

Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS, FRAMEWORKS E CONCEITOS ÁGEIS EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO SISTÊMICA

Application of agile methodologies, frameworks and concepts in food industries: a systemic review

Aplicación de metodologías, marcos y conceptos ágiles en las industrias alimentarias: una revisión sistémica

Filipe Moro Alexandre ¹, Heloisa Helena Oliveira Martins Shih ², & Paulo Henrique Mariano Marfil ³

^{1,3} Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas, Departamento de Engenharia de Alimentos. ² Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas, Departamento de Engenharia de Produção

¹ d201910899@uftm.edu.br ² heloisa.shih@uftm.edu.br ³ paulo.marfil@uftm.edu.br

ARTIGO INFO.

Recebido: 08.04.2025

Aprovado: 04.08.2025

Disponibilizado: 04.09.2025

PALAVRAS-CHAVE: Kanban, Scrum, Lean ágil.

KEYWORDS: Kanban, Scrum, Lean agile.

PALABRAS CLAVE: Kanban, Scrum, Lean ágil.

*Autor Correspondente: Marfil, P. H. M.

RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo a realização de uma revisão sistêmica sobre a aplicação de metodologias, frameworks e princípios ágeis na indústria alimentícia. A partir de 60 estudos científicos, analisou-se os principais desafios, benefícios e oportunidades associados à aplicação da agilidade nesse setor específico. A revisão deixou evidente que a agilidade vem contribuindo para a melhora na eficiência operacional, inovação no setor de desenvolvimento de novos produtos, além de auxiliar na rastreabilidade e controle da segurança dos alimentos. Deixa evidente também que frameworks como Kanban e Scrum destacam-se na aplicação prática, enquanto conceitos como Lean Agile são frequentemente utilizados para melhorar processos e reduzir desperdícios. Além disso, a pesquisa aponta desafios como a resistência cultural e a dificuldade apresentada pelas conformidades regulatórias. Os resultados reforçaram o potencial da agilidade como estratégia para enfrentar a volatilidade e incerteza do mercado alimentício, proporcionando assim, maior competitividade.

ABSTRACT

The main objective of this study was to conduct a systematic review on the application of agile methodologies, frameworks, and principles in the food industry. Based on 60 scientific studies, the analysis focused on the key challenges, benefits, and opportunities associated with the adoption of agility in this specific sector. The review highlighted that agility has been contributing to improvements in operational efficiency, innovation in new product development, and enhancements in food safety traceability and control. It also became evident that frameworks such as Kanban and Scrum stand out in practical applications, while concepts like Lean Agile are frequently utilized to optimize processes and reduce waste. Furthermore, the research identified challenges such as cultural resistance and difficulties related to regulatory compliance. The findings underscored the potential of agility as a strategy to address the volatility and uncertainty of the food market, thereby providing greater competitiveness.

RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo fue realizar una revisión sistémica sobre la aplicación de metodologías, frameworks y principios ágiles en la industria alimentaria. Basado en 60 estudios científicos, el análisis se centró en los principales desafíos, beneficios y oportunidades asociados con la adopción de la agilidad en este sector específico. La revisión destacó que la agilidad ha contribuido a mejorar la eficiencia operativa, la innovación en el desarrollo de nuevos productos y el fortalecimiento de la trazabilidad y el control de la seguridad alimentaria. También quedó evidente que frameworks como Kanban y Scrum se destacan en aplicaciones prácticas, mientras que conceptos como Lean Agile se utilizan con frecuencia para optimizar procesos y reducir desperdicios. Además, la investigación identificó desafíos como la resistencia cultural y las dificultades relacionadas con el cumplimiento normativo. Los hallazgos subrayaron el potencial de la agilidad como una estrategia para enfrentar la volatilidad e incertidumbre del mercado alimentario, proporcionando así una mayor competitividad.

INTRODUÇÃO

No panorama atual, cenário de volatilidade e incerteza, marcado por uma rápida evolução tecnológica, intensificação da concorrência e demandas dinâmicas do mercado consumidor, as empresas vêm enfrentando desafios cada vez maiores para que consigam se manter competitivas perante a concorrência de forma sustentável. Com isso, a agilidade tornou-se um fator essencial para que as empresas enfrentem um ambiente de negócios dinâmico e incerto, permitindo uma resposta rápida às mudanças do mercado e melhorando o desempenho organizacional (Prabhu & Srivastava, 2023).

Um termo conhecido no universo de gestão de empresas é a agilidade empresarial, ilustrada pela capacidade de uma empresa de se adaptar rapidamente a mudanças, sejam elas pequenas ou grandes, internas ou externas, aproveitando oportunidades que surgem perante esse contexto e enfrentando de maneira resiliente ameaças potenciais. A capacidade de uma equipe ágil para alcançar alta eficácia depende diretamente de sua habilidade de se auto-organizar, adaptar-se rapidamente a mudanças e manter um fluxo contínuo de comunicação e colaboração. Essas práticas são essenciais para enfrentar desafios complexos e garantir a entrega de valor em ambientes dinâmicos e incertos (Moe & Dingsøyr, 2008).

