

Padronização e Inovação no Contexto das Instituições Científicas e Tecnológicas – ICTs
Standardization and Innovation in the Context of Scientific and Technological Institutions

Silvio Bitencourt da Silva¹

Resumo

O artigo investiga a relação entre padronização e inovação nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) no Brasil, propondo que a padronização pode ser um instrumento estratégico que fomenta a inovação ao reduzir custos de transação. Por meio de uma revisão abrangente da literatura e da construção de um modelo analítico, o estudo relaciona seis perspectivas integradas, considerando diferentes contextos e níveis de operação. Esse modelo ilustra como a padronização pode facilitar a formação de confiança e a coordenação entre agentes econômicos. Além disso, enfatiza a importância da Infraestrutura da Qualidade (IQ) e da Teoria dos Custos de Transação (TCT) na compreensão dessa dinâmica. O artigo sugere fomentar colaborações entre ICTs e o setor privado, recomendando que formuladores de políticas priorizem a inclusão da padronização em suas agendas. Conclui indicando a necessidade de pesquisas futuras para explorar como essa inter-relação impacta práticas empresariais e o crescimento econômico.

Palavras-chave: Custos de Transação. Inovação. Padronização.

Abstract

The article investigates the relationship between standardization and innovation in Brazilian Scientific and Technological Institutions (ICTs), proposing that standardization can be a strategic tool that fosters innovation by reducing transaction costs. Through a comprehensive literature review and the construction of an analytical model, the study relates six integrated perspectives, considering different contexts and levels of operation. This model illustrates how standardization can facilitate trust formation and coordination among economic agents. Additionally, it emphasizes the importance of Quality Infrastructure (IQ) and Transaction Cost Theory (TCT) in understanding this dynamic. The article suggests promoting collaborations between ICTs and the private sector while recommending that policymakers prioritize the inclusion of standardization in their agendas. It concludes by indicating the need for future research to explore how this interrelationship impacts business practices and economic growth.

Keywords: Innovation. Standardization. Transaction Costs.

¹ Doutor em Administração de Empresas. Professor no Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios da UNISINOS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3976-1582>. E-mail: sibitencourt@unisinos.br

1 Introdução

A padronização e a inovação podem, frequentemente, ser percebidas como antagônicas, uma vez que a padronização pode limitar a criação de tecnologias que promovam a inovação. A natureza multidisciplinar de ambos os conceitos os torna objetos de investigação intrigantes, ao integrar conhecimentos provenientes de diversas áreas, como economia, sociologia, ciência política, tecnologia, história e direito. A pesquisa nesse campo tem avançado por meio de trajetórias consistentes e bem delineadas (Brunsson; Rasche; Seidl, 2012; Blind et al., 2023; De Vries et al., 2018; Grillo et al., 2024; Hawkins; Blind, 2017; Mentel; Hajduk-Stelmachowicz, 2020; Morel, 2021; Shin; Kim; Hwang, 2015; Wiegmann; De Vries; Blind, 2017; Wiegmann, 2019a).

Nos estudos sobre políticas de inovação (Boon; Edler, 2018; Edler; Fagerberg, 2017; Fagerberg, 2017; Kuhlmann; Rip, 2018; Lundvall; Borrás, 2005), a padronização é entendida como um instrumento. Ele pode influenciar tanto as condições de oferta, incluindo subsídios de P&D e incentivos fiscais, quanto a demanda proveniente do setor público, relacionada à sua capacidade e disposição para exigir inovações que melhorem as condições de absorção ou aperfeiçoem a articulação da demanda, com o objetivo de estimular e disseminar inovações, além de apoiar o estabelecimento de padrões (Edler; Georghiou, 2007; Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2011).

Os instrumentos de política são definidos como técnicas desenvolvidas para alcançar os objetivos estabelecidos pelos formuladores de políticas na promoção do desenvolvimento social, tais como a criação de um ambiente mais inovador (Edler; Fagerberg, 2017; Howlett, 2019; Martin, 2016). No entanto, é essencial considerar o papel das instituições na análise e na implementação das políticas de inovação por meio da padronização. As instituições não apenas definem "as regras do jogo" (*constraining*) (North, 1990), mas também assumem um papel mais abrangente e central, facilitando políticas (*enabling*) e contribuindo para diferentes aspectos da atividade econômica e de P&D, incluindo universidades, centros de pesquisa, agências de fomento e de regulação, e bancos públicos (Chang; Evans, 2005; Nelson, 2008). Assim, destaca-se a importância da articulação público-privado, que frequentemente demanda novos arranjos jurídico-institucionais para viabilizar essas parcerias. Um exemplo é a relação entre Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e empresas no Brasil, que envolve diferentes tipos de interações que atendem tanto às necessidades de P&D das empresas quanto às demandas de capacitação e prestação de serviços, além de oportunidades para construção de imagem por meio de apoios e patrocínios (Rauen, 2016).

A participação das ICTs em atividades de inovação e padronização apresenta diversos desafios teóricos e empíricos, particularmente em um contexto em que as políticas de inovação no Brasil têm predominância voltada para a oferta e pouco se articulam em prol da demanda (Pacheco; Bonacelli; Foss, 2017; Rauen, 2017). Um dos principais desafios diz respeito à relação entre padronização e inovação nas ICTs, que tende a favorecer a investigação de situações que permitam responder à seguinte questão: qual é a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs?

Para abordar a questão de pesquisa proposta, este artigo está organizado da seguinte maneira: inicialmente, é apresentada uma revisão da literatura sobre padronização e sua

relação com a inovação, além de discussões sobre a Teoria dos Custos de Transação (TCT). Em seguida, é conduzida uma análise da relação entre padronização e inovação, representando-a em um modelo aplicado ao contexto das ICTs. Por fim, são apresentadas as considerações finais, que incluem implicações teóricas, gerenciais e, para formuladores de políticas públicas de inovação, limitações desse estudo e recomendações para pesquisas futuras, bem como o referencial adotado.

2 Referencial

2.1 A Inovação na agenda política brasileira

A inovação na agenda política brasileira é um fenômeno recente, iniciado na década de 2000, com a formulação dos Fundos Setoriais, a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação de 2001 e a publicação do Livro Branco (Brasil, 2002). O marco desse processo é a Lei nº 10.973, de 2004, a Lei de Inovação, que estabelece a estrutura do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) e enfatiza a colaboração entre setores público e privado (Brasil, 2004). Embora a Lei tenha sido proposta em 2001 e enviada ao Congresso em 2002, sua aprovação foi tardia, com regulamentação ocorrendo por meio do Decreto nº 5.563, de 2005 (Brasil, 2005).

