

ARTIGOS

INOVAÇÃO E PADRONIZAÇÃO: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURAINNOVATION AND STANDARDIZATION:
A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

RESUMO

Estudos sobre inovação e padronização não são recentes, mas ganharam atenção nos últimos anos com a publicação da ISO 56002:2019. Nesse sentido, este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de caracterizar a produção bibliográfica referente à inovação e à padronização, gerando a descrição dos níveis, as áreas e os temas de pesquisa nas organizações. Para desenvolver essa revisão, foram extraídos da base de dados Scopus 706 artigos, sendo destacados 166 artigos que expressam o contexto atual em três agrupamentos interdependentes: padrões de gestão, gestão interna, produtos e serviços. Em síntese, duas são as implicações deste artigo. A primeira associada à organização e à compreensão dos diversos níveis, áreas e temas que compõem o debate de padronização e inovação. A segunda diz respeito às lacunas identificadas nos estudos analisados que contemplam uma abordagem sistemática da gestão da inovação. Por fim, são apresentadas implicações para formuladores de políticas públicas, gestores e acadêmicos.

Palavras-chave: gestão; inovação; padronização; normalização; sistemas.

ABSTRACT

Studies on innovation and standardization are not new but have gained attention in recent years with the publication of ISO 56002:2019. In this sense, this article presents a systematic review of the literature with the aim of characterizing the bibliographic production related to innovation and standardization, generating a description of the levels, areas, and topics of research in organizations. To carry out this review, 706 articles were extracted from the Scopus database, and 166 articles were highlighted, which express the current context in three interdependent groupings: management standards, internal management,

Welbert Luiz Silva**welbert.luiz.silva@gmail.com**

Mestre em Inovação Tecnológica
pela UFMG. Pós-graduado
em Gestão de Processos
Metalúrgicos SENAI FATEC.
Professor universitário.
Orientador do Programa ALL.
Belo Horizonte - MG - BR.

Silvio Bitencourt da Silva**sibitencourt@unisinos.br**

Doutorado em Administração
de Empresas pela Universidade
do Vale do Rio do Sinos -
UNISINOS. Atualmente exerce a
função de professor do Mestrado
Profissional em Direito da
Empresa e dos Negócios e dos
MBAs em Gestão nos campos
da inovação e estratégia. São
Leopoldo - RS - BR.

Raoni Barros Bagno**raonibagno@dep.ufmg.br**

Doutorado em Engenharia de
Produção pela USP. Professor
adjunto do Departamento de
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Minas
Gerais. Belo Horizonte - MG
- BR.

products, and services. In summary, this article has two implications. The first is associated with organizing and understanding the various levels, areas, and themes that make up the standardization and innovation debate. The second concerns the gaps identified in the studies analyzed that take a systematic approach to innovation management. Finally, implications for public policymakers, managers, and academics are presented.

Keywords: management; innovation; standardization; standardization; systems.

1 INTRODUÇÃO

O debate dos temas padronização e inovação não é um fenômeno recente, mas vem ganhando destaque em função das mudanças econômicas e sociais ocorridas nos últimos anos. Para uma análise histórica, o livro *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, de 1776, é um importante registro. Para o autor, Smith (2010), a divisão do trabalho proporciona aumento de produtividade e especialização por repetição de operações simples. A inovação é observada pelo trabalho dos denominados “filósofos” ou “pesquisadores”, que, vindo a repetição, são capazes de criar objetos pela invenção de instrumentos e de máquinas para facilitar a execução das funções.

Mais recentemente, a padronização passou a ser considerada dentro de um aparente paradoxo ao senso comum da inovação, pois remeteria à uniformidade, enquanto a inovação estaria mais atrelada a elementos como criatividade e mudança.

Tal conflito pode ser exemplificado em algumas discussões presentes em vertentes mais contemporâneas de gestão da inovação. Um exemplo está no campo da Ambidestria Organizacional, que coloca em diferentes extremos as práticas de “exploit” - associadas à padronização, à repetição, ao trabalho em domínios conhecidos - e as de “explore” - ligadas à aplicação de novas tecnologias,

novos domínios de mercado e atividades com menor lastro em experiências anteriores da organização (Duncan, 1976; O’Reilly; Tushman, 2004; O’Reilly III; Tushman, 2013; Matos; Dias; Bagnó, 2019). A abordagem tem origem em discussões organizacionais iniciadas, principalmente, na década de 1960 em que organizações mecanicistas estariam mais bem ajustadas a condições ambientais mais previsíveis, enquanto as estruturas orgânicas seriam mais bem ajustadas a ambientes dinâmicos e, conseqüentemente, com maior afinidade à inovação (Burns; Stalker, 1961; Lawrence; Lorsch, 1967).

No campo dos processos de inovação, a difusão de modelos muito prescritivos com maior detalhamento de etapas e critérios de decisão como os processos clássicos de Stage-Gates para o desenvolvimento de novos produtos (Cooper, 1990; Cooper; Kleinschmidt, 1993) é gradualmente confrontada com abordagens mais sensíveis às implicações dos altos níveis de incertezas de projetos inovadores que passam a requerer abordagens mais customizadas (McGrath; Macmillan, 1995; Rice; O’Connor; Pierantozzi, 2008). Essa discussão sobre processos de inovação possui analogia direta com as dicotomias observadas, também, no campo da gestão de projetos, em que modelos e práticas consolidados de gestão, geradores de certificações e corpos de conhecimento, como o PMBOK (Hodgson; Cicmil, 2006), contrastam com abordagens de natureza mais contingencial (Shenhar; Dvir, 2007) ou, mais recentemente, abordagens ágeis, que afrouxam o compromisso com um escopo de entrega fixo que passa a ser trabalhado e, constantemente, definido juntamente com o cliente no decorrer do projeto, reconhecendo melhor o caráter de imprevisibilidade das grandes inovações (Eder *et al.*, 2014; Silva; Bianchi; Amaral, 2019).

Acrescenta-se, neste cenário, a abordagem de senso comum da inovação como algo inerentemente oriundo de intensividade em criatividade, rompimento com estruturas e pressupostos sociais pré-estabelecidos que demandam mudanças culturais e

comportamentais, colocando atividades de rotina nas organizações e nos padrões de forma geral continuamente sob suspeita. Ainda, mesmo no campo do pensamento enxuto, tipicamente associado aos paradigmas de produtividade do século XX, que são fortemente marcados pela interpretação e aplicação de padrões e disciplina (Womack; Jones, 1997), interpretações mais contemporâneas do conceito como no debate de sistemas Lean de desenvolvimento de produtos (Karlsson; Ahlström, 1996; León; Farris, 2011) ou Lean Startup na área do empreendedorismo tecnológico (Ries, 2011; Bortolini et al., 2021) tendem a ressignificar a ideia central de “enxuto”, desassociando-a das noções de padrões e rotina.

Particularmente, a publicação da ISO 56002 em 2019 desencadeou um debate mais amplo sobre os méritos e as desvantagens de Sistemas/Padrões de Gestão da Inovação (Hyland; Karlsson, 2021). As tendências recentes provam que eles podem ser usados como melhores práticas para melhorar o desempenho organizacional em vários domínios (Gueorguiev, 2021). Algumas questões foram apontadas por Tidd (2021), em sua revisão e avaliação crítica do padrão e, em parte, refletidas por Silva (2021) ao observar que, ao contrário do senso comum, em que os Sistemas/Padrões de Gestão da Inovação parecem ser contraintuitivos, é sugerido que a adoção da ISO 56002:2019 permite que o processo de inovação seja gerenciado, sistematizado e replicado, melhorando a capacidade de inovação das empresas.

O ISO/ IEC Guide 2 (1996, p. 8) define padronização como sendo: “activity of establishing, with regard to actual or potential problems, provisions for common and repeated use, aimed at the achievement of the optimum degree of order in a given context”. Em um sentido amplo, o termo pode ser utilizado para abranger qualquer material, componente, equipamento, sistema, interface, protocolo, procedimento, função, método ou atividade. A padronização pode ainda, ser considerada em níveis de análise internacional, regional e nacional e é utilizada como base técnica para o comércio de produtos e serviços entre compradores e vendedores ou como meio de facilitar o cumprimento de

regulamentos técnicos. Assim, os padrões ajudam as organizações na gestão de suas operações (ISO, 1996; UNIDO, 2013).

