

Padronização e Inovação no Contexto das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs)

Autoria

Silvio Bitencourt da Silva - silviobitencourtdasilva@gmail.com

Prog de Pós-Grad em Admin/Área Escola de Gestão e Negócios – PPGAdm/UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Resumo

Neste estudo problematizamos a relação entre padronização e inovação no contexto das Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs. O corpo de literatura utilizado neste estudo sugere que a padronização compreende um fenômeno dinâmico que influencia a inovação, reduzindo custos de transação. A padronização se caracteriza como um tipo de instrumento capaz de influenciar as condições de oferta e, especialmente, a demanda por inovação, e que as ICTs tem o potencial de viabilizar políticas e contribuir para aspectos da atividade econômica e de P&D. Propusemos uma estrutura de investigação com seis perspectivas integradas que contempla (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. Contribui para a formação de confiança e diminuição dos custos de busca e informação, parte dos (d) custos de transação; (e) facilita a inovação de três maneiras: por meio de escala, prova e coordenação; apoiado na função de (f) avaliação da conformidade.



Padronização e Inovação no Contexto das Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs

Resumo: Neste estudo problematizamos a relação entre padronização e inovação no contexto das Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs. O corpo de literatura utilizado neste estudo sugere que a padronização compreende um fenômeno dinâmico que influencia a inovação, reduzindo custos de transação. A padronização se caracteriza como um tipo de instrumento capaz de influenciar as condições de oferta e, especialmente, a demanda por inovação, e que as ICTs tem o potencial de viabilizar políticas e contribuir para aspectos da atividade econômica e de P&D. Propusemos um modelo de investigação com seis perspectivas integradas que contempla (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. Contribui para a formação de confiança e diminuição dos custos de busca e informação, parte dos (d) custos de transação; (e) facilita a inovação de três maneiras: por meio de escala, prova e coordenação; apoiado na função de (f) avaliação da conformidade.

Palavras-chave: Avaliação da Conformidade, Inovação, Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs, Padronização, Teoria dos Custos de Transação - TCT.

1. INTRODUÇÃO

A padronização e a inovação podem muitas vezes ser vistas como antagônicas. A padronização poderia limitar a criação de tecnologias geradoras de inovação.

A natureza multidisciplinar da padronização e da inovação as tornam objetos interessantes de investigação ao incorporar conhecimentos oriundos de diferentes campos de conhecimento, tais como economia, sociologia, ciência política, tecnologia, história e direito. A pesquisa nesta área tem sido desenvolvida com trajetórias consistentes e bem delineadas (Brunsson, Rasche & Seidl, 2012; Shin, Kim, & Hwang, 2015; Hawkins & Blind, 2017; Wiegmann, De Vries & Blind, 2017; De Vries et al., 2018; Wiegmann, 2019).

No âmbito dos estudos sobre políticas de inovação (Lundvall & Borrás, 2005; Fagerberg, 2017; Edler & Fagerberg, 2017; Boon & Edler, 2018; Kuhlmann, & Rip, 2018), a padronização é compreendida como um tipo de instrumento capaz de influenciar tanto as condições de oferta, como subsídios de P&D e incentivos fiscais, quanto a demanda originada no setor público envolvendo a sua capacidade e disposição para exigir uma inovação, para melhorar as condições para absorção de inovações ou para aperfeiçoar a articulação da demanda, a fim de estimular e difundir inovações ou no apoio ao estabelecimento de padrões (Edler & Georghiou, 2007; OECD, 2011).

Os instrumentos de política podem ser definidos como técnicas desenvolvidas para atingir os objetivos que os formuladores de políticas têm para o desenvolvimento da sociedade, como por exemplo torna-la mais inovadora (Howlett, 2011; Martin, 2016; Edler & Fagerberg, 2017;). Contudo, as instituições importam na análise e operação das políticas para inovação por meio do instrumento da padronização, não se limitando a definir “as regras do jogo” (*constraining*) (North, 1990), mas voltadas ao exercício de um papel mais abrangente e central, viabilizando políticas (*enabling*) e contribuindo para aspectos da atividade econômica e de P&D

(por exemplo, as universidades, os centros de pesquisa, as agências de financiamento e de regulação, os bancos públicos, entre outros), de acordo com Nelson (2008) e Chang e Evans (2005). Daí também a ênfase na articulação público-privado, que requer, em muitos casos, novos arranjos jurídico-institucionais para viabilizar essas parcerias, como por exemplo no Brasil na relação Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs e Empresas por meio de diferentes tipos de interações, sejam as diretamente associadas às necessidades de P&D da empresa, enquanto outras, podem apoiar-se nas demandas de capacitação, prestação de serviços ou mesmo representar oportunidades de construção de imagem, por meio de apoios e patrocínios (Rauen, 2016).

A participação de ICTs em atividades de inovação e padronização suscita diversos desafios teóricos e empíricos, particularmente em um ambiente em que as políticas para inovação no Brasil são majoritariamente voltadas para a oferta e pouco se articulam em prol da demanda (Pacheco et al., 2017; Rauen, 2017). Um deles, sobre a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs tende a valorizar situações de pesquisa que nos permitam a responder à seguinte questão: qual a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs?