Após a regulamentação, surgiram demandas para ajustes na Lei de Inovação, visando remover entraves e aumentar sua efetividade (Pacheco; Bonacelli; Foss, 2017). Em 2011, foi proposta a criação de um Código Nacional de CT&I para compilar legislações da área (Brasil, 2011), mas essa ideia foi abandonada em favor da revisão da Constituição e da Lei de Inovação, culminando na Emenda Constitucional nº 85 (Brasil, 2015) e na Lei nº 13.243 (Brasil 2016a), conhecida como "Marco Legal da CT&I". A Emenda inseriu na Constituição a atuação do SNCTI, estabelecendo colaboração entre entes públicos e privados para promover o desenvolvimento nessa área.

Foram realizados ajustes regulatórios, como o Decreto nº 9.283, de 2018, que alterou a Lei de Inovação e a Lei de Licitações, criando mecanismos para integrar instituições científicas e estimular investimentos em pesquisa (Brasil, 2018). Destacam-se medidas de simplificação para a pesquisa pública, de apoio à internacionalização de instituições e à promoção de ecossistemas de inovação, além da facilitação de compartilhamento de recursos entre setores.

Contudo, permanecem itens vetados (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos, 2016; Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Empresas Inovadoras, 2016) que limitam a Lei. O Projeto de Lei do Senado (PLS) 226/2016, que busca restaurar esses vetos, está em tramitação no Congresso, evidenciando a necessidade de efetivar a Lei plenamente (Brasil, 2016b).

O Decreto também estabelece mecanismos que incentivam a participação de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) em atividades de inovação.

As ICTs atuam no terceiro nível do SNCTI, focando na geração de inovações e no desenvolvimento tecnológico, com as universidades, institutos de pesquisa e outros operadores relevantes incluídos nesse escopo.

A próxima seção abordará a relação entre padronização e inovação nas ICTs, delineando conceitos e discutindo pesquisas na área.

2.2 Padronização e inovação

Neste artigo, relacionamos a padronização à Infraestrutura da Qualidade (IQ) (International Organization for Standardization; United Nations Industrial Development Organization, 2013), que abrange as atividades de Avaliação da Conformidade, Normalização, Regulamentação Técnica e Metrologia. Diferentes países utilizam acrônimos distintos para IQ, como MSTQ (Metrology, Standardization, Testing and Quality) do Banco Mundial, MNPQ (Messen, Normen, Prüfen, Qualität) na Alemanha e TIB (Tecnologia Industrial Básica) no Brasil, criada em 1984, englobando metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade conforme ABNT-ISO/IEC – Guia 02 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2006).

A metrologia é a ciência da medição, que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relacionados a medições, incluindo unidades, padrões, métodos, precisão e incerteza, além dos instrumentos e qualificações dos operadores envolvidos (Associação Brasileira de Normas Técnicas; Sebrae, 2012). A normalização organiza atividades por meio de normas, visando o desenvolvimento econômico e social (Confederação Nacional da Indústria, 2002). Essa atividade estabelece prescrições para problemas existentes ou potenciais, promovendo ordem específica em contextos variados e envolve a participação de diversas partes interessadas (Associação Brasileira de Normas Técnicas; Sebrae, 2012).

A regulamentação técnica abrange regras obrigatórias emitidas por autoridades reconhecidas que asseguram aspectos relacionados à saúde, à segurança, ao meio ambiente e à concorrência justa (Associação Brasileira de Normas Técnicas; Sebrae, 2012). A avaliação da conformidade se refere à documentação que comprova que produtos, processos ou sistemas atendem a requisitos especificados e deve permitir a avaliação por diferentes partes (Associação Brasileira de Normas Técnicas; Sebrae, 2012), sendo definida como um "exame sistemático do cumprimento de requisitos" (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2015, p. 8).

Além dessas funções, incluem-se a informação tecnológica, as tecnologias de gestão, especialmente na gestão da qualidade, e Propriedade Intelectual (PI), coletivamente chamadas de serviços de infraestrutura tecnológica (Brasil, 2001).

Atualmente, a Infraestrutura da Qualidade (IQ), sob a Estratégia Nacional de Infraestrutura da Qualidade (ENIQ) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, é vista como um sistema que integra instituições públicas e privadas, políticas (Brasil, 2023). Além disso, integra um arcabouço legal e práticas para promover qualidade e segurança de bens, serviços e processos, além de proteger o meio ambiente. A IQ atua como uma ferramenta estratégica que apoia políticas públicas em áreas como industrialização, inovação, comércio exterior e economia verde, alinhando-se a objetivos e observando as Boas Práticas Regulatórias.

Os componentes da IQ incluem Metrologia, Regulamentação Técnica, Normalização, Avaliação da Conformidade, Acreditação e Vigilância de Mercado. Esses componentes são essenciais em mercados internos e externos.

Quanto à inovação, adotamos a definição da Convenção de Oslo, que remete aos estudos de Schumpeter (1939), caracterizando-a como "uma mudança na conduta da vida

econômica". Essa definição destaca formas como a inovação pode se manifestar, incluindo novos produtos, métodos de produção, mercados, fontes de matérias-primas e estruturas de mercado. Essas categorias baseiam a definição estatística oficial no Oslo Manual da OCDE e Eurostat para identificar atividades inovativas nas estatísticas oficiais (Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2005).

2.3 A pesquisa sobre a relação entre padronização e inovação

A padronização resulta, em grande parte, de um processo impulsionado pelo mercado (Büthe; Mattli, 2011) e é definida por Gupta e Lad (1983) como uma forma de autorregulação da indústria. Conforme a Comissão Europeia (European Association for the Co-ordination of Consumer Representation in Standardisation, 2008, p. 2), a padronização é o desenvolvimento voluntário de “especificações técnicas baseadas em consenso” entre partes interessadas, como indústrias e autoridades públicas, resultando em padrões voluntários acessíveis ao público. A adesão à padronização depende da disponibilidade de recursos e da capacidade das empresas em reconhecer e de aplicar os benefícios dos padrões para sua competitividade (Blind; Mangelsdorf, 2016).