Assim, metodologias e *frameworks* ágeis surgem como uma resposta às necessidades geradas em um mundo volátil e incerto. Eles surgem como uma abordagem de gestão de projetos, produtos e processos que visa promover a agilidade empresarial, priorizando sempre os ideais e conceitos pregados na agilidade. Estes incluem a entrega contínua de valor de maneira iterativa, controlada e cadenciada, visando sempre a colaboração com as partes interessadas, em um crescendo de aprendizado contínuo e adaptabilidade. De acordo com o destacado por Highsmith e Cockburn (2001), os métodos ágeis focam na interação humana, na adaptabilidade às mudanças e na entrega de valor por meio da colaboração com os clientes, em contraponto com os métodos tradicionais que dependem de abordagens rígidas e orientadas a processos. Essa abordagem permite que as organizações respondam de forma mais eficaz às demandas dinâmicas do mercado.

No setor alimentício, que é marcado por desafios únicos, como a perecibilidade dos produtos, e a necessidade de garantia da segurança dos alimentos e da qualidade, da rastreabilidade de produtos, e de inovação constante para novos produtos, a aplicação da agilidade se mostra como uma alternativa valiosa para as empresas que buscam crescimento e destaque, frente à incerteza e a necessidade de se reinventar inúmeras vezes. Essas empresas precisam lidar com ciclos curtos de vida de produtos, normas regulatórias, cadeias de suprimentos complexas, volatilidade nas exigências do mercado e com isso, precisam demonstrar flexibilidade, adaptabilidade e capacidade de resposta rápida (Tsimiklis & Makatsoris, 2019)

Do et al. (2021) enumeram iniciativas desenvolvidas para a aplicação de princípios e práticas ágeis na indústria alimentícia. Os autores afirmam que isso tem se mostrado essencial para enfrentar os atuais desafios, como a volatilidade do mercado e as demandas por sustentabilidade. Empresas têm adotado metodologias ágeis para melhorar processos, reduzir desperdícios e aumentar a eficiência na cadeia de suprimentos. Citam, também, que a agilidade tem permitido uma maior capacidade de inovação, com o desenvolvimento rápido

de novos produtos e serviços que atendem às expectativas dos consumidores e garantem vantagem competitiva.

Assim, este trabalho realizou uma revisão sistêmica de aplicação das metodologias ágeis na indústria de alimentos, com base em 60 estudos. Como objetivos específicos, buscou-se responder às seguintes questões:

P1 – Quais as metodologias ágeis ou *frameworks* ágeis mais utilizadas na indústria?

P2 – A aplicação de metodologias, *frameworks* e princípios ágeis têm um impacto positivo na indústria?

P3 – A partir da aplicação, quais os principais benefícios observados?

P4 – Quais as maiores dificuldades apresentadas na aplicação da agilidade?

Dentro dessa perspectiva, metodologias ágeis como *Scrum*, *Kanban* e *Lean Agile* são cada vez mais utilizadas para acelerar ciclos de produção, melhorar a eficiência operacional e fomentar a inovação. Elas permitem respostas rápidas às demandas do mercado e maior alinhamento entre estratégia e execução (Silva, Oliveira & Costa, 2021; Poppendieck & Poppendieck, 2003).

A agilidade refere-se à capacidade de adaptação rápida às mudanças, com foco em entrega de valor, aprendizado contínuo e colaboração (Highsmith & Cockburn, 2001; Moe & Dingsøyr, 2008). Isso se torna ainda mais relevante em setores como o alimentício, que enfrenta desafios relacionados à perecibilidade, segurança dos alimentos, rastreabilidade e conformidade regulatória (Tsimiklis & Makatsoris, 2019; Baralla et al., 2020).

No cenário atual de rápidas transformações tecnológicas, alta competitividade e volatilidade do mercado, as empresas buscam formas de se adaptar de maneira eficiente e contínua. Nesse contexto, a agilidade empresarial surge como um diferencial competitivo essencial (Prabhu & Srivastava, 2023; Santos, Lima & Costa, 2020).

Além disso, as quatro perguntas de pesquisa (P1 a P4) nortearam a análise qualitativa dos artigos. A distinção entre impacto positivo (P2) e benefícios (P3) está no fato de que (P2) avalia se houve algum tipo de melhoria percebida ou relatada em desempenho geral, enquanto (P3) investiga quais foram especificamente os ganhos citados, como aumento de eficiência, redução de desperdícios, entre outros.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para uma melhor compreensão das abordagens identificadas, é importante distinguir os principais métodos ágeis utilizados. O *Scrum* é um *framework* ágil voltado à gestão de projetos complexos, baseado em ciclos curtos e iterativos chamados *sprints*. Ele define papéis específicos, como *Product Owner*, *Scrum Master* e Time de Desenvolvimento, e eventos como *Daily Scrum*, *Sprint Review* e *Retrospective* (Schwaber & Sutherland, 2020). Já o *Kanban* é uma abordagem visual de gestão de fluxo de trabalho, que busca melhorar continuamente a entrega de valor, limitando o trabalho em progresso e equilibrando a demanda com a capacidade (Anderson, 2010). Por fim, o *Lean Agile* é uma junção dos princípios *Lean* - foco em redução de desperdícios e eficiência - com os princípios ágeis, enfatizando entregas incrementais e colaboração contínua (Poppendieck & Poppendieck, 2003). Esses três modelos, embora distintos, podem ser combinados ou adaptados conforme o contexto organizacional e o tipo de desafio enfrentado.