Padrões podem contribuir para o desenvolvimento da inovação nas empresas, uma vez que esse esforço pode ser conduzido por meio de um sistema de gestão. Sistemas de Gestão de Inovação podem auxiliar organizações na implementação consciente de práticas que levam a melhores resultados de inovação e, como tal, podem ser padronizados (Mir; Casadesús; Petnji, 2016; Martins *et al.*, 2023). No entanto, gerenciar a inovação exige habilidades e conhecimentos que são significativamente diferentes da adoção de um kit padronizado de ferramentas de gestão (Tidd; Bessant, 2020).

A partir da publicação em 2019 da ISO 56002, os padrões para gestão de inovação têm recebido atenção acadêmica, aprofundando o debate sobre padronização e inovação como os recentes estudos de Hyland e Karlsson (2021), Tidd (2021) e Benraouane e Harrington (2021).

Diante desse cenário, este estudo objetiva caracterizar a produção bibliográfica referente à relação entre inovação e padronização, gerando a descrição dos níveis, das áreas e dos temas de pesquisa correlatos nas organizações.

Esse texto traz à baila e complementa discussões da área como: o impacto da padronização e regulamentação na inovação (Blind, 2001, 2016; Vries; Verhagen, 2016; Blind *et al.*, 2017); o impacto do sistema de gestão da inovação nas organizações (Brunsson; Rasche; Seidl, 2012; Mir; Casadesús; Petnji, 2016); e complementa os trabalhos de Choi, Lee e Sung (2011), Idris e Durmuşoğlu (2021) e Yang *et al.* (2022) ao fazer uma revisão sistemática da literatura sobre o tema.

2 METODOLOGIA

O trabalho de revisão da literatura foi realizado em três etapas:

- a) extração de dados: dividida em: definição da base de dados, seleção de palavras-chave, definição da estratégia de busca, compilação de artigos;

- b) seleção de artigos: exclusão de artigos com dados incompletos, qualificação dos artigos, análise preliminar e exclusão de artigos fora do contexto da pesquisa;
- c) síntese: avaliação geral, análise em profundidade dos textos, organização por temas, elaboração da síntese dos dados.

Após testes com palavras-chave, a base de dados Scopus (Elsevier) foi selecionada por ser uma das maiores bases de dados de artigos acadêmicos na área da pesquisa e por ser considerada uma fonte confiável para projetos de pesquisa bibliométrica em artigos anteriormente analisados.

A estratégia de busca na base de dados foi montada utilizando os termos ‘innovation management’, ‘innovation process’ e ‘standard*’ nos campos título, resumo e palavras-chave, mais os termos ‘standard*’, ‘normaliz*’ e ‘innovat*’, no campo título. Foram extraídos da base de dados os documentos classificados como artigos e revisão das áreas de negócios, gestão e contabilidade, ciências sociais, engenharias e economia.

A expressão de busca ficou assim definida:

((TITLE-ABS-KEY (“innovation management”) OR TITLE-ABS-KEY (“innovation process”)) AND TITLE-ABS-

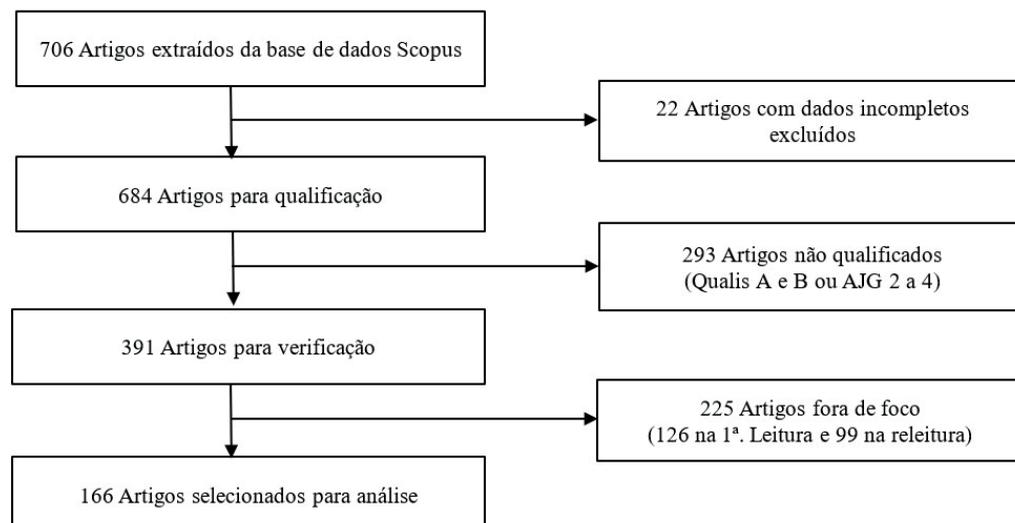
KEY (standard*)) OR (((TITLE (standard*) OR TITLE (normaliz*)) AND TITLE (innovat*)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE, “re”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, “BUSI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA, “SOCI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA, “ENGI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA, “ECON”)))

Os dados foram compilados no dia 10 de abril de 2023. Foram extraídos 706 registros para a análise.

Na primeira fase, foram excluídos artigos com dados incompletos. Posteriormente, foram excluídos os artigos publicados por periódicos não qualificados com os índices A ou B do Qualis ou nos índices 2 a 4 do Academic Journal Guide Ranking AJG 2018. Artigos com 10 ou mais citações foram considerados aprovados, mesmo que não qualificados nos índices estabelecidos.

Finalmente, foram excluídos os artigos fora de foco da pesquisa por meio da leitura de título e resumo. Conforme já detectado por Choi, Lee e Sung (2011), Idris e Durmuşoğlu (2021), Yang *et al.* (2022), muitos dos textos dessa área descrevem métodos inovadores de ensaios e testes que não são foco desta pesquisa. Ao final dessa etapa, foram selecionados 166 artigos para a análise e síntese. A figura 1 fornece uma visão geral da etapa de seleção de artigos.

Figura 1 – Processo de seleção dos artigos



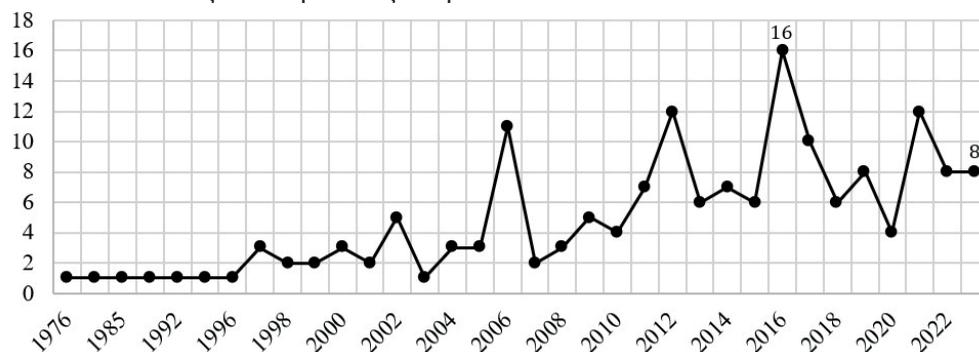
Fonte: elaborada pelos autores.

Na fase inicial de síntese dos dados, as informações foram compiladas para análise global dos dados. Posteriormente, os artigos foram analisados em profundidade por meio de uma leitura completa dos textos. Durante essa etapa, foi possível organizar os textos por nível e área de tema de discussão. Os resultados e as discussões dessa etapa estão descritos nos itens a seguir.

3 RESULTADOS

O texto mais antigo compilado da base de dados sobre o tema normalização e inovação foi publicado em 1976. Desde então, verificamos que é crescente o número de artigos publicados. O gráfico 1 demonstra a evolução da quantidade de publicações por ano.

Gráfico 1 – Evolução das publicações por ano



Fonte: elaborado pelos autores.

Após a análise dos dados, o artigo de Utterback *et al.* (1977) foi identificado como o registro mais antigo que trata sobre o tema. O estudo examina as relações entre a influência ambiental, as fontes e os resultados de uma amostra de projetos de P&D realizados por cinco indústrias na Europa e no Japão. A partir do ano de 1996, há uma crescente evolução na publicação de textos que discutem os temas inovação e normalização. Até a data da compilação dos artigos da base de dados, somente no ano de 2023, já haviam sido publicados 8 artigos. A tabela 1 descreve a distribuição dos artigos por nível de análise.