Os autores Brunsson, Rasche e Seidl (2012) destacam três relações entre padronização e organizações: os padrões influenciam a estrutura e operação das organizações; são criados por estas e representam uma forma de organização externa a elas. No contexto dos padrões de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Shin, Kim e Hwang (2015) apontam que a padronização permite a integração de serviços, promovendo diferenciação, concorrência e inovação, posicionando os padrões como ferramentas-chave para o crescimento econômico.

De outra forma, Blind e Thumm (2004) investigaram a relação entre a proteção de direitos de propriedade intelectual e a adesão à padronização em empresas europeias. A pesquisa sugere que uma proteção robusta do know-how tecnológico aumenta a probabilidade de adesão a processos formais de padronização. Contudo, empresas líderes tendem a não depender de padrões para o sucesso comercial, levando à conclusão de que uma maior intensidade de patentes diminui a adesão aos processos de padronização.

Nesta direção, Blind (2016) ressalta que a padronização tem sido pouco considerada em políticas de inovação, resultando em escassez de estudos empíricos sobre seu impacto. No entanto, padrões podem promover inovação, dependendo de condições como a abertura do processo de padronização, sugerindo que futuras políticas de inovação poderiam se beneficiar da consideração cuidadosa das opções de padronização.

Já, Blind e Mangelsdorf (2016) identificam os motivos estratégicos de empresas da indústria de engenharia elétrica para se engajar em organizações de normalização. Os autores discutem motivos gerais para parcerias estratégicas e os correlacionam aos motivos de padronização, como resolução de problemas técnicos e influência na regulamentação. Os resultados mostram um interesse significativo das empresas do setor em garantir um projeto de padronização favorável, com pequenas empresas buscando alianças para acessar conhecimento de outras partes interessadas.

Segundo Zoo, De Vries e Lee (2017), a literatura reconhece cada vez mais a interação positiva entre inovação e padronização, com o apoio de organizações internacionais como a OCDE e a OMC para capacitar países em desenvolvimento em inovação e padronização. No

entanto, a relação entre inovação e padronização nesses países, com capacidades tecnológicas, econômicas e institucionais mais fracas, permanece subexplorada, embora tenha implicações significativas para o desenvolvimento socioeconômico.

Analisando 63 artigos do banco de dados Web of Science, Zoo, De Vries e Lee (2017) identificam que os padrões facilitam a inovação por meio de escala, prova e coordenação. A escala, definida como "a expansão do sistema em escopo e tamanho" (Braa *et al.*, 2007, p. 384), permite replicar soluções em ambientes semelhantes, ampliando o impacto da inovação. Além disso, padrões mínimos de qualidade e segurança são ferramentas que mitigam riscos associados à inovação, estabelecendo requisitos que proíbem a circulação de bens e serviços inferiores (Blind, 2013). Essa padronização aumenta a confiança do consumidor em produtos inovadores, facilitando sua difusão.

Com o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a importância dos padrões de compatibilidade e interface cresceu, pois permitem que entidades inter-relacionadas funcionem juntas (De Vries, 1999). Essa interoperabilidade cria uma base para os efeitos de rede, em que o uso de um produto ou serviço por uma base instalada de usuários gera valor adicional (Techatassanasoontorn; Kauffman, 2014). Assim, os padrões de compatibilidade são cruciais para o desenvolvimento industrial e a difusão de produtos inovadores (Zoo; De Vries; Lee, 2017).

A padronização resulta, em grande parte, de um processo impulsionado pelo mercado (Büthe; Mattli, 2011) e é definida por Gupta e Lad (1983) como uma forma de autorregulação da indústria. Conforme a Comissão Europeia (European Association for the Co-ordination of Consumer Representation in Standardisation, 2008, p. 2), a padronização é o desenvolvimento voluntário de "especificações técnicas baseadas em consenso" entre partes interessadas, como indústrias e autoridades públicas, resultando em padrões voluntários acessíveis ao público. A adesão à padronização depende da disponibilidade de recursos e da capacidade das empresas em reconhecer e aplicar os benefícios dos padrões para sua competitividade (Blind; Mangelsdorf, 2016).

Ainda, Brunsson, Rasche e Seidl (2012) destacam três relações entre padronização e organizações: os padrões influenciam a estrutura e a operação das organizações; são criados por estas; e representam uma forma de organização externa a elas. No contexto dos padrões de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Shin, Kim e Hwang (2015) apontam que a padronização permite a integração de serviços, promovendo diferenciação, concorrência e inovação, posicionando os padrões como ferramentas-chave para o crescimento econômico.

Também, Blind e Thumm (2004) investigaram a relação entre a proteção de direitos de propriedade intelectual e a adesão à padronização em empresas europeias. A pesquisa sugere que uma proteção robusta do know-how tecnológico aumenta a probabilidade de adesão a processos formais de padronização. Contudo, empresas líderes tendem a não depender de padrões para o sucesso comercial, levando à conclusão de que uma maior intensidade de patentes diminui a adesão aos processos de padronização.

É ressaltado por Blind (2016) que a padronização tem sido pouco considerada em políticas de inovação, resultando em escassez de estudos empíricos sobre seu impacto. No entanto, padrões podem promover inovação, dependendo de condições como a abertura do

processo de padronização, sugerindo que futuras políticas de inovação poderiam se beneficiar da consideração cuidadosa das opções de padronização.

Os autores Blind e Mangelsdorf (2016) identificam os motivos estratégicos de empresas da indústria de engenharia elétrica para se engajar em organizações de normalização. Os autores discutem motivos gerais para parcerias estratégicas e os correlacionam aos motivos de padronização, como resolução de problemas técnicos e da influência na regulamentação. Os resultados mostram um interesse significativo das empresas do setor em garantir um projeto de padronização favorável, com pequenas empresas buscando alianças para acessar conhecimento de outras partes interessadas.

Segundo Zoo, De Vries e Lee (2017), a literatura reconhece cada vez mais a interação positiva entre inovação e padronização, com o apoio de organizações internacionais como a OCDE e a OMC para capacitar países em desenvolvimento em inovação e padronização. No entanto, a relação entre inovação e padronização nesses países, com capacidades tecnológicas, econômicas e institucionais mais fracas, permanece subexplorada, embora tenha implicações significativas para o desenvolvimento socioeconômico.