A aplicação de metodologias ágeis na indústria alimentícia tem sido objeto de crescente interesse e pesquisa, à medida que as organizações buscam maneiras de melhorar a eficiência, a qualidade e a inovação em seus processos e produtos. Estudos recentes e casos de sucesso que destacam as diversas aplicações e benefícios da agilidade no setor alimentício foram analisados.

Dentre os principais desafios enfrentados pelas empresas alimentícias têm-se a gestão da cadeia de suprimentos, que envolve a coordenação de diversas atividades, iniciando pelo suprimento de materiais, passando pela produção e distribuição até a entrega final aos clientes. A gestão ágil da cadeia de suprimentos permite que as organizações respondam rapidamente às mudanças na demanda dos clientes, reduzam os tempos de entrega e melhorem a eficiência operacional geral (Silva & Oliveira, 2018). O uso de ferramentas como *Kanban*, por exemplo, pode contribuir significativamente visto que essa ferramenta melhora o fluxo de trabalho ao visualizar as tarefas, limitar o trabalho em progresso e gerenciar o fluxo de forma eficiente, resultando em maior eficiência operacional e entrega de valor (Anderson, 2010). Ela pode ser utilizada para aprimorar o processo de produção e distribuição, melhorando a comunicação entre os setores e garantindo que os recursos sejam alocados da forma mais eficiente possível.

Além disso, a agilidade vem se mostrando presente quando o assunto é inovação de produtos alimentícios, tornando possível a resposta rápida das empresas às tendências do mercado e preferências dos consumidores. Com abordagens ágeis se torna possível a aceleração do processo de desenvolvimento de novos produtos por parte das empresas, redução do *time-to-market* (tempo desde a concepção do produto até a sua disponibilidade no mercado) e aumento da taxa de sucesso no lançamento de produtos (Thomas, Maître & Symoneaux, 2021). Neste contexto, a utilização do *Scrum* se mostra útil. O *Scrum* é conhecido por ser um *framework* ágil que, na maior parte das vezes, envolve equipes multifuncionais que atuam em pequenos ciclos iterativos e incrementais chamados de “*Sprints*”. Os *Sprints* duram de uma a quatro semanas (Schwaber & Sutherland, 2020). Essa abordagem permite que as equipes entreguem valor de forma consistente e adaptável. Tal abordagem possibilita adaptações rápidas durante o desenvolvimento do produto, sendo indispensável para o processo de criação de novos produtos alimentícios que façam jus às necessidades do mercado e se mostrem competitivos.

Outro ponto importante é a garantia da segurança dos alimentos e a rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia de fornecimento. A aplicação da agilidade se mostra útil, também, quando aliada a outros conceitos como IoT (*Internet das Coisas*, do inglês, *Internet of Things*) que, de forma simples, se refere a uma rede de dispositivos físicos (sensores por exemplo) interconectados entre si e à internet, criando, assim, um sistema inteligente capaz de automatizar processos e fornecer informações. A IoT tem proporcionado maior transparência e confiabilidade na qualidade e rastreabilidade dos alimentos, contribuindo para a construção da confiança por parte do consumidor e para o cumprimento das regulamentações governamentais (Baralla et al., 2021). Essa tecnologia, em conjunto com a agilidade, possibilita não só a rastreabilidade dos produtos, mas também aumentam a segurança e transparência de toda a cadeia produtiva.

A agilidade organizacional tem se mostrado, também, fundamental para enfrentar crises e perturbações inesperadas. Silva e Oliveira (2018) observaram que a implementação de práticas ágeis na cadeia de suprimentos de uma empresa do setor alimentício contribuiu para a melhoria da flexibilidade e adaptabilidade operacional, em adição à melhoria nos processos logísticos. Esse tipo de adaptabilidade é um dos maiores benefícios da agilidade, que prioriza a flexibilidade e a capacidade de resposta rápida a mudanças externas. Nesse contexto tem-se o *Lean Agile*, que combina os princípios do *Lean*, que focam na eliminação de desperdícios e na melhoria contínua, com os princípios do *Agile*, que enfatizam a entrega iterativa e incremental de valor. Essa abordagem permite que as organizações otimizem processos, reduzam custos e entreguem resultados de forma mais rápida e eficiente (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

No geral, a aplicação da agilidade na indústria alimentícia oferece uma série de oportunidades para melhorar a eficiência, a qualidade e a sustentabilidade das operações. No entanto, também enfrenta desafios únicos, como a necessidade de mudança de cultura organizacional e de garantia da conformidade regulatória. Portanto, é essencial que as empresas adotem uma abordagem estratégica e colaborativa para implementar práticas ágeis com sucesso em seus processos e operações. A escolha do *framework* ou metodologia adequada depende das necessidades específicas da empresa e do tipo de processo ou projeto em que está sendo aplicada. A seleção de metodologias ágeis, como *Scrum*, *Kanban* e *Lean Agile*, deve ser feita com base nas características do projeto, na cultura organizacional e nos objetivos estratégicos da empresa (Silva, Oliveira e Costa, 2021). Esses *frameworks* podem ser adaptados para a realidade da indústria alimentícia, permitindo que as empresas se tornem mais ágeis, eficientes e competitivas no mercado.