Para responder a questão de pesquisa proposta, estruturamos este artigo da seguinte forma: primeiramente, o texto apresenta um apanhado da literatura sobre padronização e sua relação com a inovação além de teorizações sobre a Teoria dos Custos de Transação - TCT; na sequência, conduzimos uma discussão sobre a relação entre padronização e inovação e sua representação em um modelo de relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs; depois, as considerações finais, incluindo implicações teóricas, gerenciais e para formuladores de políticas públicas de inovação e limitações deste estudo, bem como as recomendações para futuras pesquisas; e, por fim, o referencial adotado.

2. REFERENCIAL

2.1 Inovação na agenda política brasileira

A inserção da inovação na agenda política brasileira é recente, tendo iniciado por volta dos anos 2000, com destaque para a formulação dos Fundos Setoriais, para a movimentação em torno da realização da Conferência Nacional da Ciência Tecnologia e Inovação em 2001 e para a posterior publicação do Livro Branco (MCT, 2002). Porém, o principal marco é a Lei n. 10.973 de 2004, que ficou conhecida como Lei de Inovação, e que dispõe sobre a institucionalidade do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - SNCTI com ênfase na articulação de entes públicos e privados. A Lei de Inovação foi posta em consulta pública ainda na Conferência de 2001, mas apesar de ter sido enviada ao Congresso Nacional em 2002, tardou a ser aprovada e foi regulamentada pelo Decreto n. 5.563, de 11 de outubro/2005.

A partir da regulamentação da Lei de Inovação e da promulgação subsequente de outras leis relacionadas à CT&I, representantes da academia e do setor público e do setor privado entendiam que a Lei de Inovação ainda necessitava de ajustes para que servisse ao propósito de promover a inovação, seja no sentido de remover entraves, alguns deles criados após a promulgação da Lei de Inovação em 2004, seja no sentido de dar maior efetividade (ou seja, *enforcement*) a alguns dos objetivos iniciais da própria Lei (Pacheco et al., 2017).

Então, em 2011, foi proposta a criação de um Código Nacional de CT&I, que contemplava a robustez e a complexidade de um compêndio de leis relacionadas à CT&I, mas após rodadas de audiências e consultas públicas sobre o Projeto de Lei 2177 de 2011, a proposta de um código foi abandonada em favor de uma estratégia mais pontual que visava modificar a Constituição Federal e revisar a Lei de Inovação, bem como alterar outras normas relativas à CT&I. Resultou na Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015, e na Lei n. 13.243, de 12 de janeiro de 2016, que passou a ser conhecida por “Marco Legal da CT&I”.

A Emenda Constitucional nº 85 em 2015, inseriu na Carta Magna a atuação do SNCTI. Conforme o artigo 219-B da Constituição Federal, o Sistema “será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação”. Confere maior destaque às políticas de Estado relacionadas com o tema Ciência, Tecnologia e Inovação - CT&I, abrindo a oportunidade para uma regulamentação que pudesse conferir maior centralidade aos assuntos do setor pelos entes da Federação.

Nesta direção, foram procedidos ajustes regulatórios, dos quais se pode destacar o Decreto n.º 9.283, de 2018, alterando a Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2004, já modificada pela Lei nº 13.243, de 2016), Lei das Licitações (art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 1993), o art. 1º da Lei nº 8.010, de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei nº 8.032, de 1990. Cria mecanismos para integrar Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs e incentivar investimentos em pesquisa, como por exemplo: simplificar a celebração de convênios para a promoção da pesquisa pública e procedimentos de importação de bens e insumos para pesquisa; a internacionalização de instituições científicas e tecnológicas e aumentar a interação entre ICTs e empresas; incrementar a promoção de ecossistemas de inovação; diversificar instrumentos financeiros de apoio à inovação, permitir maior compartilhamento de recursos entre entes públicos e privados; e gerar novos estímulos para a realização de encomendas tecnológicas e flexibilidade no remanejamento entre recursos orçamentários.

Entretanto, ainda existe a necessidade de recomposição de oito itens vetados (ANPROTEC, 2016; ANPEI, 2016). O Projeto de Lei do Senado (PLS) 226/2016 continua no Congresso e visa recompor os vetos, pois há um entendimento de que impedem que a Lei opere na plenitude de sua concepção, desconsiderando propostas de atuação que estruturam o SNCTI para operar de acordo com o potencial do País.

Entre os temas tratados pelo Decreto com o objetivo de avançar na promoção de um ambiente regulatório mais seguro e estimulante para a inovação no Brasil, grande peso é dado ao estabelecimento de mecanismos de estímulo à participação de ICTs em atividades de inovação associadas ao segmento produtivo. Uma ICT é definida no Decreto como “órgão ou entidade da administração pública, direta ou indireta, ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no país, que inclua em sua missão institucional os objetivos social ou estatutário, entre outros, a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico, ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos”¹.

Adicionalmente, o Governo Federal incluiu a promoção da CT&I entre as "diretrizes estratégicas" do Plano Plurianual 2016-2019 (Brasil, 2016a), um instrumento previsto no art. 165 da Constituição Federal destinado a organizar e viabilizar a ação pública, com vistas a cumprir os fundamentos e os objetivos da República. O documento sugere que a dinamização da produção científica e tecnológica nacional passa pelo fortalecimento, a ampliação e a modernização da infraestrutura de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D das ICTs públicas e privadas, pela maior integração das ICTs com o setor produtivo, pelo estabelecimento de redes cooperativas de P&D e ainda pela articulação e integração entre os diversos órgãos e instituições que compõem o SNCTI.