Analisando 63 artigos do banco de dados Web of Science, Zoo, De Vries e Lee (2017) identificam que os padrões facilitam a inovação por meio de escala, prova e coordenação. A escala, definida como "a expansão do sistema em escopo e tamanho" (Braa *et al.*, 2007, p. 384), permite replicar soluções em ambientes semelhantes, ampliando o impacto da inovação. Além disso, padrões mínimos de qualidade e segurança são ferramentas que mitigam riscos associados à inovação, estabelecendo requisitos que proíbem a circulação de bens e serviços inferiores (Blind, 2013). Essa padronização aumenta a confiança do consumidor em produtos inovadores, facilitando sua difusão.

Com o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a importância dos padrões de compatibilidade e interface cresceu, pois permitem que entidades inter-relacionadas funcionem juntas (De Vries, 1999). Essa interoperabilidade cria uma base para os efeitos de rede, em que o uso de um produto ou serviço por uma base instalada de usuários gera valor adicional (Techatassanasoontorn; Kauffman, 2014). Assim, os padrões de compatibilidade são cruciais para o desenvolvimento industrial e a difusão de produtos inovadores (Zoo; De Vries; Lee, 2017).

Os governos e organizações de apoio à tecnologia desempenham papéis importantes em complementar as capacidades tecnológicas de outros atores (Zoo; De Vries; Lee, 2017). Além disso, a literatura sobre países em desenvolvimento tende a focar na adoção de padrões, contrastando com a visão de países desenvolvidos, onde a padronização é considerada um processo dinâmico que molda a inovação.

Então, Hawkins e Blind (2017) argumentam que, à primeira vista, padrões e inovações podem parecer opostos, já que a padronização busca uniformidade enquanto a inovação busca diferença. Contudo, ambos estão frequentemente interrelacionados em suas influências na prática industrial e no crescimento econômico, assim como na estrutura conceitual que os envolve.

O impacto de padrões e regulamentações formais na eficiência da inovação empresarial é analisado por Blind, Petersen e Riillo (2017) com base no German Community Innovation

Survey (CIS). Eles destacam que os efeitos dos padrões e da regulamentação variam conforme a incerteza do mercado, resultando em conclusões como: (a) padrões formais reduzem a eficiência de inovação em mercados com baixa incerteza, enquanto os regulamentos a aumentam; e (b) em contextos de alta incerteza, a regulação pode diminuir a eficiência de inovação, ao passo que os padrões formais têm um efeito positivo.

Para Wiegmann, De Vries e Blind (2017) afirmam que a padronização molda novas tecnologias e apoia tendências emergentes, como plataformas e sistemas complexos. Eles sugerem que os processos de padronização envolvem três modos identificados: baseados em comitês, no mercado e no governo. Desafiam, assim, visões teóricas tradicionais que focam em um único modo. O impacto de cada modo depende do tempo de iniciação e do contexto institucional.

De acordo com De Vries *et al.* (2018), a pesquisa em padronização está em evolução e sugere tópicos de pesquisa emergentes, como questões éticas, impacto dos padrões e gestão corporativa da padronização. Identificam lacunas na compreensão básica da padronização, indicando a necessidade de melhorias educacionais.

Zhou, Shan e Li (2018) analisaram as relações entre estratégias de P&D, padronização e desempenho da inovação em 371 empresas chinesas. Os resultados mostram que uma estratégia de P&D, voltada para novidades, aumenta o conhecimento de padronização e a diversidade de padrões, enquanto a acumulação de conhecimento de padronização está positivamente relacionada ao desempenho em inovações administrativas e técnicas.

Ainda, Wiegmann (2019a) apresenta uma teoria fundamentada que se estrutura em três níveis: na empresa, na indústria e num contexto mais amplo. Sua pesquisa enfatiza como as empresas podem gerenciar eficazmente normas e regulamentos em contextos de inovação e colaborar no nível da indústria.

O estudo de Calza, Goedhuys e Trifković (2019) analisa micro e pequenas empresas do Vietnã, revelando que a certificação internacional de padrões de gerenciamento resulta em um aumento significativo de produtividade, especialmente em empresas tecnológicas no sul do país.

Além disso, Wiegmann (2019b) relaciona os efeitos das normas e regulamentações sobre inovação com teorias de sistemas sociotécnicos e a necessidade de regras no funcionamento dos mercados. Blind, Pohlisch e Rainville (2019) analisam o Community Innovation Survey na Alemanha, demonstrando que a inovação de produtos e o engajamento na padronização são preditores significativos de sucesso em contratos de compras públicas.

A inovação e a padronização são inter-relacionadas, com Mentel e Hajduk-Stelmachowicz (2020) destacando que a padronização pode ser uma ferramenta para inovação. Morel (2021) discute a norma global para gestão da inovação, ressaltando como decisões de especialistas resultaram em uma norma que valoriza a agilidade organizacional e as práticas que fomentam a inovação. Promove, assim, princípios de criação de valor/risco e cultura de inovação, o que culmina em um novo perfil de gerente de inovação com visão ecossistêmica.

Os autores Blind, Krieger e Pellens (2022) indicam que empresas divulgam seu

conhecimento em P&D por meio de publicações, patentes e desenvolvimento de normas. Eles descobriram que 26% das empresas estão envolvidas em pelo menos uma dessas práticas, enquanto 22% as combinam. A relação entre publicações e normas não é significativa, o que traz implicações para a gestão da inovação

A padronização em ecossistemas é discutida como o desenvolvimento de padrões dentro de plataformas dominantes, facilitando inovação complementar por meio de capacidades modulares. Isso exige uma reavaliação da relação entre inovação em produtos e processos, promovendo modularidade tecnológica que acelera a inovação e sinergia, com a assimetria de poder, favorecendo a apropriação de valor pelos patrocinadores da plataforma (Nylund; Brem, 2023).

Padrões estão intrinsecamente ligados à inovação ao definir interfaces de produtos, características de segurança e métricas de avaliação. Seu papel se torna ainda mais significativo com a adoção de tecnologias digitais e a expansão do comércio global, além da sua relevância para a sustentabilidade ambiental e social (Blind *et al.*, 2023).

Para Grillo *et al.* (2024), padrões são onipresentes, impactando o desenvolvimento tecnológico e o sucesso empresarial. Analisando a pesquisa de padronização da última década, notamos que, embora a gestão e a economia sejam centrais, disciplinas técnicas como engenharia e ciência da computação dominam a literatura, raramente cruzando fronteiras disciplinares e propondo uma nova agenda de pesquisa.