Tem-se também a mudança cultural, que acompanha a adoção da agilidade e não deve ser subestimada. A agilidade não é apenas uma questão de processos, mas também de mentalidade. Organizações que implementam metodologias ou princípios ágeis, precisam investir em treinamentos contínuos e no desenvolvimento de uma cultura colaborativa, onde todos os membros da equipe, ou a grande maioria, estão comprometidos com a melhoria contínua e com a entrega de valor ao cliente. A liderança tem um papel fundamental na transformação ágil, pois influencia diretamente na capacidade da organização de se adaptar a mudanças e aprimorar processos. Para Dziuba e Szczyrba (2023), empresas que aplicaram o *Scrum* e implementaram a mentalidade ágil em sua cultura organizacional obtiveram bons resultados na sua capacidade de resposta a variações e instabilidade do mercado.

Além disso, a implementação de práticas ágeis pode também contribuir para a sustentabilidade e a responsabilidade social das empresas alimentícias. Com o foco na eliminação de desperdícios, o *Lean*, por exemplo, pode ser usado para aprimorar o uso de recursos, reduzir o desperdício de alimentos e minimizar o impacto ambiental das operações. Outro ponto é que a integração de princípios ágeis com estratégias de sustentabilidade, como a economia circular, pode reduzir significativamente o desperdício em cadeias de suprimentos, ao mesmo tempo que aumenta a flexibilidade organizacional (Jabbour et al., 2020).

Por fim, as abordagens ágeis também contribuem para um melhor engajamento com o cliente. A natureza iterativa e colaborativa dessas práticas permite que as empresas alimentícias se aproximem ainda mais de seus consumidores, ajustando constantemente seus produtos e serviços com base no *feedback* obtido. Em um mercado competitivo e em constante mudança, essa capacidade de se adaptar rapidamente às necessidades do cliente é um dos maiores ativos que uma organização pode ter (Santos, Lima & Costa, 2020)

METODOLOGIA

A revisão sistêmica do presente trabalho contou como estratégia de busca, com a utilização do banco de dados do Portal de Periódicos da Capes, além do *Google Scholar*. Para localizar trabalhos e materiais viáveis para o estudo, foram utilizadas as palavras-chave “*agile*” e “*food*”, limitando a trabalhos em que ambas as palavras-chave estão presentes.

As sintaxes das pesquisas foram adaptadas de acordo com o banco, mantendo as palavras-chave de busca. Utilizou-se como filtros para seleção dos objetos de estudo, os materiais que foram revisados por pares, com data de publicação entre os anos de 2011 e 2024.

Além da busca dos materiais da literatura, a presente revisão sistêmica foi guiada pelas perguntas de pesquisa citadas na Introdução.

O processo de filtragem ocorreu em três etapas: leitura de títulos, leitura de resumos e leitura completa. A triagem seguiu uma lógica semelhante ao protocolo PRISMA, visando transparência na seleção. O protocolo PRISMA é uma diretriz amplamente adotada em revisões sistêmicas, garantindo transparência e rastreabilidade no processo de seleção dos estudos.

Os critérios de inclusão abrangeram: (i) artigos publicados em periódicos revisados por pares; (ii) estudos relacionados à indústria de alimentos; (iii) publicações que abordavam direta ou indiretamente metodologias ágeis. Foram excluídos trabalhos duplicados, incompletos ou sem relação clara com o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram localizados 60 trabalhos, que foram analisados detalhadamente buscando os que abordaram metodologias, *frameworks* e conceitos ágeis aplicados à indústria alimentícia, com foco nos principais segmentos contemplados, metodologias ou conceitos aplicados, benefícios observados, dificuldades identificadas e o impacto geral dessas práticas no setor. Os trabalhos coletados de diversas fontes acadêmicas e representando diferentes continentes e segmentos, ofereceram uma base sólida para compreender o impacto e os desafios associados à agilidade nesse setor. A partir desta revisão foi possível a identificação de tendências predominantes e a análise do uso de metodologias, *frameworks* e conceitos ágeis na busca por melhorias em processos, qualidade e sustentabilidade.

Dentre os resultados analisados, foi possível responder à primeira questão norteadora (P1): Quais as metodologias, *frameworks* ou conceitos ágeis mais utilizadas na indústria? Para responder essa pergunta, é necessária uma contextualização sobre a diferença entre *framework* e metodologia.

Uma metodologia é entendida como um conjunto prescritivo e estruturado de processos, etapas e práticas que orientam a execução de um projeto ou atividade. Uma metodologia consiste em um sistema estruturado de princípios, métodos e técnicas que são aplicados a fim de guiar um projeto ou processo, apresentando uma natureza prescritiva e sequencial (Jugdev

& Müller, 2005). No entanto, existem metodologias ágeis, como o *Feature-Driven Development* (FDD), que oferecem uma abordagem estruturada, mas flexível, com foco na entrega iterativa de funcionalidades (*features*) e na colaboração entre equipes (Palmer & Felsing, 2002).

Já um *framework* oferece uma estrutura mais flexível, funcionando como um conjunto de diretrizes que possibilitam às equipes organizarem suas atividades e práticas com maior autonomia. De acordo com Schwaber e Sutherland (2020), um *framework* não dita exatamente como cada tarefa deve ser realizada, permitindo adaptações e personalizações de acordo com o contexto, os objetivos e as demandas específicas do projeto.