O ambiente institucional das ICTs está caracterizado pela sua inserção no terceiro nível de atores do SNCTI (Brasil, 2016b), os operadores de CT&I, onde são geradas as inovações,

¹ Desde a Lei original da inovação em 2004, esta é a 4ª alteração do conceito de ICT. Agora, além de abranger também instituições privadas, basta que uma das missões da entidade seja voltada à pesquisa de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, não necessitando mais ser sua missão preponderante, ou ser sua única missão institucional, como antes, como por exemplo: CGEE (2010), que analisa os diferentes modelos jurídico-institucionais das instituições de pesquisa no Brasil.

desenvolvidas as tecnologias e realizadas as pesquisas que foram objeto de diretrizes no nível político e de alocações de recursos no nível das Agências de Fomento. Universidades podem ser tomadas como ICTs, devendo-se considerar também sob essa nomenclatura outros operadores relevantes tais como: os Institutos de Pesquisa (privados); os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFEs; os Institutos Estaduais de CT&I; e os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia - INCTs.

Para avançarmos na problematização da relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs, na próxima seção será conduzida a delimitação conceitual que norteia este estudo e discutida a pesquisa sobre a relação entre padronização e inovação ilustrando as diferentes abordagens encontradas na literatura.

2.2 Padronização e Inovação

Neste artigo associamos a ideia de padronização ao fundamento da chamada Infraestrutura da Qualidade (IQ) (ISO; UNIDO, 2013) a qual representa o ciclo das atividades de Avaliação da Conformidade, Normalização, Regulamentação Técnica e Metrologia.

Diferentes países e regiões referem-se à IQ usando uma variedade de acrônimos, por exemplo: a sigla MSTQ (*Metrology, Standardization, Testing and Quality*), cunhada pelo Banco Mundial, a versão alemã da sigla MNPQ (*Messen, Normen, Prüfen, Qualität*) e, no Brasil, identificada pela expressão TIB (Tecnologia Industrial Básica), criada em 1984. Compõem a TIB as funções de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade (inspeção, ensaios, certificação e outros procedimentos de autorização, tais como classificação, registro e homologação, conforme definido no ABNT-ISO/IEC – Guia 02).

Por metrologia se entende a ciência da medição que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos as medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou tecnologia. A metrologia compreende: as unidades de medir e seus padrões: estabelecimento, reprodução, conservação e rastreamento; as medições e as medidas (resultado das medições): métodos e procedimentos de medição, execução, exatidão, erros de medição, incerteza de medição etc.; as medidas materializadas e os instrumentos de medição: propriedades examinadas sob o ponto de vista de sua aplicação; os observadores (operadores): suas qualidades em relação a execução das medições (ABNT; SEBRAE, 2012).

A normalização é a “maneira de organizar as atividades pela criação e utilização de regras ou normas, visando contribuir para o desenvolvimento econômico e social” (CNI, 2002). Contempla atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas a utilização comum e repetitiva, para que se obtenha um grau ótimo de ordem, em um determinado contexto. De forma sistematizada, a normalização é executada por organismos que contam com a participação de todas as partes interessadas (produtores, consumidores, universidades, laboratórios, centros de pesquisas e Governo) (ABNT; SEBRAE, 2012).

A regulamentação técnica diz respeito a emissão de regulamentos por uma autoridade com poder legal (órgãos nos níveis federal, estadual ou municipal) que contem regras de caráter obrigatório e estabelece requisitos técnicos, seja diretamente, seja pela referência ou incorporação do conteúdo de uma norma, de uma especificação técnica, ou de um código de prática, no todo ou em parte. Em geral, Regulamentos Técnicos visam assegurar aspectos relativos a saúde, a segurança, ao meio ambiente, ou a proteção do consumidor e da concorrência justa (ABNT; SEBRAE, 2012).

Em relação a avaliação da conformidade, temos a documentação que comprova que os requisitos especificados relativos a um produto (inclui serviços), processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos. As normas de produtos, processos e serviços devem ser escritas de forma que a conformidade possa ser avaliada por um fabricante ou fornecedor (primeira parte),

um usuário ou comprador (segunda parte), ou um organismo independente (terceira parte) (ABNT; SEBRAE, 2012). É definida como o “exame sistemático do grau de atendimento por parte de um produto, processo ou serviço a requisitos especificados” (INMETRO, 2015 p. 8).

A essas funções básicas agregam-se ainda a informação tecnológica, as tecnologias de gestão (com ênfase inicial em gestão da qualidade) e a Propriedade Intelectual - PI, áreas denominadas genericamente como serviços de infra-estrutura tecnológica (MCT, 2001).

Quanto a inovação, nos adequamos com a Convenção de Oslo, que remete aos estudos de inovação no trabalho de Schumpeter (1939) que a definiu simplesmente como "uma mudança na conduta da vida econômica" e apresentou exemplos explícitos de como isso poderia acontecer. Os empreendedores poderiam introduzir novos produtos e novos métodos de produção, abrir novos mercados para bens e serviços existentes, desenvolver novas fontes de fornecimento de matérias-primas e outros fatores de produção ou criar novas estruturas de mercado. Tais categorias formam a base da definição estatística oficial da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE | Eurostat Oslo Manual para determinar quais atividades contar e não contar como relacionadas as atividades inovativas nas estatísticas oficiais (OCDE & Eurostat, 2005).