A soberania tecnológica ganhou destaque nas relações geopolíticas conforme observa Blind (2025), especialmente durante a pandemia de Covid-19 e os conflitos entre as potências globais. Apesar da crescente importância da padronização, suas oportunidades como instrumento para garantir essa soberania têm sido pouco consideradas.

De fato, a literatura indica que padronização e inovação estão frequentemente conectadas. Hawkins e Blind (2017) argumentam que padronização codifica informações, reduzindo a variedade de escolhas e, conseqüentemente, os custos de transação. A próxima seção explorará teorizações sobre a TCT para entender melhor como essa relação atua na redução de custos.

2.3.1 A Teoria dos Custos de Transação - TCT

A Nova Economia Institucional (NEI) é uma das correntes de pesquisa mais bem estruturadas com enfoque institucionalista, que investiga a funcionalidade econômica e a eficiência de diversos arranjos institucionais (como leis, contratos e formas organizacionais), além das motivações econômicas que influenciam a mudança institucional.

A Teoria dos Custos de Transação (TCT) é sua principal contribuição, com três hipóteses fundamentais: 1) as transações e seus custos associados definem modos institucionais de organização das atividades econômicas; 2) a tecnologia, apesar de ser um componente importante, não é o fator determinante na organização da firma; 3) as falhas de mercado são centrais para a análise, destacando a importância das formas institucionais (Williamson, 1991).

Os custos de transação foram introduzidos por Coase (1937), que questionou: “Por que a firma existe?”. Ele criticou a teoria econômica existente por não explicar adequadamente a organização econômica e enfatizou a necessidade de considerar a organização em vez do

individualismo metodológico. Os custos de transação são fundamentais para compreender o sistema econômico e as dificuldades enfrentadas, além de influenciar políticas setoriais.

Já, Coase (1937) iniciou o estudo das condições em que os custos de transação—custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento de contratos—se tornam decisivos para os agentes econômicos. Esses custos impactam a eficiência econômica de países (North, 1990) e empresas (Williamson, 1991), representando entre 35% e 40% dos custos na atividade econômica global (North, 1990).

Ainda, Coase (1937) classifica os custos de transação em três categorias: (1) custos de busca e informação, que envolvem verificar se um produto existe no mercado e seu preço; (2) custos de barganha, relacionados ao estabelecimento de um acordo justo; e (3) custos de policiamento, que garantem que o comprador cumpra o acordo.

A TCT rejeita a hipótese de simetria de informações, propondo que fatores como racionalidade limitada, complexidade e incerteza geram assimetrias de informação que afetam o resultado das transações. Oportunismo e especificidade de ativos são outros elementos centrais. O oportunismo se refere à manipulação de assimetrias de informação para apropriar fluxos de lucro, manifestando-se antes da transação (*ex-ante*), como custos de negociação, ou depois (*ex-post*), como custos de monitoramento.

A especificidade de ativos, que se refere a transações em pequeno número, reduz tanto os produtores quanto os demandantes disponíveis, resultando no que se chama de “problema do refém”.

3 Discussão

A padronização e a inovação estão frequentemente inter-relacionadas, influenciando a prática industrial e o crescimento econômico e moldando novas tecnologias e tendências. Essa relação caracteriza um campo de pesquisa em evolução que ainda carece de um entendimento básico de padronização e melhor educação (Blind *et al.*, 2023; De Vries *et al.*, 2018; Grillo *et al.*, 2024; Mentel; Hajduk-Stelmachowicz, 2020; Hawkins; Blind, 2017; Morel, 2021; Wiegmann; De Vries, Blind, 2017). Sob a perspectiva dos estudos organizacionais, a padronização pode ser entendida de três maneiras, conforme Brunsson, Rasche e Seidl (2012): (1) padrões afetam a estrutura e operação das organizações, como notado por Blind e Thumm (2004), que indicam que maior intensidade de patentes reduz a adesão aos processos de padronização; (2) padrões são produzidos por organizações, como observado por Zhou, Shan e Li (2018), que apontam que o conhecimento de padronização medeia a relação entre P&D e desempenho; e (3) a padronização é uma forma de organização externa, sugerida por Blind (2016), que defendeu a consideração da padronização em políticas de inovação.

Além disso, diferentes contextos são relevantes: países em desenvolvimento que são subpesquisados (Zoo; De Vries; Lee, 2017), MPes do setor manufatureiro no Vietnã (Calza; Goedhuys; Trifković, 2019), e empresas de energia elétrica na Alemanha (Blind; Mangelsdorf, 2016). Os setores específicos, como TIC, demonstram que a padronização permite a integração de serviços, promovendo concorrência e inovação (Shin; Kim; Hwang, 2015). Isso também se aplica a diferentes ambientes de mercado com variados níveis de incerteza (Blind; Petersen; Rillo, 2017), e à teoria de Wiegmann (2019a), que propõe três níveis aninhados: a empresa, a indústria e o contexto mais amplo (países e mercados).

Os autores Wiegmann, De Vries e Blind (2017) sugerem três modos de padronização: baseados em comitê, mercado e governo, sendo o impacto de cada um dependente do tempo de iniciação e do contexto institucional. Essas reflexões se conectam a teorias sobre sistemas sociotécnicos e à necessidade de regras nos mercados.