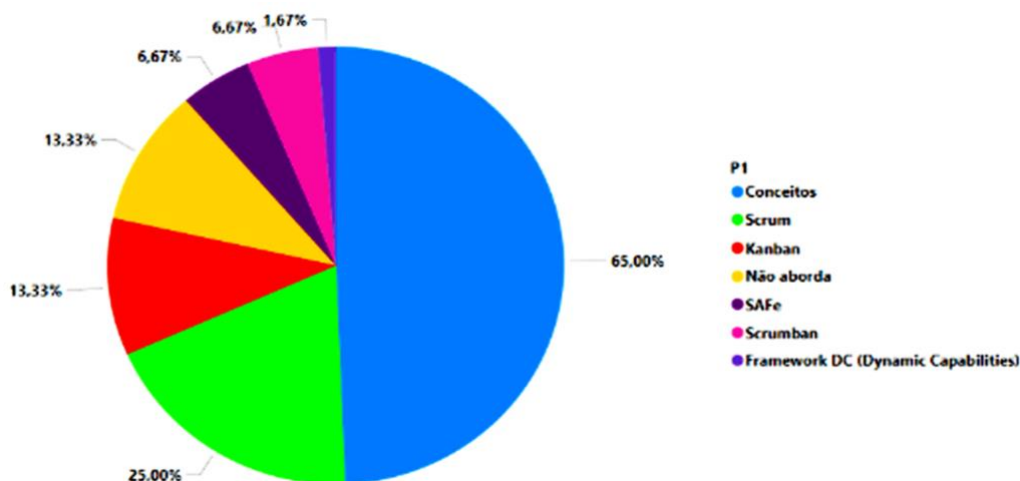
A classificação dos trabalhos quanto à utilização de metodologias ou *frameworks* específicos, de conceitos ágeis ou de nenhuma dessas alternativas resultou em 17 estudos (28,33%) que abordaram a aplicação de metodologias ou *frameworks* específicos, 35 (58,33%) exploraram conceitos ágeis, sem relatar aplicações específicas, e 8 (13,33%) não abordaram nenhuma dessas opções.

A partir deste contexto apresentado, o *Scrum* foi o *framework* que apresentou maior recorrência nos trabalhos analisados, sendo mencionado implícita ou explicitamente em 15 dos 60 materiais analisados, representando 25% do total. No caso do *Scrum*, ele se enquadra como um *framework* ágil e não uma metodologia. Sua estrutura é básica, com papéis bem definidos para os participantes. Porém não se descreve detalhadamente como cada atividade deve ser feita, proporcionando lacunas intencionais que permitem que as equipes ajustem suas práticas de acordo com as necessidades do projeto e características do time. Schwaber e Sutherland (2020) citam que ele é amplamente aplicado em projetos de desenvolvimento de produtos e inovação, especialmente em empresas que buscam maior flexibilidade no planejamento e adaptação contínua.

O *Kanban* também teve destaque, aparecendo em 8 trabalhos (13,3%) sobretudo em estudos relacionados à gestão de processos e qualidade, devido à sua eficiência na visualização do fluxo de trabalho e melhoria nas etapas produtivas (Anderson, 2010).

Além disso, princípios ágeis como a entrega iterativa, adaptabilidade, agilidade na cadeia de suprimentos, conceitos que mesclam o *Lean* com o *Agile* e *feedback* contínuo foram largamente mencionados em 39 estudos (65%), sendo apresentados em trabalhos que abordam ou não algum *framework* ou metodologia específica. Práticas *Lean agile*, já contabilizadas na fatia de conceitos ágeis, se destacaram em 8 trabalhos (13,3%) que focam a gestão da cadeia de suprimentos e melhoria de processos. Esse dado demonstra que a aplicação de conceitos ágeis vai além da implementação de *frameworks* formalizados, sendo adaptada para atender às necessidades específicas do setor.

Frameworks híbridos como a combinação de *Scrum* e *Kanban*, batizado de *Scrumban*, também foram citados em 4 estudos (6,6%) que abordam desafios mais complexos, como sustentabilidade e integração de cadeias de suprimentos. O *Scaled Agile Framework* (SAFe) foi mencionado em 4 trabalhos (6,6%) em contextos que envolviam operações maiores e mais estruturadas. E por fim, teve-se também a presença de 8 trabalhos (13,33%) que não tinham relação com nenhum *framework*, metodologia ou princípio ágil (Figura 1).

Figura 1. Quais as metodologias, *frameworks* ou conceitos ágeis mais utilizadas na indústria?

Fonte: Dos Autores (2025).

Na segunda questão (P2), que buscou avaliar se a aplicação de metodologias, *frameworks* e princípios ágeis apresentaram impactos positivos, teve-se a convergência em apontar benefícios significativos, tendo 52 dos 60 estudos (86,7%) com tais resultados, ou seja, todos os trabalhos que abordaram tais métodos também mencionaram seus benefícios.

Por exemplo, no trabalho de Dziuba e Szczyrba (2023), os autores observaram que a aplicação do *Scrum* resultou em maior eficiência operacional e melhoria na capacidade de adaptação às mudanças. Essa conclusão foi obtida por meio de uma análise qualitativa baseada em estudos de caso, entrevistas com gestores e avaliação documental dos processos antes e depois da implementação. Embora não tenham sido apresentadas métricas quantitativas, os relatos das empresas indicaram maior agilidade na tomada de decisões e otimização no fluxo de trabalho. De maneira similar, Sharma, Antony e Tsagarakis (2023) evidenciam que a adoção de práticas ágeis, quando combinadas com estratégias voltadas à resiliência e à sustentabilidade, pode fortalecer significativamente as cadeias de suprimentos de alimentos frescos.