Tabela 1 – Distribuição de artigos por nível de análise

Nível de análise		Quantidades
Nações		52
Setores		42
Empresa		72
Empresa	Externo	10
	Interno	62
TOTAL		166

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Os artigos que debatem o tema no nível das nações descrevem basicamente: regulamentos, padrões mínimos de fornecimento, compras públicas, políticas industriais e outros temas relativos

à influência do poder público nas atividades econômicas.

No nível dos setores econômicos, os artigos debatem basicamente temas como: padrões tecnológicos, modularidade, P&D colaborativo, consórcios e contratos de tecnologia, e transferência de conhecimento.

No nível das empresas, encontramos artigos que descrevem como a inovação e a padronização interferem nas atividades e nos processos produtivos. Desses, 10 artigos debatem temas sobre os quais as empresas têm pouca possibilidade de ação. Por outro lado, 62 artigos descrevem o contexto que impactam diretamente no tecido organizacional das empresas. Esses artigos descrevem o histórico, o contexto, as experiências, os métodos e as técnicas que modelam os processos de padronização e inovação no nível das organizações. No item a seguir, esses textos são organizados e analisados em detalhe.

4 ANÁLISE E SÍNTESE

Para compreender o estado da técnica da produção bibliográfica sobre inovação e padronização, os artigos que debatem o tema foram organizados em grandes áreas e separados por temas. A primeira grande área refere-se a padrões de gestão, a segunda é sobre métodos e técnicas aplicados na gestão interna das empresas, e a última relaciona-se a produtos e serviços.

4.1 PADRÕES DE GESTÃO

A padronização dos processos de inovação das empresas ou do sistema de gestão da inovação é trazida, majoritariamente, por meio do relato de experiência de implementação de modelos clássicos de gestão. Nesse sentido, a bibliografia se divide por meio de relatos que descrevem a demanda de padronização da inovação a partir de pesquisas sobre gestão da qualidade, sistemas integrados de gestão e padrões de inovação (tabela 2).

Tabela 2 – Artigos do tema padrões de gestão

Tema	Descrição	Artigos
Gestão da Qualidade	Descrevem o Sistema de Gestão da Qualidade como indutor do processo de inovação das organizações. Sistemas de Produção Enxuta e o Gerenciamento da Qualidade Total podem desencadear o envolvimento das equipes na inovação no local de trabalho. Discute se padrões mínimos de qualidade podem reduzir os incentivos das empresas para inovar.	(Debackere; Van Looy; Vliegen, 1997); (Friedrich; Sjöberg; Friedrich, 2016); (Lilja; Hansen; Fredrikson; Richardsson, 2017); (Maxwell, 1998); (Zhang et al., 2021).
Normas de Sistema de Gestão da Qualidade, Gestão Ambiental, e de Responsabilidade Social	Analizam o papel das normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 26000 em empresas inovadoras. Discute se padronização do sistema de gestão dificultam a inovação ou o processo de inovação nas empresas. Examinam como a padronização tecnológica pode aumentar as inovações de uma indústria. Avaliam a relação de acoplamento entre inovação tecnológica, variáveis de melhoria de qualidade e configurações padrão para as empresas.	(Blind; Hipp, 2003); (Castillo-Rojas et al., 2012); (Clougherty; Graje, 2023); (Kanji, 1998); (Kondo, 2000); (Mangiarotti; Riillo, 2014); (Zenko; Mulej, 2011).

Padrões de Inovação

Apresentam ou avaliam os resultados da implementação de Sistemas de Gestão da Inovação Padronizados, UNE 166000, BS 7000, NP 4457 e ISO 56002. Destacam os principais motivos que levaram as empresas a implementar um sistema de gestão da inovação padronizado. Reportam a realização de auditoria do SGI com inteligência artificial (IA). Descrevem como a padronização pode potencializar as capacidades organizacionais, bem como desenvolver competências, rotinas e processos internos que possam alavancar uma jornada de inovação rumo à excelência. Identificam as características comuns da padronização e inovação aberta.

(Caetano, 2017); (Correa; Yepes; Pellicer, 2007); (Garechana; Río-Belver; Bildosola; Salvador, 2017); (Hollins, 1999); (Khan; Adi; Hussain, 2021), (Hyland; Karlsson, 2021); (Martínez-Costa; Jimenez-Jimenez; Castro-del-Rosario, 2018); (Mir; Casadesús; Petnji, 2016); (Pīlēna; Mežinska; Lapiņa, 2021); (Santos et al., 2019); (Tidd, 2021).

Fonte: elaborada pelos autores.

4.1.1 Gestão da Qualidade

Modelos clássicos da qualidade podem ser indutores do processo ou sistema de gestão de inovação das empresas. Nesse sentido, Debackere, Van Looy e Vliegen (1997) argumentam que as iniciativas de TQM (Total Quality Management) devem começar com uma compreensão completa das percepções e necessidades dos clientes. Assim, os princípios de gestão podem oferecer um caminho para escrutinar e repensar estratégias de interação multifuncional em contextos inovadores. Nesse mesmo sentido, Lilja *et al.* (2017) descrevem que organizações enfrentam pressões para gerenciar, com sucesso, a excelência operacional e as melhorias contínuas, bem como a inovação contínua – simultaneamente. Os autores desenvolveram uma pesquisa com o objetivo de explorar se há sinais de que gestão da qualidade e a gestão da inovação estejam se “fundindo”. Mais especificamente, Friedrich, Sjöberg, Friedrich (2016) contribuem com a pesquisa sobre inovação no local de trabalho dentro de *Lean Production Systems* (LPS), identificando tarefas que desencadeiam o engajamento das equipes na inovação no local de trabalho. Concluem que as equipes podem-se envolver na inovação dependendo de como assumem tarefas adicionais, já que

afetam o aprendizado da equipe. Por outro lado, Maxwell (1998) examina como padrões mínimos de qualidade podem afetar o desenvolvimento de inovação nas empresas. Padrões mínimos de qualidade são utilizados pelos governos para regular a qualidade por causa das externalidades de consumo ou porque as empresas podem explorar a heterogeneidade do produto para reduzir a competição de preços. Para o autor, a existência de um regulador pode desencorajar a adoção de inovações e a redução de custo da qualidade.

4.1.2 Normas de Sistemas de Gestão (da Qualidade, Ambiental, e de Responsabilidade Social)

Padrões de gestão podem contribuir com o processo de inovação das empresas. Kanji (1998) propõe uma abordagem para integrar um sistema de qualidade e o TQM. Demonstra como os padrões ISO 9000 e o processo TQM podem ser integrados para o desenvolvimento de um sistema de qualidade total. Para Kondo (2000), uma abordagem inovadora é indispensável, não só para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologia, mas também para a gestão de qualquer negócio visando ao crescimento e à lucratividade.

Embora inovação e padronização sejam indispensáveis para a gestão corporativa, muitas vezes são consideradas mutuamente excludentes porque o espaço restante para o trabalho inovador seria reduzido com a padronização do trabalho. Para o autor, a criatividade inovadora é indispensável para a motivação humana. Dessa forma, inovação e padronização do trabalho se complementam.

Mangiarotti e Riillo (2014) investigam empiricamente o impacto da certificação ISO9000 na propensão à inovação. Os autores demonstram que a norma pode promover a inovação ao adotar definições que capturem as especificidades da inovação setorial. Clougherty e Graje (2023) avaliam a descertificação em normas de gestão da qualidade por organizações incremental e radicalmente inovadoras. Blind e Hipp (2003) avaliaram as forças motrizes para a introdução da série ISO 9000 em empresas de serviços inovadoras. Mais especificamente, Zenko e Mulej (2011) investigam como a norma de responsabilidade social pode contribuir com o processo de inovação das empresas. Para os autores, a ISO26000 pode aumentar o sucesso dos processos de difusão de inovação. Por outro lado, Castillo-Rojas *et al.* (2012), após uma revisão da literatura e um estudo empírico de 249 organizações espanholas certificadas ISO9001 e ISO14000, examinam o efeito do Sistema Integrado de Gestão como uma barreira à inovação na intenção dessas organizações de implementar sistemas integrados no futuro.