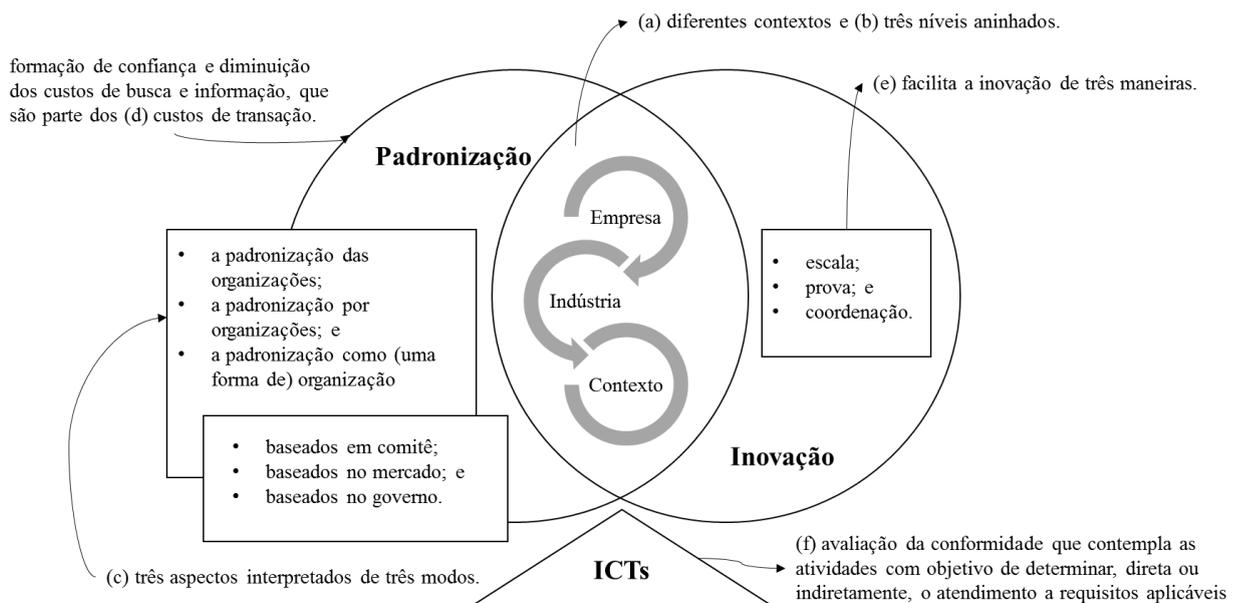
A inovação e a padronização estão interligadas, com Mentel e Hajduk-Stelmachowicz (2020) afirmando que a padronização é uma ferramenta de inovação. Morel (2021) discute normas globais que promovem práticas inovadoras e um novo perfil de gerente de inovação. Blind, Krieger e Pellens (2022) notam que 26% das empresas divulgam suas atividades de P&D por meio de publicações, patentes e normas, interligando essas práticas. Nylund e Brem (2023) ressaltam que a padronização em plataformas dominantes favorece a inovação. Blind *et al.* (2023) enfatizam a importância de padrões na comunicação de produtos e na sustentabilidade. E Grillo *et al.* (2024) afirmam que a padronização é fundamental para o sucesso empresarial.

Por fim, Blind (2025) observa que a soberania tecnológica se tornou crucial nas relações geopolíticas, especialmente durante a pandemia, embora as oportunidades de padronização nesse contexto não tenham sido amplamente exploradas.

A padronização auxilia desenvolvedores e adotantes em tecnologias, processos e práticas, reduzindo custos de transação ao facilitar a formação de confiança através da simetria de informação nas especificações dos ativos. Com especificações padronizadas, os custos de informação e negociação são menores. Essa função da TIB de avaliação da conformidade (inspeção, certificação e etc.) ajuda a estabelecer confiança e diminuir os custos de busca e informação, facilitando a inovação por meio de escala, de prova e de coordenação.

Em resumo, propomos um modelo de relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs, representado na figura 1, em que cada perspectiva ou combinação tem o potencial de criar uma trajetória de pesquisa particular.

Figura 1 – Modelo de relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em síntese, a figura 1 considera seis perspectivas integradas de investigação; (a)

diferentes contextos, (b) três níveis aninhados: (1) a empresa que é parte de (2) uma indústria, que, por sua vez, é parte de (3) seu contexto mais amplo, além de (c) três aspectos: a padronização das organizações; a padronização por organizações; e a padronização como (uma forma de) organização, interpretada de três modos: baseados em comitê, baseados no mercado e baseados no governo. Nesta direção, a padronização contribui para formação de confiança e diminuição dos custos de busca e informação, que são parte dos (d) custos de transação; e (e) facilita a inovação de três maneiras: por meio de escala, prova e coordenação. No contexto das ICTs, a função da TIB de (f) avaliação da conformidade contempla as atividades com objetivo de determinar, direta ou indiretamente, o atendimento a requisitos aplicáveis.

4 Conclusão

Neste estudo, abordamos a complexa relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs, destacando que a padronização não é apenas um regulador, mas um instrumento estratégico capaz de moldar tanto as condições de oferta quanto a demanda por inovação. As ICTs têm o potencial significativo de viabilizar políticas que contribuem para aspectos críticos da atividade econômica e de P&D. Embora a padronização e a inovação possam, à primeira vista, parecer antagônicas, a literatura analisada sugere que a padronização é um fenômeno dinâmico que, de fato, impulsiona a inovação ao reduzir custos de transação.

As implicações teóricas deste estudo são profundas. A principal constatação é a obtenção de novos discernimentos sobre como a padronização e a inovação interagem dentro do contexto das ICTs, revelando um crescimento do aparato conceitual e analítico que caracteriza esse campo em evolução. Esse crescimento indica a necessidade de desenvolvimento de novas abordagens teóricas que integrem mais eficazmente os conceitos de padronização e inovação, refletindo suas interdependências e a importância da dinâmica contextual nas interações entre agentes econômicos.

Do ponto de vista prático, identificamos três implicações gerenciais essenciais. Primeiro, a colaboração entre ICTs, empresas e entidades representativas deve ser promovida. Essa aproximação não apenas molda novas tecnologias e apoia tendências emergentes, mas também facilita o acesso ao mercado, reduz riscos de adoção e a variedade de escolhas, estabelecendo uma base comum de concorrência nos setores respectivos. A prática de formar alianças estratégicas deve ser incentivada, permitindo que as partes interessadas compartilhem conhecimento e recursos, ampliando sua capacidade de inovação.

Em segundo lugar, as ICTs devem desenhar mecanismos eficazes nos Programas de Avaliação da Conformidade. Isso implica considerar um conjunto abrangente de aspectos, desde as características dos produtos e processos, até as particularidades dos mercados interno e internacional. Esse entendimento permitirá uma abordagem mais robusta e contextualizada na seleção dos métodos de conformidade, assegurando que as práticas adotadas sejam adequadas e eficazes nas condições específicas de cada setor.

A terceira implicação prática destaca a necessidade das ICTs atuarem proativamente na formulação e viabilização de políticas de inovação, envolvendo-se como um agente ativo no SNCTI e nos ecossistemas de inovação. Nesse papel, as ICTs podem colaborar na criação de padrões que estejam alinhados com a gestão de direitos de propriedade intelectual, maximizando a adesão a processos formais de padronização. Essa atuação não só favorece um

ambiente inovador, mas também garante que as políticas sejam desenvolvidas com a compreensão das realidades do mercado e das necessidades dos stakeholders.

Além disso, a inclusão da padronização em políticas de inovação deve ser vista como uma prioridade para formuladores de políticas públicas, considerando suas consequências para a evolução tecnológica do país e os impactos que a presença do Estado pode ter na evolução e difusão de inovações.