Os impactos positivos se estendem também a processos táticos e operacionais, como mencionado no trabalho de Malabagi et al. (2021), que analisou qualitativamente como *frameworks* ágeis possibilitaram maior alinhamento das operações às necessidades do mercado, destacando que a adoção dessas práticas permitiu respostas mais rápidas a mudanças e decisões mais eficazes. Ainda que sem mensuração quantitativa específica, os autores apontam que a implementação da agilidade facilitou a adaptação dos processos produtivos, promovendo maior eficiência e integração nas operações.

É importante reforçar que a P2 se refere a identificação ou não da geração de impactos positivos após a aplicação das práticas ágeis, como aumento da competitividade, resposta a crises ou melhorias organizacionais amplas. Já os pontos tratados em P3 referem-se a quais foram os benefícios observados, tratando de ganhos não só qualitativos, mas também específicos e mensuráveis, como redução de *lead time*, aumento de produtividade ou melhoria na satisfação do cliente.

Em relação à terceira questão (P3), que explorou os benefícios específicos observados, os resultados reforçam o que foi discutido na P2, indicando que as práticas ágeis proporcionaram um aumento relevante da eficiência operacional, identificado em 39 trabalhos (65%). A maior parte dessas conclusões foi baseada em análises qualitativas, considerando percepções de

gestores e estudos de caso. Entretanto, alguns estudos empregaram métricas quantitativas. No trabalho de Dziuba e Szczyrba (2023), a eficiência operacional foi mensurada por meio do tempo médio de ciclo de produção, que foi reduzido em aproximadamente 18%, e pelo aumento da produtividade, com um ganho médio de 12% após a adoção do *Scrum*.

Outro benefício que foi mencionado é a capacidade de resposta a mudanças no mercado, aparecendo em 36 estudos (60%), também observada qualitativamente na maioria dos casos. Alguns outros trabalhos utilizaram métricas objetivas, como a redução do *lead time* médio. O *lead time* refere-se ao tempo total necessário para concluir um processo de venda, desde o pedido até a entrega final ao cliente. Ele abrange todas as etapas envolvidas, como o recebimento do pedido, o processamento, a produção e o transporte, incluindo períodos de espera e possíveis atrasos. A redução do *lead time* é essencial para melhorar a eficiência operacional e a satisfação do cliente, especialmente em setores competitivos, como a indústria alimentícia (Silva, Oliveira & Costa, 2020). No estudo de Pakdaman e Shahanaghi (2021) evidenciou-se que práticas ágeis auxiliaram na redução do tempo de adaptação a novas demandas, melhorando a capacidade de atender às oscilações do mercado. Esses resultados foram obtidos a partir da análise de indicadores operacionais, como tempos de ciclo e eficiência dos processos produtivos.

Outro ponto analisado foi em relação à integração entre diferentes partes da cadeia de suprimento. Em 32 estudos (53,3%) evidenciou-se que a agilidade auxiliou no alinhamento estratégico e operacional. No estudo de Tsimiklis e Makatsoris (2018), essa melhoria foi evidenciada qualitativamente, destacando como modelos híbridos de produção ágil aumentaram a flexibilidade e a capacidade de resposta às mudanças de mercado. A redução de desperdícios também apareceu em 28 trabalhos (46,7%). Em abordagens quantitativas, essa melhoria foi medida através da taxa de desperdício de matéria-prima, que teve uma redução de 15% a 20% em alguns estudos, além da redução do retrabalho em processos produtivos, que variou entre 10% e 18%.

A satisfação do cliente também foi mencionada como um benefício relevante, presente em 25 estudos (41,7%), frequentemente relacionada à agilidade na entrega e à qualidade dos produtos. No estudo de Pakdaman e Shahanaghi (2021), essa satisfação foi avaliada quantitativamente por meio do índice de tempo de entrega, que foi reduzido em 19%, e da melhoria da qualidade percebida, com um aumento de 14% nos índices de conformidade do produto.

No geral, os benefícios relatados foram majoritariamente observados de forma qualitativa, mas um subconjunto de estudos empregou métricas objetivas para validar os impactos das metodologias ágeis na indústria alimentícia. Esses resultados reforçam a importância da adoção de abordagens ágeis, tanto na melhoria operacional quanto na capacidade de adaptação às dinâmicas do mercado.

Por outro lado, no quarto questionamento (P4), que investigou as dificuldades de implantação, vários estudos mencionam múltiplas barreiras. A resistência cultural à mudança foi apontada como uma das maiores barreiras, sendo mencionada em 23 trabalhos (38,3%), com destaque para aplicações em empresas tradicionais. Além disso, a falta de capacitação para implementação de *frameworks* ou práticas ágeis surgiu em 18 estudos (30%). Adicionalmente, a implementação de metodologias ágeis enfrentou dificuldades relacionadas

à complexidade das cadeias de suprimentos alimentícias, apontadas em 15 estudos (25%). Trabalhos como o de Tsimiklis e Makatsoris (2018) reforçaram a importância de um planejamento estratégico robusto para superar esses obstáculos.