4.1.3 Normas de Inovação

Normas de sistema de gestão da inovação são importantes referenciais

para que as empresas possam aprimorar os processos de inovação. Mir, Casadesús e Petnji (2016) analisam o impacto de um Sistema Padronizado de Gestão da Inovação (SPGI) na capacidade de inovação da empresa, no desempenho da inovação e nos resultados corporativos. A pesquisa foi realizada com 347 empresas certificadas e não certificadas conforme a norma UNE166002. Concluem que o SPGI tem uma relação positiva significativa com a capacidade de inovação e o desempenho de negócios das empresas. Martínez-Costa *et al.* (2018) demonstram que a implementação do SPGI promove todos os tipos de inovações e encontram relação positiva entre inovação administrativa e tecnológica. Resultados similares são descritos por Garechana *et al.* (2017) e por Correa, Yepes e Pellicer (2007) em relação à implementação da Norma UNE166000. Similarmente, Hollins (1999) analisa os efeitos da norma Britânica BS7000 e Santos *et al.* (2019) analisam 66 empresas certificadas pela norma portuguesa NP4457. Já o padrão internacional ISO 56002 é analisado criticamente por Tidd (2021) e por Hyland e Karlsson (2021).

4.2 GESTÃO INTERNA

O tecido organizacional demanda ou é impactado pelos processos de padronização da inovação ou do sistema de gestão da inovação das empresas. Os artigos desse tema discutem o desenvolvimento de capacidades de inovação, as quais permitirão que as empresas sejam proativas na adoção de sistemas de gestão padronizados; as estratégias utilizadas no desenvolvimento de processos de inovação, a importância do fator humano e as práticas de gestão que complementam os esforços de padronização nas empresas (tabela 3).

Tabela 3 – Artigos do tema gestão interna das empresas

Tema	Descrição	Artigos
Capacidade de Inovação	Discutem como os esforços de padronização podem resultar em uma capacidade de inovação adequada a diferentes processos e em diferentes contextos da indústria. Examinam como medir e melhorar a capacidade inovadora de empresas em ambientes turbulentos utilizando a flexibilidade do ciclo de vida. Avaliam como os esforços de padronização de uma empresa impactam seus processos de busca de conhecimento e os resultados em inovação.	(Buganza; Verganti 2006); (Ćirić; Lalić; Gračanin, 2016); (Kärkkäinen; Ojanperä, 2006); (López-Mielgo; Montes-Peón; Vázquez-Ordás, 2009); (Xie <i>et al.</i> , 2016); (Yu; Qian; Chen, 2022).
Estratégias	Buscam compreender as estratégias que os inovadores utilizam para garantir vantagem competitiva e a geração de inovações comercialmente bem-sucedidas. Discutem com os avanços recentes na tecnologia e a integração de patentes e padrões que podem impulsionar na inovação.	(Sun; Xie; Cao, 2004); (Suguru, 2012); (Wonglimpiyarat, 2012); (Wonglimpiyarat, 2005)
Aspecto Humano	Reportam como a inovação e o processo de padronização são adaptados para serem produzidos com mão-de-obra não qualificada. Argumentam que a inovação em gestão liderada por consultores é frequentemente padronizada.	(Acemoglu; Gancia; Zilibotti, 2012); (Wright; Sturdy; Wylie, 2012)
Boas Práticas	Descrevem boas práticas, métodos e ferramentas para as empresas que enfrentam a necessidade simultânea de inovação e padronização dos processos de gestão. Descrevem como as empresas utilizam práticas para divulgar o conhecimento gerado por suas atividades de P&D, como publicar descobertas em revistas científicas, patentear novas tecnologias e contribuir para o desenvolvimento de normas.	(Bers; Dismukes, 2012); (Blind; Krieger; Pellens, 2022); (Ho; O'Sullivan, 2017); (Holzer, 2012); (Mothe; Nguyen-Thi, 2013); (Richter; Jackson; Schildhauer, 2018); (Zarzycka; Dobroszek; Lepistö; Moilanen, 2019)

Fonte: elaborada pelos autores.

4.2.1 Capacidade de Inovação

Capacidades de inovação são as principais capacidades dinâmicas acumuladas ao longo do tempo. Para capturar suas complexidades, elas são modeladas de uma maneira ampla, incluindo inovações de produto e processo, bem como P&D de alto nível tecnológico. Para López-Mielgo, Montes-Peón e Vázquez-Ordás (2009), as capacidades de inovação vinculadas a certos recursos favorecem a implementação de componentes rígidos da gestão da qualidade total. Para os autores, o desenvolvimento de capacidades de inovação permite que as empresas sejam proativas na adoção de sistemas de gestão padronizados. Kärkkäinen e Ojanperä (2006) analisam as capacidades inovadoras que habilitaram a Nokia evoluir para uma empresa de convergência digital. Seu passado nas telecomunicações ensinou-lhe lições importantes sobre o poder das redes. A empresa continuaria a valorizar os padrões abertos enquanto buscava inovações nas áreas em evolução de telefones celulares, redes, multimídia e soluções empresariais. Buganza e Verganti, (2006) examinam como medir e melhorar a capacidade inovadora de empresas em ambientes turbulentos utilizando a flexibilidade do ciclo de vida. Ćirić, Lalić e Gračanin (2016) investigam se os métodos de gerenciamento de projetos são obstáculos ou se podem ser usados para tornar

esse processo mais confiável. Xie *et al.* (2016) enfocam como os esforços de padronização de uma empresa impactam seus processos de busca de conhecimento e os resultados de inovação resultantes.

4.2.2 Estratégias

A definição de estratégia é um fator crítico para o desenvolvimento de processos de padronização e inovação. Monopólio, licenciamento de tecnologia, extensão de linha de produto e uma combinação de licenciamento e extensão de linha de produto são quatro estratégias alternativas de produtos disponíveis para uma empresa inovadora examinadas por Sun, Xie e Cao (2004). As inovações organizacionais atuais na gestão da propriedade intelectual que surgiram da integração de patentes e padrões e os efeitos dessa integração na inovação corporativa são analisados por Suguru (2012). Estratégias tecnológicas baseadas no modelo de ciclo de vida da inovação são analisadas por Wonglimpiyarat (2012) a partir do estudo de caso da Apple e da Microsoft. As estratégias baseadas por competição por padrões são analisadas por Wonglimpiyarat (2005) pelos estudos dos casos: gravador de videocassete (VHS) / Betamax; sistema operacional Windows para computadores pessoais; e a competição por padrão de cartões inteligentes.

4.2.3 Aspecto Humano

O fator humano é um aspecto importante para qualquer sistema de gestão. Acemoglu *et al.* (2012) argumentam que a difusão de novas tecnologias é, muitas vezes, associada à padronização de produto e de processos inovadores. Novas tecnologias, quando concebidas e implementadas pela primeira vez, são, muitas vezes, complexas e exigem pessoal qualificado para operar. Com o passar do tempo, sua adoção generalizada e uso requerem que as tarefas envolvidas nessas novas tecnologias se tornem mais rotineiras e

padronizadas, permitindo, em última análise, sua produção mais barata usando mão-de-obra menos qualificada e de menor custo. A partir dessa percepção Acemoglu *et al.* (2012) trazem uma percepção em que novos produtos são conduzidos via P&D caro e podem ser produzidos apenas por trabalhadores qualificados. Wright, Sturdy e Wylie (2012) analisam os aspectos humanos na padronização dos sistemas de gestão da inovação das empresas a partir das atividades desenvolvidas pelos consultores de gestão. Com base em pesquisas qualitativas do papel dos consultores no Reino Unido e na Austrália, os autores enfatizam as tendências de convergência da indústria às normas profissionais e o papel regulador dos consultores de gestão.

4.2.4 Boas Práticas

Diversas práticas de gestão complementam os esforços de padronização e inovação das empresas. Aceleração corporativa é uma prática voltada a reunir novos empreendimentos e *startups* inovadoras com conhecimento especializado e criatividade com a experiência e financiamento de empresas estabelecidas. Richter, Jackson e Schildhauer (2018) propõem o uso de um programa de aceleração por uma empresa estabelecida para abrir o processo de inovação e lucrar com a capacidade inovadora de novos empreendimentos. Bers e Dismukes (2012) propõem uma abordagem integrada para conduzir a inovação radical desde o conceito inicial até a comercialização. Ho e O'Sullivan (2017) reportam como um processo sistemático de roadmapping pode desenvolver estratégias eficazes de padronização em apoio à inovação. Essa prática garantiria que a atenção adequada seja dada às expectativas das diversas partes interessadas, bem como à tecnologia complexa e às considerações políticas.