2.3 A Pesquisa sobre a relação entre Padronização e Inovação

A padronização é, em grande parte, o resultado de um processo impulsionado pelo mercado (Büthe & Mattli, 2011) ou como Gupta e Lad (1983) definem, uma forma de autorregulação da indústria. De acordo com a definição da Comissão Européia (EC 2008, p. 2), a padronização é o desenvolvimento voluntário de “especificações técnicas baseadas em consenso entre as partes interessadas”, incluindo indústria, grupos de interesse relevantes e autoridades públicas. Isso resulta na publicação de padrões voluntários, disponíveis ao público (gratuitamente ou por um custo). O engajamento na padronização, embora dependa da disponibilidade dos recursos de uma empresa, é altamente influenciado pela capacidade de uma empresa de compreender os benefícios dos padrões e de implantá-los em ativos estratégicos que influenciam a competitividade da empresa (Blind & Mangelsdorf, 2016).

Para Brunsson, Rasche & Seidl, (2012), há três maneiras pelas quais a padronização e as organizações estão relacionadas. Primeiro, os padrões afetam a estrutura e a operação das organizações formais; segundo, os padrões são produzidos por organizações formais; terceiro, a padronização pode ser vista como uma forma de organização externa e entre organizações formais.

Tendo como unidade de análise os padrões de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Shin, Kim & Hwang (2015) observam que a padronização permite que diferentes serviços trabalhem juntos, promovendo a diferenciação que facilita a concorrência e a inovação. Assim, Shin, Kim & Hwang (2015) revisam a pesquisa de padronização em termos do processo de padronização, inovação e a perspectiva demanda-oferta traçando implicações de que os padrões serão uma das ferramentas importantes para o crescimento econômico nacional e para estratégias não convencionais de negócios.

Anteriormente, Blind & Thumm (2004) analisaram em uma pequena amostra de empresas européias a relação entre estratégias para proteger os direitos de propriedade intelectual e seu impacto na probabilidade de aderir a processos formais de padronização. Para Blind & Thumm (2004) a teoria sugere que quanto mais forte for a proteção do próprio know-how tecnológico, maior a probabilidade de se aderir a processos formais de padronização para alavancar o valor do portfólio tecnológico. Entretanto, Blind & Thumm (2004) observam que as empresas que estão na vanguarda geralmente estão em uma posição tão forte que não precisam do suporte de padrões para comercializar seus produtos com sucesso. Assim, Blind &

Thumm (2004) sugerem que quanto maior a intensidade das patentes das empresas, menor é a tendência de se unir aos processos de padronização.

Até então, segundo Blind (2016), os padrões só raramente foram considerados em programas de políticas para promover a inovação. Conseqüentemente, o número de estudos empíricos que avaliam o impacto da padronização e dos padrões na inovação é bastante limitado. No entanto, em contraste com a percepção tradicional de uma relação contraditória, eles promovem a inovação, se várias condições de enquadramento, como a abertura do processo de padronização, forem consideradas. Logo, a eficácia de futuras políticas de inovação pode ser beneficiada por uma atenta consideração das opções de padronização e sua oferta.

No artigo de Blind & Mangelsdorf (2016) são identificados os motivos estratégicos de empresas de fabricação alemãs na indústria de engenharia elétrica e de maquinário para estarem envolvidas em organizações de normalização. Primeiro, Blind & Mangelsdorf (2016) apresentam os motivos gerais para a formação de alianças estratégicas e os relacionam com motivos específicos de padronização. Em seguida, Blind & Mangelsdorf (2016) identificam os motivos específicos da empresa, tais como a solução de problemas técnicos, a busca de conhecimento, a influência na regulamentação e a facilitação do acesso ao mercado. Os resultados da pesquisa de Blind & Mangelsdorf (2016) revelam que as empresas de engenharia elétrica e de máquinas têm um interesse particularmente forte em assegurar um projeto de padronização favorável ao setor, além dos resultados indicarem que as pequenas empresas desses dois setores estão ativas em alianças de padronização para acessar o conhecimento de outras partes interessadas envolvidas.

