. T. C. Industrialization and Economic Development: Effects of Manufacturing and Fixed Investment Interactions. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 26, p. 1-29, 2022.
- GOLDSZMIDT, R. G. B.; PROFETA, R. A. Implementação da estratégia: um estudo de caso da interação bsc – pnc. *Revista Alcance*, v. 11, n. 1, p. 101-119, 2004.
- KODAMA, M.; SHIBATA, T. Research into ambidextrous R&D in product development – new product development at a precision device maker: a case study, *Technology Analysis & Strategic Management*, v. 26, n. 3, p. 279-306, 2014.
- LORANDI, J. A.; BORNIA, A. C. Metodologia do custeio-alvo canalizado com o uso de QFD (*Quality Function Deployment*). *Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ (on-line)*, v. 16, n. 2, p. 96-115, 2011.
- MARQUES, A. DE A. A bibliometria: reflexões para comunicação científica na Ciência da Comunicação e Ciência da Informação. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 33., 2010, Caxias do Sul. *Anais [...]*. Caxias do Sul, 2010.
- MARX, A. M.; ECHEVESTE, M. E. S.; PAULA, I. C. de. Desdobramento da função qualidade aplicado ao projeto de um detergente sustentável. *Produção*, v. 21, n. 4, p. 724-741, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132011005000057>
- MATEI, A. P. *et al.* Avaliação da qualidade demandada e diretrizes de melhoria no processo de interação universidade-empresa. *Produção*, v. 22, n. 1, p. 27-41, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000002>
- MATSUDA, L. M.; ÉVORA, Y. D. M.; BOAN, F. S. O método desdobramento da função qualidade – QFD – no planejamento do serviço de enfermagem. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, v. 8, n. 5, p. 97-105, 2000.
- MELO, F. J. C.; JERÔNIMO, T. de B.; AQUINO, J. T. Avaliação multicriterial da qualidade em serviços: um estudo de caso em um hotel. *Revista Pensamento Contemporâneo em administração RPCA*. v. 9, n. 3, p. 117-133, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.12712/rpca.v10i3.696>
- MENON, U.; GRAHAM, M. Concurrent engineering: effective deployment strategies. *Produção*, v. 6, n. 2, p. 165-181, 1996.
- MILAN, M.; BARROS, J. W. D.; GAVA, J. L. Planning soil tillage using quality function deployment (QFD). *Scientia Agricola*, v. 60, n. 2, p. 217-221, 2003.
- NAVEIRO, R. M.; OLIVEIRA, V. M. DE. QFD and TRIZ integration in product development: a model for systematic optimization of engineering requirements. *Production*, v. 28, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20170093>

- NEUMANN, C. S. R.; FOGLIATTO, F. S. Sistemática para avaliação e melhoria da flexibilidade de layout em ambientes dinâmicos. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 2, p. 235-254, 2013.
- PEIXOTO, M. O. de C.; CARPINETTI, L. C. R. Aplicação de qfd integrando o modelo de Akao e o modelo QFD estendido. *Gestão & Produção*, v. 5, n. 3, p. 221-238, 1998.
- PINTO, A. L. D.; PAIVA, C. L. Desenvolvimento de uma massa funcional pronta para tortas utilizando o método de desdobramento da função qualidade (QFD). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 1, p. 36-43, 2010.
- ROSADO JÚNIOR, A. G. *et al.* Identification of demand characteristics in the production of sires using a conceptual model of quality function deployment: a case study. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 1, p. 210-220, 2011.
- ROZENFELD, H. *et al.* *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.
- SAMPAIO, P. S. *et al.* Desenvolvimento de produto: uma aplicação na elaboração de um aplicativo para cálculo de material na produção de concreto. *Exacta (on-line)*, v. 19, n. 4, p. 805-816, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.14741>
- SANTOS, P. M. dos *et al.* Prioridades de requisitos para projeto de postos de operação de tratores quanto à ergonomia e segurança. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 7, p. 869-877, 2008.
- SANTOS, R. A. dos *et al.* Quality function deployment – QFD como ferramenta estratégica de marketing. *REMark Revista Brasileira de Marketing*, v. 14, n. 1, p. 49-58, 2015. DOI: 10.5585/remark.v14i1.2893
- SANTOS, I. S. *et al.* Requisitos e aspectos técnicos desejados em ferramentas de testes de software: um estudo a partir do uso do SQFD. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação RESI*, v. 9, n. 2, p. 1-21, 2010. DOI:10.5329/RESI.2010.0902010
- SARQUIS, A. B.; IKEDA, A. A.; SCHULKA, A. C. Aplicação do quality function deployment no desenvolvimento de produtos: um estudo no setor de eletrodomésticos. *Revista Eletrônica Estratégia & Negócios*, v. 5, n. 2, p. 138-170, 2012.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA, H. M. M.; VANALLE, R. M. QFD sustentável: uma revisão bibliométrica e sistemática da literatura. *Exacta (on-line)*, v. 20, n. 2, p. 271-306, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.17436>
- SZEJKA, A. L. *et al.* Semantic interoperability for an integrated product development process: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, v. 55, n. 22, p. 6.691-6.709, 2017.
- TORRES, J. G. de M.; COSTA NETO, P. L. de O. World café method integrated with QFD for obtaining the voice of the customer. *Production*, v. 28, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20170097>
- VOLPATO, L. F. *et al.* Planejamento da qualidade nas unidades de saúde da família, utilizando o desdobramento da função qualidade (QFD). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 26, n. 8, p. 1.561-1.572, 2010.
- WU, S. *et al.* Improving quality function deployment analysis with the cloud MULTIMOORA method. *International Transactions in Operational Research*, v. 27, n. 3, p. 1.600-1.621, 2020.

**Autor Correspondente:**

Carlos Davi Genauch

Universidade do Contestado (UNC)

Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração (PMPA)

Av. Presidente Nereu Ramos, 1.071, Jardim Moinho – CEP 89306-076 – Mafra/CS, Brasil

carlos.genauch@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído  
sob os termos da licença Creative Commons.