Mothe e Nguyen-Thi (2013) exploram os usos que as empresas fazem de fontes internas e externas de informação para a introdução de práticas de inovação organizacional. Os

resultados da pesquisa sugerem que fontes codificadas como patentes, software, bancos de dados, literatura comercial ou feiras desempenham um papel mais significativo do que fontes informais (clientes, fornecedores, concorrentes, pessoal qualificado), especialmente para empresas de manufatura. Holzer (2012) analisa a construção de significado em redes sociotécnicas. Zarzycka *et al.* (2019), a partir da percepção de que as empresas enfrentam o desafio de ser inovadoras e, ao mesmo tempo, padronizar e controlar os processos organizacionais, desenvolveram um estudo que examina as relações entre as diferentes alavancas de controle e sua natureza para explicar como estas podem reforçar, consistentemente, a coexistência de inovação e padronização.

4.3 PRODUTOS E SERVIÇOS

Inovações em produtos e serviços também trazem demandas de padronização dos processos ou de sistema de gestão nas empresas. Os artigos nesse tema descrevem como atributos inerentes à disponibilização de serviços impactam nos processos de inovação dessas empresas, como a padronização pode contribuir com o desenvolvimento de novos produtos e a compreensão do ciclo de vida dos produtos, o papel dos padrões nos processos organizacionais quando as especificações e tecnologias coevoluem e analisam a importância das alianças tecnológicas, licenciamento e contratos de transferência de conhecimento. A tabela 4 apresenta os textos que debatem esse tema.

Tabela 4 – Artigos do tema produto e serviços

Tema	Descrição	Artigos
Padronização e Inovação em Serviços	Analisa as relações entre padronização e criatividade no processo de inovação de serviços. Examina a ‘padronização-particularização’ na produção das empresas de serviço e a relação com a inovação.	(Aas; Breunig; Hydle; Pedersen, 2015); (Bettiol; Di Maria; Grandinetti, 2012); (Tether; Hipp; Miles, 2001)
Desenvolvimento de Produtos	Avaliam o desenvolvimento de novos produtos, o ciclo de vida do produto, a inovação e a padronização. Apresentam a importância do uso estratégico de patentes e padrões. Detalham experiências a partir do uso dos padrões de engenharia de processos auxiliados por computador.	(Akiyama; Furukawa 2006); (Großmann; Filipović; Lazina, 2016); (Hienerth; Lettl, 2011); (Von Wedel, 2008)
Modularidade, Design Dominante	Argumentam que a modularidade do conhecimento e das tecnologias tem implicações importantes para o <i>locus</i> das atividades inventivas. Descrevem que o surgimento de um design dominante é muito importante para os seguidores de tecnologia e produtores de nicho de mercado, que precisam se ajustar às mudanças significativas no cenário competitivo. Analisam o problema da mudança de padrões como uma característica da inovação.	(Arora; Gambardella; Rullani, 1997); (Brem; Nylund, 2022); (Dao, 2019); (Egyedi; Sherif, 2008); (Jiang; Gao; Zhao; Chen, 2020); (Yu; Zhang; Gao, 2014); (Ženko; Marn, 2006)
P&D Colaborativo, Consórcios e Licenciamento	Examina a relação entre o licenciamento do conhecimento e a criação de inovações de produto. Registram que a pesquisa contratual é fortemente heterogênea, ou seja, existem muitos paradigmas, conceitos, definições e medidas diferentes.	(Jong; Woolthuis, 2008); (Klueter; Monteiro; Dunlap, 2017)

Fonte: elaborada pelos autores.

4.3.1 Padronização e Inovação em Serviços

As características inerentes aos processos de produção de serviços impactam nos processos de inovação de empresas. Tether, Hipp e Miles (2001) examinam o padrão de atividades de serviço usando evidências alemãs com respeito à estrutura das receitas das empresas de serviços ‘padronizados’, ‘parcialmente customizados’ e ‘sob medida’. Mais especificamente, Bettiol *et al.* (2012) analisam as relações entre padronização e criatividade no processo de inovação de serviços em negócios intensivos em conhecimento (KIBS). Para os autores, as KIBS podem aumentar sua capacidade de produzir e compartilhar conhecimentos orientados a resultados inovadores por meio do desenvolvimento de um método de trabalho codificado. Aas *et al.* (2015) postulam que as práticas de gestão da inovação dependem do tipo de indústria; eles examinaram essas práticas em um conjunto de empresas intensivas em produção. (i.e., serviços padronizados produzidos em grande escala). Concluem que essas empresas são menos propensas a ter uma estratégia de inovação explícita e são pouco propensas a medir o impacto estratégico das atividades de inovação.

4.3.2 Desenvolvimento de Produtos

Para o desenvolvimento de novos produtos, a compreensão do ciclo de vida dos produtos é um fator importante. Para Hienerth e Lettl (2011), citando Vernon (1966), novos produtos são, inicialmente, fabricados no país onde foram concebidos (i.e., país desenvolvido). Em seu argumento, dois fatores são necessários para mudar o *locus* de produção: um é o surgimento de designs apropriados (dominantes), e o outro é a padronização das técnicas de produção. Com base nessa percepção, os autores desenvolveram um modelo de ciclo do produto no qual a padronização e a inovação são determinadas, endogenamente, com decisões voluntárias de agentes que padronizam

as técnicas de produção desenvolvidas. Großmann, Filipović e Lazina (2016), baseados no estudo de caso de dois fabricantes de equipamentos originais e um fornecedor ativo da indústria automotiva, consideram que uma estratégia de padronização deve se relacionar com a estratégia de patenteamento para gerar resultado mais benéfico para a transferência de conhecimento. Hienerth e Lettl, (2011) analisam como as inovações se tornam amplamente aceitas por grandes segmentos do mercado e quais forças do lado da demanda estão em ação. Seus resultados demonstram o papel central e ativo das comunidades no processo empreendedor e dois efeitos de atração por parte dessas comunidades: primeiro, os membros da comunidade exigem e facilitam o desenvolvimento de protótipos; e segundo os membros da comunidade ajudam a cruzar o abismo entre os primeiros adotantes e a maioria inicial.

4.3.3 Modularidade, Design Dominante

A importância da modularidade é discutida por Arora, Gambardella e Rullani (1997). Para o autor, a decomposição do conhecimento em módulos padronizados implica que a produção de conhecimento básico será concentrada em todo o mundo. Mas, ao mesmo tempo, haverá uma difusão necessária de atividades inventivas, mercados e regiões que se especializarão na aplicação desse conhecimento às necessidades locais. Isso ocorre porque a modularidade permite a separação do processo de inovação em duas atividades principais: a produção de módulos básicos (padronizados); e a sua combinação para produzir variantes de tecnologias ou projetos de produtos que sejam mais adequados para necessidades específicas. Já Egyedi e Sherif (2008) analisam o problema da mudança de padrões como uma característica da inovação, buscando entender o papel que os padrões desempenham nos processos organizacionais quando as especificações e tecnologias coevoluem. Para Dao (2019), o

período de mudança após o surgimento de um design dominante é muito importante para seguidores de tecnologia e produtores de nicho de mercado, que precisam ajustar-se às mudanças significativas no cenário competitivo. A consolidação do mercado durante o período de “abalo” exerce uma grande pressão competitiva sobre os seguidores de tecnologia para se ajustarem ao surgimento do design dominante. Enquanto isso, os líderes de tecnologia que perdem a guerra de padrões precisam adaptar-se ao design vencedor ou desenvolver nichos de mercado específicos para produtos que não aderem ao design dominante. Padrões de tecnologia focados na Indústria 4.0 são discutidos por Jiang *et al.* (2020), que adotam o conceito de ecossistema de inovação e desenvolvem um mecanismo para que as empresas obtenham vantagem competitiva por meio da adoção de estratégias adequadas para a competição por padrão tecnológico. Baseados na análise de empresas de telefonia móvel da China, Yu, Zhang e Gao, (2014) buscam compreender por que as multinacionais escolhem diferentes estratégias de incorporação da inovação baseadas na padronização. Nesse mesmo sentido, Ženko e Marn (2006) tentam aplicar a teoria de sistemas aos problemas complexos de gestão de propriedade intelectual, apresentando algumas questões atuais relevantes sobre padrões e possibilidades de proteção de software de computador.