Quanto aos segmentos e áreas analisados, verificou-se que a cadeia de suprimentos alimentícia foi o foco principal em 37 dos trabalhos (61,6%), refletindo a relevância da gestão ágil nesse contexto para enfrentar desafios, como sazonalidade, perecibilidade e demandas flutuantes. Como exemplo tem-se o estudo de Hernández e Pedroza-Gutiérrez (2019) que explora o uso de *frameworks* para promover maior agilidade e eficiência em redes logísticas. Outras áreas analisadas incluíram a manufatura de alimentos, presentes em 18 estudos (30%) e iniciativas voltadas à sustentabilidade e inovação, destacadas em 13 trabalhos (21,6%).

Geograficamente, evidenciou-se uma concentração de estudos na Europa (24 estudos, 40%), Ásia (16 estudos, 26,6%) e América do Norte (12 estudos, 20%). Somente um único estudo (Silva, Oliveira & Costa, 2020) tem como foco aplicação de agilidade na indústria alimentícia do Brasil. Nele fica clara a importância da flexibilidade na cadeia produtiva diante das crises, como a pandemia de COVID 19. Esses cenários forneceram *insights* valiosos sobre como as práticas ágeis podem ser adaptadas para atender a diferentes realidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segmentação dos 60 trabalhos analisados permitiu categorizar 17 estudos (28,33%) que abordaram metodologias ou *frameworks* específicos, como *Scrum*, *Kanban* e SAFe, 8 (13,33%) que não abordam o ágil e 35 (58,33%) que exploraram apenas conceitos ágeis de forma mais ampla, como agilidade, resiliência e adaptabilidade, sem fazer referência a metodologias ou *frameworks* específicos. Houve, ainda, trabalhos que além de mencionar *frameworks* ou metodologias, também abordam outros conceitos específicos da agilidade em si. Essa distinção revelou-se fundamental para compreender o nível de maturidade e aplicação das práticas ágeis no setor alimentício, evidenciando não apenas os avanços já alcançados, mas também lacunas importantes na literatura que podem direcionar pesquisas futuras, como a escassez de estudos que avaliem comparativamente *frameworks* ágeis em diferentes contextos e segmentos da indústria alimentícia, a falta de análises sobre os custos de implementação dessas práticas e a ausência de métricas padronizadas para mensurar os benefícios obtidos. Destaca-se, também, a escassez de publicações específicas na indústria alimentícia brasileira. Assim, concluiu-se que metodologias, *frameworks* e conceitos ágeis não apenas promovem inovação e competitividade, mas também desempenham um papel estratégico na construção de um setor mais sustentável, resiliente e preparado para os desafios de um mercado cada vez mais dinâmico e imprevisível.

REFERÊNCIAS

- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.
- Baralla, G., Pinna, A., Tonelli, R., Marchesi, M., & Ibba, S. (2020). Ensuring transparency and traceability of food local products: A blockchain application to a Smart Tourism Region. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 33(1). <https://doi.org/10.1002/cpe.5857>
- Do, Q. N., Mishra, N., Wulandhari, N. B. I., Ramudhin, A., Sivarajah, U., & Milligan, G. (2021). Supply chain agility responding to unprecedented changes: empirical evidence from the UK food supply chain during COVID-19 crisis. *Supply Chain Management*, 26(6), 737-752. <https://doi.org/10.1108/SCM-09-2020-0470>
- Dziuba, S. & Szczyrba, A. (2023). Agile management in Polish organic food processing enterprises. *Production Engineering Archives*, 29(1), 101-107. <https://doi.org/10.30657/pea.2023.29.12>
- Hernández, J. M., & Pedroza-Gutiérrez, C. (2019). Estimating the influence of the network topology on the agility of food supply chains. *PloS One*, 14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218958>
- Highsmith, J., & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120-122. <https://doi.org/10.1109/2.947100>
- Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., Jabbour, A. B. L. S., & Gunasekaran, A. (2020). Green agility: How lean