Por último, embora este estudo tenha contribuído com novos conhecimentos, é vital reconhecer suas limitações. Os achados são específicos ao corpo de literatura utilizado e à expansão deste conhecimento. Através da conexão com diferentes correntes teóricas ou investigações empíricas, pode oferecer *insights* adicionais sobre a relação entre padronização e inovação nas ICTs, levando ao refinamento do modelo proposto.

Portanto, estudos futuros são necessários em dois aspectos principais. O primeiro deve considerar como a relação entre padronização e inovação pode impactar práticas empresariais e contribuir para o crescimento econômico, especialmente na formulação e implementação de políticas de apoio à inovação. Elementos como a modelagem da IQ e as interações com direitos de propriedade intelectual devem ser cuidadosamente explorados. O segundo aspecto deve centrar-se em como essa relação se conecta a outros fluxos de literatura, nas bases teóricas que podem proporcionar novos entendimentos, e na definição de quais metodologias de pesquisa são adequadas para explorá-la. Visa, assim, a uma interpretação mais detalhada sobre como a inovação se inter-relaciona com a padronização em contextos variados e como as ICTs podem ser integradas efetivamente aos ecossistemas de inovação.

Dessa forma, as conclusões desse estudo não apenas enriquecem a discussão acadêmica, mas também oferecem caminhos claros para práticas de gestão mais eficazes, fundamentadas no ambiente dinâmico e interconectado das ICTs e seu papel crucial nos ecossistemas de inovação.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO/IEC Guia 2: normalização e atividades relacionadas: vocabulário geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; SEBRAE. **Guia de termos e expressões utilizados na normalização**. Rio de Janeiro: ABNT, SEBRAE, 2012. 62 p. Disponível em: <http://abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/35d4c89cdd69c61994adfea9644072ff.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. **Posicionamento Anprotec sobre Código de CT&I**. Brasília: Anprotec, 2016. Disponível em: <http://anprotec.org.br/site/2016/01/posicionamento-anprotec-sobre-codigo-de-cti/>. Acesso em: 01 mar. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE EMPRESAS INOVADORAS. **Nota ANPEI sobre os vetos presidenciais ao Marco Legal**. São Paulo: ANPEI, 2016. Disponível em: <http://anpei.org.br/anpei-divulga-nota-sobre-os-vetos-presidenciais-ao-marco-legal/>. Acesso em: 01 mar. 2025.

BLIND, K. *et al.* Standards and innovation: a review and introduction to the special issue. **Research Policy**, v. 52, n. 8, p. 104830, 2023. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104830.

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. DOI:10.2139/ssrn.4151472.

BLIND, K.; MANGELSDORF, A. Motives to standardize: empirical evidence from Germany. **Technovation**, v. 48, n. 4, p. 13-24, 2016. DOI:10.1016/j.technovation.2016.01.001.

BLIND, K.; PETERSEN, S. S.; RIILLO, C. A. The impact of standards and regulation on innovation in uncertain markets. **Research Policy**, v. 46, n. 1, p. 249-264, 2017. DOI: 10.1016/j.respol.2016.11.003.

BLIND, K.; POHLISCH, J.; RAINVILLE, A. Innovation and standardization as drivers of companies' success in public procurement: an empirical analysis. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 3, p. 664-693, 2019. DOI: 10.1007/s10961-019-09716-1.

BLIND, K. Standardization and standards: Safeguards of Technological Sovereignty?. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 210, p. 123873, 2025. DOI: 10.1016/j.techfore.2024.123873.

BLIND, K. **The impact of standardization and standards on innovation**: compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention. Manchester: Manchester Institute of Innovation Research, 2013.

BLIND, K. The impact of standardisation and standards on innovation. *In*: EDLER, J. *et al.* (ed.). **Handbook of Innovation Policy Impact**. Cheltenham: Edward Elgar, 2016. p. 423-449.

BLIND, K.; THUMM, N. Interrelation between patenting and standardisation strategies: empirical evidence and policy implications. **Research Policy**, v. 33, n. 10, p. 1583-1598, 2004. DOI:10.1016/j.respol.2004.08.007.

BOON, W.; EDLER, J. Demand, challenges, and innovation: making sense of new trends in innovation policy. **Science and Public Policy**, v. 45, n. 4, p. 435-447, 2018. DOI:10.1093/scipol/scy014.

BRAA, J. *et al.* Developing health information systems in developing countries: the flexible standards strategy. **MIS Quarterly**, v. 31, n. 2, p. 381-402, 2007. DOI:10.2307/25148796.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei no 2.177/2011**. Institui o Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2011. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=518068>. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro branco: ciência, tecnologia e inovação**. 2002. Disponível em: http://www.cgee.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Programa tecnologia industrial básica e serviços tecnológicos para a inovação e competitividade**. 2001. Disponível em:

https://www.inesul.edu.br/site/documentos/programa_tecnologia_industrial.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Tomada Pública de Subsídios - Estratégia Nacional de Infraestrutura da Qualidade (ENIQ)**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/tomada-publica-de-subsidios-eniq>. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005**. Regulamenta a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Emenda Constitucional nº 85**. 2015. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/emecon/2015/emendaconstitucional-85-26-fevereiro-2015-780176-publicacaooriginal-146182-pl.html>. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. 2016a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei do Senado nº 226, de 2016**. Altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, para aprimorar a atuação das ICTs nas atividades de ciência, tecnologia e

inovação, e dá outras providências. 2016b. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/125998>. Acesso em: 01 mar. 2025.

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. DOI:10.1177/0170840612450120.

BÜTHE, T.; MATTLI, W. **The new global rulers: the privatization of regulation in the world economy**. Princeton: Princeton University, 2011.

CALZA, E.; GOEDHUYS, M.; TRIFKOVIĆ, N. Drivers of productivity in Vietnamese SMEs: the role of management standards and innovation. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 28, n. 1, p. 23-44, 2019. DOI: 10.1080/10438599.2018.1423765.

CHANG, H. J.; EVANS, P. The role of institutions in economic change. *In*: DE PAULA, S.; DYMSKI, G. A. **Reimagining growth: towards a renewal of development theory**. London: The Zed Books, 2005. p. 99-129.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Normalização: conhecendo e aplicando na sua empresa**. 2. ed. Brasília: CNI, 2002. Disponível em: <http://admin.cni.org.br/portal/data/files/00/FF80808124866EB50124975BA7A55C42/Normaliza%C3%A7%C3%A3o%20def.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2025.