4.3.4 P&D Colaborativo, Consórcios e Licenciamento

Alianças tecnológicas, licenciamento e contratos de transferência de conhecimento são ferramentas importantes para o desenvolvimento de empresas inovadoras. Klueter, Monteiro e Dunlap (2017) examinam a relação entre o licenciamento do conhecimento e a criação de inovações de produto. Para os autores, as empresas organizam as atividades de licenciamento de maneiras diferentes, e os licenciados são heterogêneos no que diz respeito à atenção

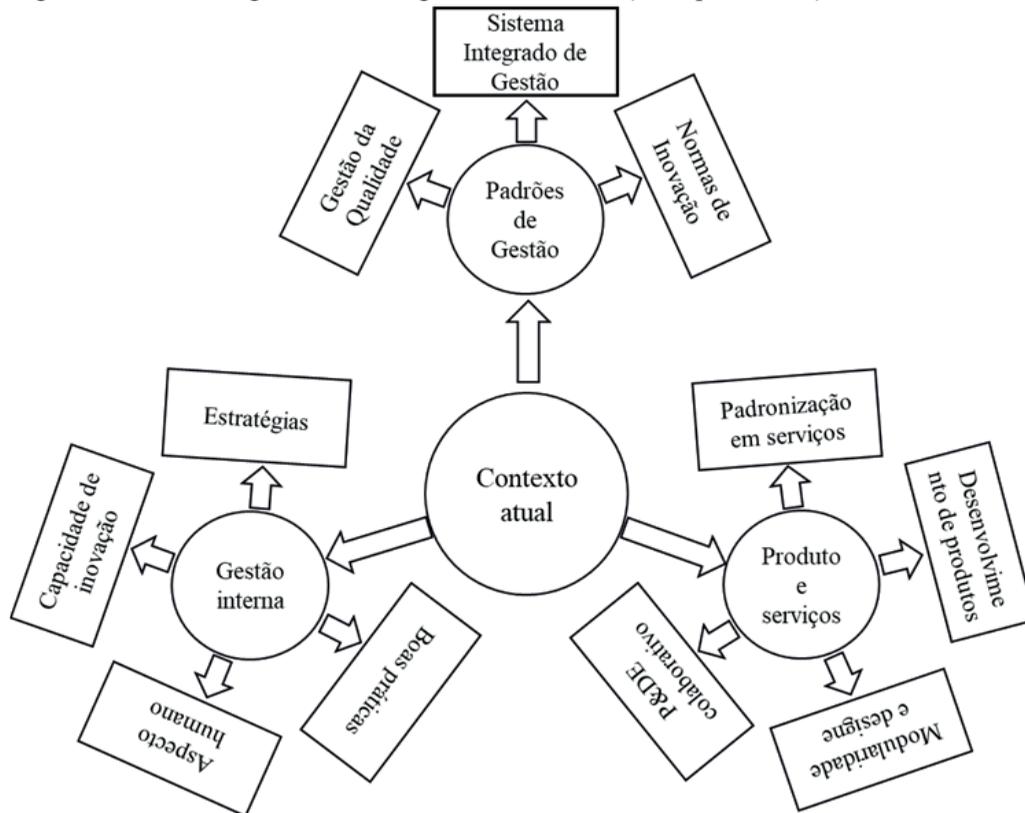
disponível para aplicar e transformar o conhecimento licenciado para criar inovações de novos produtos. Dessa forma, sugerem que o licenciamento padrão, que normalmente envolve uma simples troca de conhecimento por dinheiro, tem menos probabilidade de levar a uma inovação de produto do que o licenciamento embutido em uma parceria mais ampla. No entanto, também revelam que o licenciamento padrão pode levar a um resultado de inovação semelhante ao do licenciamento incorporado à parceria, uma vez que levam em consideração os níveis de atenção da unidade de P&D que recebe o conhecimento licenciado (atenção de baixo para cima) e os gerentes de nível superior da organização licenciada (atenção de cima para baixo). Mais especificamente, Jong e Woolthuis (2008) discutem a estrutura de governança dos processos de inovação em alianças de alta tecnologia, com foco no conteúdo e no papel dos contratos formais.

4.4 SÍNTESE DO CONTEXTO E CONSIDERAÇÕES

Ao organizar os textos nos níveis das nações e dos setores, foi possível observar que a padronização impacta o desenvolvimento da inovação nas organizações, por meio da definição de regulamentos, padrões mínimos de fornecimento, requisitos de compras públicas, e no estabelecimento de padrões tecnológicos, de P&D colaborativo, de consórcios e contratos de tecnologia e transferência de conhecimento, entre outras práticas e políticas de desenvolvimento industrial.

No nível das empresas, a relação de interdependência entre a padronização e inovação ficou mais clara ao organizar os textos em grandes áreas. Conforme demonstrados pelos autores, a padronização impacta no desenvolvimento da inovação nas empresas ao estabelecer padrões de gestão, no desenvolvimento da gestão interna, ou na implementação e execução de produtos e serviços.

Figura 2 - Contexto geral da bibliografia sobre inovação e padronização



Fonte: elaborada pelos autores.

Em síntese, o contexto atual da produção bibliográfica que debate sobre padronização do Sistema de Gestão da Inovação pode ser organizado em três grandes áreas. A primeira grande área refere-se a padrões de gestão, a segunda é sobre métodos e técnica da gestão interna das empresas, a última relaciona-se a produtos e serviços. A figura 2 apresenta o contexto da atual bibliografia selecionada nesta pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Visando compreender o aparente paradoxo entre inovação e padronização, este artigo buscou caracterizar a produção bibliográfica que trata do tema. Os textos foram extraídos da literatura com uma visão ampla do conceito de padronização para que pudessem ser organizados em níveis, áreas e temas.

Os achados obtidos sugerem que a padronização da gestão da inovação vem sendo estudada como um conjunto deliberado de práticas de gestão que contribuem para melhores resultados. Entretanto, ao dividir as grandes áreas em temas, lacunas foram identificadas que complementam uma abordagem sistemática da gestão da inovação, suscitando oportunidades de pesquisa oriundas de tendências no debate sobre modelos de gestão da inovação padronizados, como a norma ISO 56002:2019.

Em síntese, duas são as implicações deste artigo. A primeira é associada à organização e à compreensão dos diversos níveis, áreas e temas que compõem o debate de padronização e inovação. A segunda diz respeito às lacunas identificadas nas linhas de estudos analisadas.

Dessa forma, este artigo esclarece aos formuladores de políticas a relação entre padronização e inovação ao demonstrar

práticas e possibilidades de estimular as organizações nos esforços para inovação; por exemplo, o acesso a fontes de fomento ou participação em compras públicas. Para gestores, o artigo contribui com a compreensão da dinâmica dos agrupamentos identificados e a possibilidade de adoção de sistemas de gestão da inovação padronizados como um meio de se obter maior acerto e agilidade para se minimizar riscos e incertezas inerentes à inovação. Para acadêmicos, o texto expõe a possibilidade de compreender quais áreas e temas ainda carecem de aprofundamento de pesquisa e debates científicos.

Pesquisas futuras podem ser endereçadas a três temas. O primeiro sobre os agrupamentos identificados, procurando aprofundar suas características, bem como suas interdependências. O segundo quanto à adoção de abordagem sistemáticas da inovação, pelo relato de experiência da implementação de sistemas de gestão da inovação padronizados. O terceiro acerca dos recursos, das capacidades e técnicas identificadas como as melhores práticas de inovação que podem compor os modelos de gestão da inovação.

As principais limitações que podem afetar os achados obtidos são o viés de publicação (e outros similares, como viés de linguagem), os riscos de viés nos estudos primários (limitação metodológica dos estudos primários), além das dificuldades em combinar estudos que podem ter diferenças nas populações, intervenções, nos comparadores e na definição dos desfechos (heterogeneidade). Assim, procurou-se explorar, criticamente, os artigos, evitando análise enganosas ao se respeitar os princípios básicos destacados nos procedimentos metodológicos.