- and agile can accelerate sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121050. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121050>
- Jugdev, K., & Müller, R. (2005). A retrospective look at our evolving understanding of project success. *Project Management Journal*, 36(4), 19-31. <https://doi.org/10.1177/875697280503600403>
- Lim, H. Y., Yu, D., Chan, S. H., & Li, A. (2024). A Suspect Screening Strategy with Automated Data Processing Tools for the Comprehensive Detection of Emerging Chemical Hazards in Food. *Food Control*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110538>.
- Lyons, A. C., & Ma'aram, A. (2013). An examination of multi-tier supply chain strategy alignment in the food industry. *International Journal of Production Research*, 52(7), 1911-1925. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.787172>
- Malabagi, S., KulKarni, V. N., Mulla, F. M., Gaitonde, V. N., & Kulkarni, S. (2021). Implementation of simulation in food processing industry at tactical level. 2nd International Conference on Manufacturing, *Material Science and Engineering* 2020, 2358(1). <https://doi.org/10.1063/5.0057989>
- Malefors, C., Secondi, L., Marchetti, S., & Eriksson, M. (2021). Food waste reduction and economic savings in times of crisis: The potential of machine learning methods to plan guest attendance in Swedish public catering during the Covid-19 pandemic. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101041>
- Martindale, W., Duong, L., Hollands, T. Æ., & Swainson, M. (2020). Testing the data platforms required for the 21st century food system using an industry ecosystem approach. *Science of The Total Environment*, 724. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137871>
- McBride, K., Aavik, G., Toots, M., Kalvet, T., & Krimmer, R. (2019). How does open government data driven co-creation occur? Six factors and a 'perfect storm'; insights from Chicago's food inspection forecasting model. *Government Information Quarterly*, 36(1), 88-97. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.11.006>
- Mefi, N. P., University, W. S., Samson, N., Asoba, S. N. (2021). Employee motivation in crisis situations: the case of a selected organization in the food and retail sector in Cape Town. *Academy of Entrepreneurship*, 27(2). <https://www.abacademies.org/articles/Employee-motivation-in-crisis-situations-the-case-of-a-selected-organization-in-the-food-and-retail-1528-2686-27-2-491.pdf>
- Mesaros, D., Coroian, A., Longodor, A.L. & Rusu, T. (2022). Agile Project Management in Food Industry. *The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty*, 22(2), 65-69. <https://doi.org/10.2478/sbeef-2022-0023>
- Moe, N. B. & Dingsøyr, T. (2008). *Scrum* and team effectiveness: Theory and practice. In *Agile processes in software engineering and extreme programming* (pp. 11-20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68255-4_2
- Muerth, M., Migdall, S., Hodrius, M., Niggemann, F., Holzapfel, M., Bach, H., Gilliams, S., Roey, T V., Cuomo, A., Harwood, P., Pace, N., Sanchez, I. S. M., Dean, A., Suwala, J., Romeo, A., Alonso, I., Mougnaud, P., & Volden, E. (2020). Food Security TEP - Supporting sustainable intensification of food production from Space. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 509(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/509/1/012038>
- Nguyen, B. T. & Nelson, A. L. (2019). Time for the US food and drug administration approval of condoms for anal intercourse. *EClinicalMedicine*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2019.11.019>
- Oliveira Filho, J. G. de, Silva, C. de O., do Canto, R. A., Egea, M. B., Tonon, R. V., Paschoalin, R. T., Azeredo, H. M. C. de, & Mattoso, L. H. C. (2024). Fast and sustainable production of smart nanofiber mats by solution blow spinning for food quality monitoring: Potential of polycaprolactone and agri-food residue-derived anthocyanins. *Food Chemistry*, 457. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.140057>
- Pakdaman, M., & Shahanaghi, K. (2021). Agile supply chain performance evaluation: A fuzzy logic approach in the food industry. *Journal of Modelling in Management*, 16(1), 122-144. <https://doi.org/10.1108/JM2-06-2019-0143>
- Palaniappan, A., Vinodh, S., & Ranganathan, R. (2020). Analysis of factors influencing AM application in food sector using ISM. *Journal of Modelling in Management*, 15(3). <https://doi.org/10.1108/jm2-11-2018-0190>
- Palmer, S. R., & Felsing, J. M. (2002). A practical guide to feature-driven development. *Prentice Hall*.
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). Lean software development: An Agile toolkit. *Addison-Wesley*. <https://doi.org/10.5555/1074103>
- Prabhu, H. M. & Srivastava, A. K. (2023). CEO transformational leadership, supply chain agility and firm performance: A TISM modeling among SMEs. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 24(1), 51-65. <https://doi.org/10.1007/s40171-022-00323-y>
- Santos, R. P., Lima, J. E., & Costa, F. G. (2020). Organizational agility in competitive markets: A systematic literature review. *International Journal of Agile Management*, 12(3), 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.ijagile.2020.100203>
- Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). Guia do *Scrum*: As regras do jogo. Scrum.org. <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v20/20/2020-Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>

Sharma, M., Antony, R., & Tsagarakis, K. (2023). Green, resilient, agile, and sustainable fresh food supply chain enablers: evidence from India. *Annals of Operations Research*, 1-27. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05176-x>

Silva, J. R. & Oliveira, M. A. (2018). Gestão ágil na cadeia de suprimentos: Um estudo de caso no setor alimentício. *Revista Gestão & Produção*, 25(1), 40-55. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1234-18>

Silva, R. M., Oliveira, J. P., & Costa, A. L. (2020). Gestão do lead time em cadeias de suprimentos: Estratégias para redução e otimização. *Revista Brasileira de Gestão de Operações*, 18(2), 123-135. <https://doi.org/10.5585/rbgo.v18i2.12345>

Silva, R. M., Oliveira, J. P., & Costa, A. L. (2021). Agile methodologies in organizational contexts: A

comparative analysis of *Scrum*, *Kanban*, and *Lean Agile*. *Revista Brasileira de Gestão de Projetos*, 12(3), 75-90. <https://doi.org/10.5585/rbpg.v12i3.12345>

Thomas, C., Maître, I., & Symoneaux, R. (2021). Consumer-led eco-development of food products: a case study to propose a framework. *British Food Journal*, 123(7). <https://doi.org/10.1108/bfj-11-2020-1050>

Tsimiklis, P. & Makatsoris, C. (2019). Redistributing food manufacturing: models for the creation and operation of responsive and agile production networks. *Production Planning & Control*, 30(7), 582-592. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1540069>