De acordo com Zoo, De Vries & Lee (2017), um crescente corpo de literatura reconhece a interação positiva entre inovação e padronização além de organizações internacionais como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e a Organização Mundial do Comércio - OMC que aumentam o apoio aos países em desenvolvimento na construção de capacidades em inovação e padronização. No entanto, Zoo, De Vries & Lee (2017) identificam que a relação entre inovação e padronização nos países em desenvolvimento, caracterizados por capacidades tecnológicas, econômicas e institucionais relativamente mais fracas, permanecem sub-pesquisados frente as suas implicações para o desenvolvimento socioeconômico. Assim, Zoo, De Vries & Lee (2017), ao analisarem 63 artigos extraídos do banco de dados *Web of Science* cobrindo o nexo de padronização da inovação no contexto dos países em desenvolvimento identificam que os padrões facilitam a inovação de três maneiras: inovação por meio de escala, prova e coordenação. Escala, que pode ser definida como “a expansão do sistema em escopo e tamanho” (Braa et al., 2007, p. 384), apresenta uma oportunidade de replicar soluções comprovadas para outros ambientes semelhantes e ampliar o escopo do impacto da inovação (Zoo, De Vries & Lee, 2017). Por outro lado, a inovação acompanha certos riscos e incerteza e, como Swann (2000; 2010) aborda, os padrões são uma ferramenta para evitar resultados indesejáveis da inovação que podem surgir dessa incerteza. Em particular, padrões mínimos de qualidade e segurança, ao estabelecer requisitos para propriedades de bens e serviços para garantir um certo nível de qualidade (de Vries, 1999), proíbem que bens e serviços inferiores sejam oferecidos por fornecedores e circulados no mercado (Blind, 2013). Com essas medidas, os consumidores aumentaram a confiança em produtos e serviços inovadores, o que facilitará a difusão da inovação na sociedade em geral (Zoo, De Vries & Lee, 2017). Além disso, Zoo, De Vries & Lee (2017) destacam que, com o avanço da Tecnologias de Informação e comunicação - TICs, a importância dos padrões de compatibilidade e interface também aumentou significativamente. Estas normas dizem respeito ao “encaixe” de entidades inter-relacionadas umas às outras, a fim de capacitá-las a funcionar juntas (de Vries, 1999)”. A interoperabilidade física e funcional garantida pelos padrões de compatibilidade e interoperabilidade cria uma base para alcançar os efeitos de rede, que se referem ao “valor adicional que resulta do uso de um produto ou serviço por uma base instalada

de usuários” (Techatassanasoontorn e Kauffman, 2014). No processo de inovação, os padrões de compatibilidade e interface são um elemento crucial para o desenvolvimento da indústria, pois asseguram uma conexão perfeita entre os produtos relacionados e facilitam a difusão dos produtos inovadores (Zoo, De Vries & Lee, 2017).

Entre as várias partes interessadas que estão envolvidas no relacionamento, destacam-se os papéis do governo e das organizações de apoio à tecnologia / indústria, pois complementam as capacidades tecnológicas relativamente fracas de outros atores (Zoo, De Vries & Lee, 2017). Além disso, Zoo, De Vries & Lee (2017) percebem que em contraste com a literatura existente sobre os países desenvolvidos, onde a padronização é descrita como um processo dinâmico para moldar o caminho da inovação, a discussão atual sobre os países em desenvolvimento está inclinada para o aspecto de adoção dos padrões.

Para Hawkins & Blind (2017), à primeira vista, padrões e inovações podem parecer forças opostas, pois a padronização é sobre fazer as coisas da mesma maneira, enquanto a inovação é sobre fazer as coisas de maneira diferente. No entanto, Hawkins & Blind (2017) consideram que em termos práticos os dois estão frequentemente relacionados, tanto em como afetam a prática industrial e o crescimento econômico, quanto em relação ao aparato conceitual e analítico que cresceu em torno deles.

O impacto de padrões e regulamentações formais sobre a eficiência da inovação das empresas e que seus benefícios dependem muito do ambiente de mercado é analisado empiricamente por Blind, Petersen & Riillo (2017) com base no German Community Innovation Survey (CIS), considerando os diferentes níveis de incerteza do mercado. Blind, Petersen & Riillo (2017) argumentam que os padrões formais e a regulamentação têm efeitos diferentes, dependendo da extensão da incerteza do mercado derivada de considerações teóricas sobre a assimetria de informação e a captura regulatória. resultados apresentados por Blind, Petersen & Riillo (2017) mostram que (a) os padrões formais levam a menor eficiência de inovação em mercados com baixa incerteza, enquanto os regulamentos têm o efeito oposto, (b) em casos de alta incerteza de mercado a regulação leva a uma menor eficiência de inovação, enquanto os padrões formais têm o efeito inverso.

De acordo com Wiegmann, De Vries & Blind (2017) a padronização permite moldar novas tecnologias e apoiar as principais tendências em andamento, como a crescente importância das plataformas, o desenvolvimento de tecnologias "inteligentes" e a inovação de sistemas complexos de larga escala. Wiegmann, De Vries & Blind (2017) afirmam que a padronização desempenha um papel fundamental na definição das regras que governam esses desenvolvimentos e seus efeitos na sociedade. Devido à grande variedade de atores envolvidos nessas tendências, Wiegmann, De Vries & Blind (2017) sugerem que os processos de padronização associados envolvem todos os três modos de padronização identificados na revisão das literaturas existentes em modos individuais e na padronização multimodo que conduziram em sua pesquisa: baseados em comitê, baseados no mercado e baseados no governo. Para Wiegmann, De Vries & Blind (2017) esta padronização multimodo desafia as visões teóricas sobre padronização que predominantemente focam em um dos modos. Ao recombinar as evidências existentes, geramos novos insights sobre os processos de padronização multimodo. Wiegmann, De Vries & Blind (2017) sugerem que o impacto de cada modo depende de fatores, como o tempo de iniciação e o contexto institucional no qual o processo de padronização ocorre. Além disso, Wiegmann, De Vries & Blind (2017) consideram as condições sob as quais os atores podem iniciar cada modo.

Para De Vries et al. (2018) a pesquisa sobre padronização é relativamente nova e é um campo de pesquisa ainda em evolução, com possíveis ramificações práticas. Um resumo das visões subjetivas de De Vries et al. (2018) sobre os tópicos de pesquisa mais prementes no campo incluem, entre outros, padrões (por exemplo, incorporação de questões éticas), o impacto potencial dos padrões, a gestão corporativa da padronização e questões legais como a PI. Além

disso, De Vries et al. (2018) identificaram algumas lacunas com respeito a um entendimento básico de padronização, sugerindo a necessidade de uma melhor educação no campo.