REFERÊNCIAS

- AAS, T. H. *et al.* Innovation management practices in production-intensive service firms. **International Journal of Innovation Management**, v. 19, n. 5, 2015.
- ACEMOGLU, D. *et al.* Competing engines of growth: innovation and standardization. **Journal of Economic Theory**, v. 147, n. 2, 2012.
- AKIYAMA, T.; FURUKAWA, Y. Innovation, standardization, and imitation in the product cycle model. **Economics Bulletin**, v. 6, n. 1, 2006.
- ARORA, A.; GAMBARDELLA, A.; RULLANI, E. Division of labour and the locus of inventive activity. **Journal of Management and Governance**, v. 1, n. 1, p. 123-140, 1997.
- BENRAOUANE, S. A.; HARRINGTON, H. J. **Using the ISO 56002 Innovation Management System: a practical guide for implementation and building a culture of innovation.** [S.l.]: CRC Press, 2021.
- BERS, J. A.; DISMUKES, J. P. Guerrilla innovation - The accelerated radical innovation model meets the real world. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 9, n. 1, 2012.
- BETTIOL, M. *et al.* Codification and creativity: knowledge management strategies in KIBS. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n. 4, p. 550-562, 2012.
- BLIND, K. *et al.* The impact of standards and regulation on innovation in uncertain markets. **Research Policy**, v. 46, n. 1, p. 249-264, 2017.
- BLIND, K. The impacts of innovations and standards on trade of measurement and testing products: empirical results of Switzerland's bilateral trade flows with Germany, France and the UK. **Information Economics and Policy**, v. 13, n. 4, p. 439-460, 2001.
- BLIND, K. The impact of standardisation and standards on innovation. *In*: EDLER, Jakob *et al.* **Handbook of innovation policy impact.** [S.l.]: Edward Elgar Publishing, 2016. p. 423-449.
- BLIND, K.; HIPPE, C. The role of quality standards in innovative service companies: an empirical analysis for Germany. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 70, n. 7, p. 653-669, 2003.

- BLIND, K.; KRIEGER, B.; PELLENS, M. The interplay between product innovation, publishing, patenting and developing standards. **Research Policy**, v. 51, n. 7, p. 104556, 2022.
- BORTOLINI, R. F.; NOGUEIRA CORTIMIGLIA, M.; DANILEVICZ, A. D. M. F.; GHEZZI, A. Lean Startup: a comprehensive historical review. **Management Decision**, v. 59, n. 8, p. 1765-1783, 2021.
- BREM, Alexander; NYLUND, Petra. The inertia of dominant designs in technological innovation: an ecosystem view of standardization. **IEEE Transactions on Engineering Management**, 2022.
- BRUNSSON, N.; RASCHE, A.; SEIDL, D. The dynamics of standardization: three perspectives on standards in organization studies. **Organization Studies**, v. 33, n. 5-6, p. 613-632, 2012.
- BUGANZA, T.; VERGANTI, R. Life-cycle flexibility: how to measure and improve the innovative capability in turbulent environments. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 5, p. 393-407, 2006.
- BURNS, T.; STALKER, G. M. **The management of innovation**. [S.l.]: Oxford University Press, 1961.
- CAETANO, Isabel. Standardization and innovation management. **Journal of innovation management**, v. 5, n. 2, p. 8-14, 2017.
- CASTILLO-ROJAS, S. M. *et al.* Is implementing multiple management system standards a hindrance to innovation? **Total Quality Management and Business Excellence**, v. 23, n. 9-10, p. 1075-1088, 2012.
- CHOI, Dong Geun; LEE, Heesang; SUNG, Tae-kyung. Research profiling for 'standardization and innovation'. **Scientometrics**, v. 88, n. 1, p. 259-278, 2011.
- ĆIRIĆ, Danijela; LALIĆ, Bojan; GRAČANIN, Danijela. Managing innovation: Are project management methods enemies or allies. **International Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 7, n. 1, p. 31, 2016.
- CLOUGHERTY, Joseph A.; GRAJEK, Michał. Decertification in quality-management standards by incrementally and radically innovative organizations. **Research Policy**, v. 52, n. 1, p. 104647, 2023.
- COOPER, R. G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. **Business horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.
- COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. Stage gate systems for new product success. **Marketing Management**, v. 1, n. 4, p. 20-29, 1993.
- CORREA, Christian L.; YEPES, Víctor; PELLICER, Eugenio. Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. **Revista ingeniería de construcción**, v. 22, n. 1, p. 5-14, 2007.
- DAO, V. T. The battle for survival: Innovating firms' strategic signaling behaviors and their impacts on business success during the shake-out period after the standards war. **Journal of High Technology Management Research**, v. 30, n. 1, p. 70-81, 2019.
- DEBACKERE, Koenraad; VAN LOOY, Bart; VLIEGEN, Jan. A process view on managing quality during the creation of technical innovations: lessons from field research. **R&D Management**, v. 27, n. 3, p. 197-211, 1997.
- DUNCAN, R. B. The ambidextrous organization: designing dual structures for innovation. **The management of organization**, v. 1, p. 167-188, 1976.
- EDER, S.; CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. D. Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. **Production**, v. 25, p. 482-497, 2014.
- EGYEDI, Tineke Mirjam; SHERIF, Mostafa Hashem. Standards' dynamics through an inno-

- vation lens: Next generation ethernet networks. *In: ITU-T KALEIDOSCOPE ACADEMIC CONFERENCE-INNOVATIONS IN NGN: FUTURE NETWORK AND SERVICES*, 1., 2008, Geneva, Switzerland. **Annals [...]**. Geneva, Switzerland: IEEE, 2008. p. 127-134.
- FRIEDRICH, Annika Lantz; SJÖBERG, Anders; FRIEDRICH, Peter. Leaned teamwork fattens workplace innovation: The relationship between task complexity, team learning and team proactivity. **European Journal of Work and Organizational Psychology**, v. 25, n. 4, p. 561-569, 2016.
- GARECHANA, Gaizka *et al.* Effects of innovation management system standardization on firms: evidence from text mining annual reports. **Scientometrics**, v. 111, p. 1987-1999, 2017.
- GROßMANN, Anne-Marie; FILIPOVIĆ, Ellen; LAZINA, Luisa. The strategic use of patents and standards for new product development knowledge transfer. **R&D Management**, v. 46, n. 2, p. 312-325, 2016.
- GUEORGUIEV, Tzvetelin. Innovation management systems—reality and perspectives. **Innovations**, v. 9, n. 2, p. 48-50, 2021.
- HIENERTH, Christoph; LETTL, Christopher. Exploring how peer communities enable lead user innovations to become standard equipment in the industry: Community pull effects. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. s1, p. 175-195, 2011.
- HO, Jae-Yun; O’SULLIVAN, Eoin. Strategic standardisation of smart systems: A roadmapping process in support of innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 115, p. 301-312, 2017.
- HODGSON, D.; CICMIL, S. Are projects real? The PMBOK and the legitimation of project management knowledge. **Making projects critical**, v. 29, p. 50, 2006.
- HOLLINS, Bill. Brainstorming Products for the Long-term Future. **Creativity and Innovation Management**, v. 8, n. 4, p. 286-293, 1999.
- HOLZER, Jacqueline. Construction of meaning in socio-technical networks: Artefacts as mediators between routine and crisis conditions. **Creativity and Innovation Management**, v. 21, n. 1, p. 49-60, 2012.
- HYLAND, Joanne; KARLSSON, Magnus. Towards a management system standard for innovation. **Journal of Innovation Management**, v. 9, n. 1, p. 11-19, 2021.
- IDRIS, M. Chukri; DURMUŞOĞLU, Alptekin. Innovation management systems and standards: A systematic literature review and guidance for future research. **Sustainability**, v. 13, n. 15, p. 8151, 2021.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC Guide 2 Standardization and related activities-General vocabulary. International Organisation for Standardization. **International Electrotechnical Commission**, Geneva, 1996.
- JIANG, Hong *et al.* Competition of technology standards in Industry 4.0: An innovation ecosystem perspective. **Systems Research and Behavioral Science**, v. 37, n. 4, p. 772-783, 2020.
- JONG, Gjalt de; WOOLTHUIS, Rosalinde Ja Klein. Contract research and high-tech alliances: Vistas for future studies. **Scandinavian Journal of Management**, v. 24, n. 3, p. 284-289, 2008.
- KANJI, Gopal K. An innovative approach to make ISO 9000 standards more effective. **Total Quality Management**, v. 9, n. 1, p. 67-78, 1998.
- KARKKAINEN, Pertti; OJANPERA, Tero. Pushing technology to where the market will be: the case of Nokia. **International Journal of Technology Management**, v. 34, n. 3-4, p. 203-216, 2006.
- KARLSSON, C.; AHLSTRÖM, P. The difficult path to lean product development. **Journal of product innovation management**, v. 13, n. 4, p. 283-295, 1996.