DE VRIES, H. J. *et al.* Standardization: towards an agenda for research. **International Journal of Standardization Research**, v. 16, n. 1, p. 52-59, 2018. DOI:10.4018/IJSR.2018010104.

DE VRIES, H. J. Actor Needs. *In*: DE VRIES, H. J. **Standardization: a business approach to the role of national standardization organizations**. Boston: Springer US, 1999. p. 55-72.

EDLER, J.; FAGERBERG, J. Innovation policy: what, why, and how. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 33, n. 1, p. 2-23, 2017. DOI:10.1093/oxrep/grx001.

EDLER, J.; GEORGHIOU, L. Public procurement and innovation - resurrecting the demand side. **Research Policy**, v. 36, n. 7, p. 949-963, 2007. DOI:10.1016/j.respol.2007.03.003.

EUROPEAN ASSOCIATION FOR THE CO-ORDINATION OF CONSUMER REPRESENTATION IN STANDARDISATION. **Towards an increased contribution from standardisation to innovation in Europe**. Brussels: ANEC, 2008.

FAGERBERG, J. Innovation policy: rationales, lessons and challenges. **Journal of Economic Surveys**, v. 31, n. 2, p. 497-512, 2017. DOI:10.1111/joes.12164.

GRILLO, F. *et al.* Standardization: research trends, current debates, and interdisciplinarity. **Academy of Management Annals**, v. 18, n. 2, p. 788-830, 2024. DOI:10.5465/annals.2023.0072.

GUPTA, A. K.; LAD, L. J. Industry self-regulation: an economic, organizational, and political analysis. **Academy of Management Review**, v. 8, n. 3, p. 416-425, 1983. DOI: 10.5465/AMR.1983.4284383.

HAWKINS, R.; BLIND, K. Introduction: unravelling the relationship between standards and innovation. *In*: HAWKINS, R.; BLIND, K.; PAGE, R. (ed.). **Handbook of Innovation and Standards**. Cheltenham: Edward Elgar, 2017. p. 1-18.

HOWLETT, M. **Designing public policies: principles and instruments**. Abingdon: Routledge, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Avaliação da Conformidade**. 2015. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION; UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **Fast forward: national standards bodies in developing countries**. 2. ed. 2013. Disponível em: http://www.iso.org/iso/fast_forward.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

KUHLMANN, S.; RIP, A. Next-generation innovation policy and grand challenges. **Science and Public Policy**, v. 45, n. 4, p. 448-454, 2018. DOI:10.1093/SCIPOL/SCY011.

LUNDEVALL, B. Å.; BORRÁS, S. Science, technology and innovation policy. *In*: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (ed.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005. p. 599-631.

MARTIN, B. R. R&D policy instruments—a critical review of what we do and don't know. **Industry and Innovation**, v. 23, n. 2, p. 157-176, 2016. DOI:10.1080/13662716.2016.1146125.

MENTEL, U.; HAJDUK-STELMACHOWICZ, M. Does standardization have an impact on innovation activity in different countries? **Problems and Perspectives in Management**, v. 18, n. 4, p. 486, 2020. DOI:10.21511/ppm.18(4).2020.39.

MOREL, L. Standardization - standardization and innovation management. *In*: UZUNIDIS, D.; KASMI, F.; ADATTO, L. **Innovation economics, engineering and management handbook 1: main themes**. London: ISTE, 2021. p. 335-342.

NELSON, R. R. What enables rapid economic progress: what are the needed institutions? **Research Policy**, v. 37, n. 1, p. 1-11, 2008. DOI:10.1016/j.respol.2007.10.008.

NORTH, D. **Institutions, institutional change and economic performance**. New York: Cambridge University, 1990.

NYLUND, P. A.; BREM, A. Standardization in innovation ecosystems: the promise and peril of dominant platforms. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 194, p. 122714, 2023. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122714.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Demand-side innovation policies**. Paris: OECD, 2011.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: OECD, 2005.

PACHECO, C. A.; BONACELLI, M. B. M.; FOSS, M. C. Políticas de estímulo à demanda por inovação e o marco legal de CT&I. *In*: PACHECO, C. A.; BONACELLI, M. B. M.; FOSS, M. C. (ed.). **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Blücher, 2017. p. 213-239.

RAUEN, A. T. O. **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: IPEA, 2017. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30404. Acesso em: 01 mar. 2025.

RAUEN, C. V. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa? **Radar**, v. 43, fev. 2016, p. 21-35.

SCHUMPETER, J. A. **Business cycles**: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. New York: McGraw Hill, 1939. 2 v.

SHIN, D. H.; KIM, H.; HWANG, J. Standardization revisited: a critical literature review on standards and innovation. **Computer Standards & Interfaces**, v. 38, p. 152-157, 2015. DOI:10.1016/j.csi.2014.09.002.

TECHATASSANASOONTORN, A. A.; KAUFFMAN, R. J. Examining the growth of digital wireless phone technology: a take-off theory analysis. **Decision Support Systems**, v. 58, p. 53-67, 2014. DOI:10.1016/j.dss.2013.01.014.

WIEGMANN, P. M. Building a grounded theory on managing standards in innovation contexts. *In*: WIEGMANN, P. M. **Managing innovation and standards**. Cham: Palgrave Pivot, 2019a. p. 115-138.

WIEGMANN, P. M. Conclusions: managing innovation and standards within the company and beyond. *In*: WIEGMANN, P. M. **Managing innovation and standards**. Cham: Palgrave Pivot, 2019b. p. 139-167.

WIEGMANN, P. M.; DE VRIES, H. J.; BLIND, K. Multi-mode standardisation: a critical review and a research agenda. **Research Policy**, v. 46, n. 8, p. 1370-1386, 2017. DOI:10.1016/j.respol.2017.06.002.

WILLIAMSON, O. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 269-296, 1991. DOI: 10.2307/2393356.

ZHOU, X.; SHAN, M.; LI, J. R&D strategy and innovation performance: the role of standardization. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 30, n. 7, p. 778-792, 2018. DOI:10.1080/09537325.2017.1378319.

ZOO, H.; DE VRIES, H. J.; LEE, H. Interplay of innovation and standardization: exploring the relevance in developing countries. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 118, p. 334-348, 2017. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.02.033.