Para Zhou, Shan & Li (2018), poucas tentativas associaram a padronização a estratégias específicas de P & D para explicar o desempenho da inovação. Em resposta a essa lacuna, Zhou, Shan & Li (2018) examinam empiricamente as relações entre estratégias de P & D, padronização e desempenho de inovação das empresas com base em uma amostra de 371 empresas na China, usando a modelagem de equações estruturais - SEM. Os resultados indicam que a estratégia de P & D voltada para novidades gera maior acúmulo de conhecimento de padronização e diversidade de padrões, enquanto a abertura de P & D apenas se relaciona positivamente com essa acumulação de conhecimento de padronização. Além disso, a acumulação de conhecimento de padronização está positivamente relacionada ao desempenho da inovação administrativa e técnica, enquanto uma maior variedade de padrões apenas leva a uma maior inovação administrativa. Mais importante, os resultados obtidos por Zhou, Shan & Li (2018) revelam que o acúmulo de conhecimento de padronização media as relações entre P & D e o desempenho de inovação técnica e administrativa.

Combinando padrões identificados em pesquisa, Wiegmann (2019a) apresenta uma teoria fundamentada generalizável e identifica as relações entre eles. Baseia-se em uma estrutura de 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. A teoria proposta por Wiegmann (2019b) se concentra em apoiar os fatores e atividades necessárias nos níveis da empresa e da indústria para facilitar o gerenciamento eficaz de normas e regulamentos em contextos de inovação, além de explicar como os inovadores podem lidar com demandas e influências do contexto mais amplo, envolvendo-se em colaboração no nível da indústria.

Nesta direção, o trabalho de Calza, Goedhuys, & Trifković (2019) utiliza um conjunto de dados de micro e pequenas empresas (MPEs) do setor manufatureiro no Vietnã para investigar os direcionadores da produtividade da firma, enfocando o papel desempenhado pela certificação internacional de padrões de gerenciamento. Os autores Calza, Goedhuys, & Trifković (2019) mostram que a posse de um certificado padrão reconhecido internacionalmente leva a um prêmio de produtividade significativo, além de constatarem que o efeito da certificação na produtividade é particularmente forte para empresas com inovação tecnológica, localizadas nas províncias do sul, e operando em indústrias de maior escala.

As conclusões de Wiegmann (2019b) ampliam a literatura sobre os efeitos das normas e regulamentações sobre inovação, integrando-as no desenvolvimento de novos produtos e dinâmicas associadas no nível da indústria. Além disso, os resultados obtidos por Wiegmann, (2019b) se ligam a outros fluxos de literatura, tais como teorias sobre sistemas sociotécnicos, incerteza regulatória, coopetição e a necessidade de regras no funcionamento dos mercados.

Examinando o caso da Alemanha, Blind, Pohlisch e Rainville (2019) investigam empiricamente os efeitos das atividades de inovação das empresas de manufatura alemãs no âmbito do Community Innovation Survey e seu engajamento na padronização nacional sobre o recebimento de contratos dentro das competições de aquisição domésticas. Os resultados mostram que ter sucesso na inovação de produtos e estar engajado na padronização são preditores positivos significativos do sucesso das empresas em compras públicas.

O corpo de literatura utilizado indica que a padronização e a inovação estão frequentemente relacionadas e indica, na mesma direção que Hawkins e Blind (2017) que a padronização codifica e transmite informações para desenvolvedores e adotantes de tecnologias, processos e práticas para a inovação, com o efeito de reduzir a variedade de escolhas que um usuário deve fazer, reduzindo assim os custos de transação remetendo a próxima seção em que conduzimos teorizações sobre a TCT para melhor delinear o entendimento de como a relação entre padronização e inovação reduz custos de transação.

2.3.1 A Teoria dos Custos de Transação – TCT

A Nova Economia Institucional - NEI figura como uma das mais bem estruturadas correntes de pesquisa de enfoque institucionalista (enfoque dado pelas ciências sociais para explicação da sociedade através de suas instituições) preocupada com a investigação da funcionalidade econômica e propriedades de eficiência de diversos tipos de arranjos institucionais (leis, contratos, formas organizacionais), bem como das motivações econômicas que desencadeiam e/ou influenciam processos de mudança institucional.

A Teoria dos Custos de Transação (TCT) representa a principal contribuição desta corrente, cujas hipóteses podem ser resumidas em três pontos fundamentais: 1) as transações e os custos a ela associados definem diferentes modos institucionais de organização das atividades econômicas; 2) a tecnologia, embora importante aspecto da organização da firma, não é determinante da mesma; 3) as falhas de mercado são centrais à análise, o que confere importância às formas institucionais (Williamson, 1991).

A parte da economia que trata dos custos de transação teve origem com os trabalhos semanais de Coase (1937). A questão fundamental colocada por Coase, e mais tarde desenvolvida por Williamson (1981) é: “Por que a firma existe?” Além de questionar a capacidade da teoria existente de explicar a organização econômica, Coase (1937) criticou a falta de realismo e a ênfase no indivíduo, em detrimento da organização (individualismo metodológico), como agentes econômicos. Para Coase (1937) o conceito de custos de transação seria essencial para a compreensão do sistema econômico e das dificuldades por ele enfrentadas ou mesmo para a noção de elaboração de políticas setoriais.