- KHAN, Rizwan; ADI, Erwin; HUSSAIN, Omar. AI-based audit of fuzzy front end innovation using ISO56002. **Managerial Auditing Journal**, v. 36, n. 4, p. 564-590, 2021.
- KLUETER, Thomas; MONTEIRO, L. Felipe; DUNLAP, Denise R. Standard vs. partnership-embedded licensing: Attention and the relationship between licensing and product innovations. **Research Policy**, v. 46, n. 9, p. 1629-1643, 2017.
- KONDO, Yoshio. Innovation versus standardization. **The TQM Magazine**, v. 12, n. 1, p. 6-10, 2000.
- LAWRENCE, P. R.; LORSCH, J. W. Differentiation and integration in complex organizations. **Administrative science quarterly**, p. 1-47, 1967.
- LEÓN, H. C. M.; FARRIS, J. A. Lean product development research: Current state and future directions. **Engineering Management Journal**, v. 23, n. 1, p. 29-51, 2011.
- LILJA, Johan *et al.* Is innovation the future of quality management? Searching for signs of quality and innovation management merging. **International Journal of Quality and Service Sciences**, 2017.
- LÓPEZ-MIELGO, Nuria; MONTES-PEÓN, José M.; VÁZQUEZ-ORDÁS, Camilo J. Are quality and innovation management conflicting activities?. **Technovation**, v. 29, n. 8, p. 537-545, 2009.
- MANGIAROTTI, Giovanni; AF RILLO, Cesare. Standards and innovation in manufacturing and services: the case of ISO 9000. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 4, p. 435-454, 2014.
- MARTÍNEZ-COSTA, Micaela; JIMENEZ-JIMENEZ, Daniel; DEL PILAR CASTRO-DEL-ROSARIO, Yolanda. The performance implications of the UNE 166.000 standardised innovation management system. **European Journal of Innovation Management**, v. 22, n. 2, p. 281-301, 2018.
- MARTINS, L. D.; ATHANAZIO, R. C. S.; FRANCO, G. P.; PAES, A. C. D. S.; BAGNO, R. B. Sistema da Gestão da Inovação e Transformação Digital: em busca de uma abordagem integrada. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 22, local. 023007, 2023.
- MATOS, H. H. D.; DIAS, A. V. C.; BAGNO, R. B. Incremental and 'radical' innovation in an emergent country automotive subsidiary: is there any organisational ambidexterity there? **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 19, n. 3-4, p. 206-228, 2019.
- MAXWELL, John W. Minimum quality standards as a barrier to innovation. **Economics Letters**, v. 58, n. 3, p. 355-360, 1998.
- MCGRATH, R. G.; MACMILLAN, I. C. Discovery-driven planning recognizes that planning. **Harvard business review**, v. 45, 1995.
- MIR, Moises; CASADESÚS, Martí; PETNJI, Luc Honore. The impact of standardized innovation management systems on innovation capability and business performance: An empirical study. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 41, p. 26-44, 2016.
- MOTHE, Caroline; NGUYEN-THI, Thuc Uyen. Sources of information for organisational innovation: a sector comparative approach. **International Journal of Technology Management**, v. 63, n. 1-2, p. 125-144, 2013.
- O'REILLY III, C. A.; TUSHMAN, M. L. Organizational ambidexterity: Past, present, and future. **Academy of management Perspectives**, v. 27, n. 4, p. 324-338, 2013.
- O'REILLY, C. A.; TUSHMAN, M. L. The ambidextrous organization. **Harvard business review**, v. 82, n. 4, p. 74, 2004.
- PĪLĒNA, Arta; MEŽINSKA, Iveta; LAPIŅA, Inga. Standardization as a catalyst for open and responsible innovation. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 7, n. 3, p. 187, 2021.

- RICHTER, Nancy; JACKSON, Paul; SCHILDHAUER, Thomas. Outsourcing creativity: An abductive study of open innovation using corporate accelerators. **Creativity and Innovation Management**, v. 27, n. 1, p. 69-78, 2018.
- RICE, M. P.; O'CONNOR, G. C.; PIERANTOZZI, R. Implementing a learning plan to counter project uncertainty. **MIT Sloan Management Review**, 2008.
- RIES, E. **The lean startup**. [S.l.]: Crown Currency, 2011.
- SANTOS, Gilberto *et al.* Value creation through quality and innovation—a case study on Portugal. **The TQM Journal**, 2019.
- SHENHAR, A. J.; DVIR, D. Project management research—The challenge and opportunity. **Project management journal**, v. 38, n. 2, p. 93-99, 2007.
- SILVA, F. B.; BIANCHI, M. J.; AMARAL, D. C. Evaluating combined project management models: strategies for agile and plan-driven integration. **Product: Management and Development**, v. 17, n. 1, p. 15-30, 2019.
- SILVA, Silvio Bitencourt da. Improving the firm innovation capacity through the adoption of standardized innovation management systems: a comparative analysis of the ISO 56002: 2019 with the literature on firm innovation capacity. **International Journal of Innovation**, v. 9, n. 2, p. 389-413, 2021.
- SMITH, Adam. **The Wealth of Nations**: an inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. [S.l.]: Harriman House Limited, 2010.
- SUGURU, Tamura. Effects of integrating patents and standards on intellectual property management and corporate innovativeness in Japanese electric machine corporations. **International Journal of Technology Management**, v. 59, n. 3/4, p. 180-202, 2012.
- SUN, Baohong; XIE, Jinhong; CAO, H. Henry. Product strategy for innovators in markets with network effects. **Marketing Science**, v. 23, n. 2, p. 243-254, 2004.
- TETHER, Bruce S.; HIPPE, Christiane; MILES, Ian. Standardisation and particularisation in services: evidence from Germany. **Research Policy**, v. 30, n. 7, p. 1115-1138, 2001.
- TIDD, Joe. A review and critical assessment of the ISO56002 innovation management systems standard: Evidence and limitations. **International Journal of Innovation Management**, v. 25, n. 1, local. 2150049, 2021.
- TIDD, Joe; BESSANT, John R. **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2020.
- UNIDO (UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION). **Fast forward**: national standards bodies in developing countries. 2th ed. Genève, Switzerland: ISO, 2013.
- UTTERBACK, James M. *et al.* The process of innovation in five industries in Europe and Japan. In: STROETMANN, Karl A. **Innovation, Economic Change and Technology Policies: Proceedings of a Seminar on Technological Innovation held in Bonn, Federal Republic of Germany, April 5 to 9, 1976**. Birkhäuser Basel, 1977. p. 251-265.
- VON WEDEL, Lars. Neuerungen und Erfahrungen aus der Anwendung des CAPE-OPEN Standards. **Chemie Ingenieur Technik**, v. 80, n. 1-2, p. 119-126, 2008.
- VRIES, Henk J. de; VERHAGEN, W. Pieter. Impact of changes in regulatory performance standards on innovation: A case of energy performance standards for newly-built houses. **Technovation**, v. 48, p. 56-68, 2016.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. **Journal of the Operational Research Society**, v. 48, n. 11, p. 1148-1148, 1997.

WONGLIMPIYARAT, Jarunee. Standard competition: is collaborative strategy necessary in shaping the smart card market?. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 72, n. 8, p. 1001-1010, 2005.

WONGLIMPIYARAT, Jarunee. Technology strategies and standard competition—Comparative innovation cases of Apple and Microsoft. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 23, n. 2, p. 90-102, 2012.

WRIGHT, Christopher; STURDY, Andrew; WYLIE, Nick. Management innovation through standardization: Consultants as standardizers of organizational practice. **Research Policy**, v. 41, n. 3, p. 652-662, 2012.

XIE, Zongjie *et al.* Standardization efforts: The relationship between knowledge dimensions, search processes and innovation outcomes. **Technovation**, v. 48, p. 69-78, 2016.

YANG, Jing *et al.* Impact of coupling of technological innovation and standardisation on industrial development. **International Journal of Emerging Markets**, 2022.

YU, Jiang; ZHANG, Yue; GAO, Ping. Motivation and strategy: MNCs' embeddedness in China' s standardization based innovation. **Telecommunications Policy**, v. 38, n. 10, p. 890-901, 2014.

YU, Kangkang; QIAN, Cheng; CHEN, Jinliang. How does intelligent manufacturing reconcile the conflict between process standards and technological innovation?. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 65, p. 101698, 2022.

ZARZYCKA, Ewelina *et al.* Coexistence of innovation and standardization: evidence from the lean environment of business process outsourcing. **Journal of Management Control**, v. 30, p. 251-286, 2019.

ŽENKO, Zdenka; MARN, Jure. Systemic approach to innovations—standards vs software. **Kybernetes**, 2006.