Deu início ao estudo das condições sob as quais os custos de transação, ou seja, os custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento de um contrato de maneira satisfatória para as partes envolvidas e compatível com a sua funcionalidade econômica, passam a ser um elemento importante nas decisões dos agentes econômicos. Por exemplo, os custos de transação têm impacto significativo tanto na eficiência econômica das nações (North, 1990) quanto das firmas (Williamson, 1991), sendo que algumas estimativas apontam para cerca de 35% a 40% dos custos associados à atividade econômica mundial (North, 1990).

Para Coase (1937), os custos de transação podem ser classificados em três categorias principais: (1) custos de busca e de informação, que são os custos incorridos para verificar se o produto já existe em determinado mercado, para verificar qual o menor preço oferecido no mercado ou para verificar a utilidade e a funcionalidade do produto; (2) custos de barganha, que dizem respeito aos custos de se estabelecer, com o comprador, um acordo que seja o mais justo possível; e (3) custos de policiamento, que envolvem os custos incorridos ao garantir que o comprador cumpra o acordo da transação e de tomar as providências adequadas caso haja uma ruptura do acordo por parte deste.

A partir destas categorias principais, a TCT suspende a hipótese de simetria de informações, em que tanto o comprador quanto o vendedor conhecem todas as informações relevantes em qualquer transação, a partir da formulação de um conjunto de hipóteses que são os fatores determinantes da existência dos custos de transação: racionalidade limitada, complexidade e incerteza que tem como consequência a geração de assimetrias de que são as diferenças nas informações que as partes envolvidas em uma determinada transação possuem e que afetam o seu resultado final; e oportunismo e especificidade de ativos.

O oportunismo é associado à manipulação de assimetrias de informação, visando a apropriação de fluxos de lucros, podendo se manifestar de duas formas: antes da transação correr (*ex-ante*) que são os custos de informação e de negociação, também conhecido como seleção adversa ou depois da transação correr (*ex-post*) que envolvem os custos de implementação e monitoramento, conhecido como seleção adversa.

A especificidade de ativos, ou transações que ocorrem em pequeno número, reduz, ao mesmo tempo, os produtores capazes de ofertar ativos e os seus demandantes, podendo gerar o que se convencionou chamar de “problema do refém”.

3. DISCUSSÃO

A padronização e a inovação em termos práticos estão frequentemente relacionadas, tanto em como afetam a prática industrial e o crescimento econômico e permitem moldar novas tecnologias e apoiar as principais tendências em andamento, quanto em relação ao aparato conceitual e analítico que cresce em torno deles que é relativamente novo e caracteriza um campo de pesquisa em evolução que ainda carece de um entendimento básico de padronização e de uma melhor educação no campo (Hawkins & Blind, 2017; Wiegmann, De Vries & Blind, 2017; De Vries et al., 2018).

Quando examinada a partir da perspectiva dos estudos organizacionais, pode ser compreendida de três maneiras, como sugere Brunsson, Rasche & Seidl, (2012). Primeiro, os padrões afetam a estrutura e a operação das organizações formais, como observado em Blind & Thumm (2004) ao indicarem que quanto maior a intensidade das patentes das empresas, menor é a tendência de se unir aos processos de padronização; segundo, os padrões são produzidos por organizações formais como demonstrado por Zhou, Shan & Li (2018) ao observarem que o acúmulo de conhecimento de padronização media as relações entre P & D e o desempenho de inovação técnica e administrativa; terceiro, a padronização pode ser vista como uma forma de organização externa e entre organizações formais, como sugere Blind (2016) ao propor que a padronização seja levada em conta em programas de políticas para promover a inovação

Além disso, é possível considerar diferentes contextos, como: países em desenvolvimento que permanecem sub-pesquisados frente as suas implicações para o desenvolvimento socioeconômico como apresentado por Zoo, De Vries & Lee (2017) ou nas MPEs do setor manufatureiro no Vietnã de Calza, Goedhuys, & Trifković (2019); países desenvolvidos como foi possível identificar no estudo das empresas alemãs do setor de energia elétrica conduzido Blind & Mangelsdorf (2016); setores específicos como o de TIC em que Shin, Kim & Hwang (2015) observam que a padronização permite que diferentes serviços trabalhem juntos, promovendo a diferenciação que facilita a concorrência e a inovação; diferentes ambientes de mercado e seus níveis de incerteza conforme Blind, Petersen & Riillo (2017) em sua análise no German Community Innovation Survey (CIS) ou Blind; e através de uma sobreposição destes contextos no âmbito da teoria proposta por Wiegmann (2019a) em três níveis aninhados: (1) a empresa (p. ex. empresas do setor de energia elétrica ou MPEs manufatureiras) que é parte de (2) uma indústria (p. ex. o setor de TIC), que por sua vez é parte de (3) seu contexto mais amplo (p. ex. os países em que se inserem, sejam eles desenvolvidos ou não e os mercados em que atuam).

Ainda, sob outra perspectiva, Wiegmann, De Vries & Blind (2017) sugerem que os processos de padronização associados envolvem três modos de padronização: baseados em comitê, baseados no mercado e baseados no governo, sendo que o impacto de cada modo depende de fatores, como o tempo de iniciação e o contexto institucional no qual o processo de padronização ocorre ou mesmo as condições sob as quais os atores envolvidos podem iniciar cada modo.

Tais reflexões remetem as conclusões de Wiegmann (2019b) que se ligam a outros fluxos de literatura, tais como teorias sobre sistemas sociotécnicos, incerteza regulatória, coopetição e a necessidade de regras no funcionamento dos mercados.

Associada as teorizações sobre a TCT, a padronização suporta desenvolvedores e adotantes de tecnologias, processos e práticas para a inovação, reduzindo a variedade de

escolhas de um demandante, reduzindo assim os custos de transação (associados a busca e informação), ao contribuir para a formação de confiança e redução do oportunismo a partir da simetria de informação constituída em torno das especificações dos ativos transacionados. Quando as especificações de um ativo são padronizadas e são conhecidas pelos seus produtores e seus demandantes, a transação terá menores custos de informação e de negociação. Também pode reduzir os custos de monitoramento, identificando desvios do desempenho acordado com ofertantes, bem como os custos de implementação.

Assim, no contexto das ICTs, a função da TIB de avaliação da conformidade (inspeção, ensaios, certificação e outros procedimentos de autorização, tais como classificação, registro e homologação) contribui para formação de confiança e diminuição dos custos de busca e informação, que são parte dos custos de transação; e facilita a inovação de três maneiras: por meio de escala, prova e coordenação. Em relação a formação de confiança, deve ser destacado que o processo de avaliação da conformidade objetiva propiciar confiança na conformidade, e não a garantia da qualidade do produto, que é responsabilidade inerente ao fabricante. Quanto a diminuição dos custos de busca e informação, estariam associados a documentação que comprova que os requisitos especificados relativos a um produto/serviço, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos. Esta documentação representaria as prescrições, para que se obtenha um grau ótimo de ordem, em um determinado contexto constituídas coletivamente (normas) ou por uma autoridade com poder legal (regulamentação técnica).

Em síntese, propomos um modelo de relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs representada na Figura 1 em que cada uma das perspectivas destacadas ou combinações entre elas tem o potencial de criar uma trajetória de pesquisa em particular.

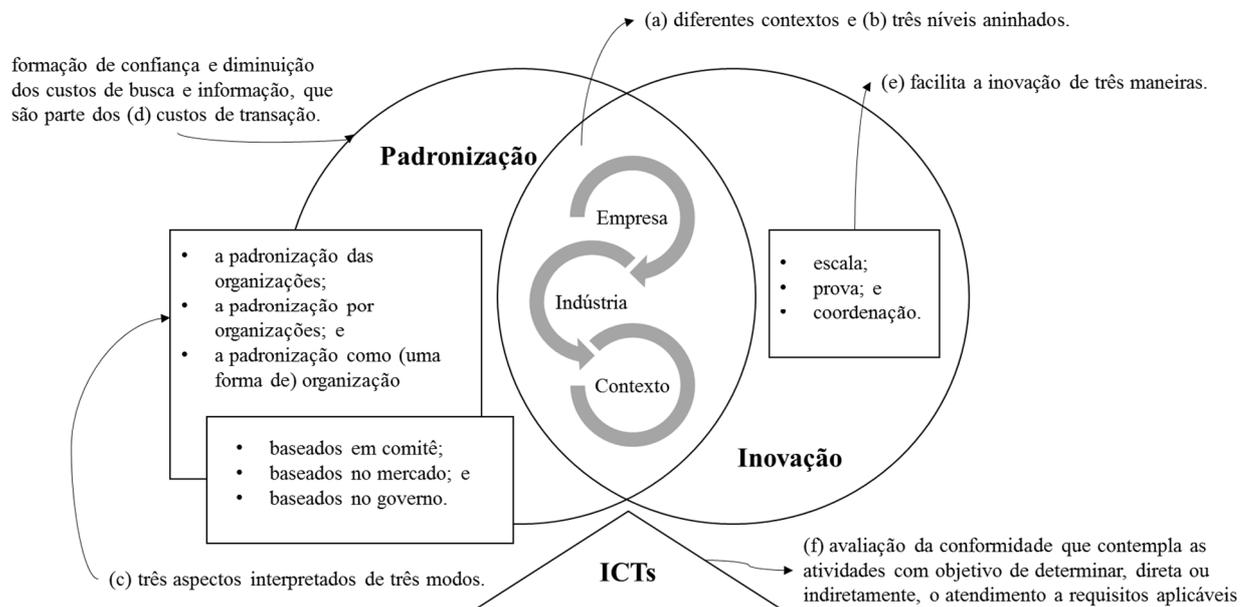


Figura 1 - Modelo de relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs

Fonte: elaborado pelos autores.

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 que contempla as atividades com objetivo de determinar, direta ou indiretamente, o atendimento a requisitos aplicáveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo problematizamos a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs, a partir da percepção que a padronização se caracteriza como um tipo de instrumento capaz de influenciar as condições de oferta e, especialmente, a demanda por inovação, e que as ICTs tem o potencial de viabilizar políticas e contribuir para aspectos da atividade econômica e de P&D. Mesmo que a padronização e a inovação possam ser muitas vezes vistas como antagônicas entre si, o corpo de literatura utilizado neste estudo sugere que a padronização compreende um fenômeno dinâmico que influencia a inovação, reduzindo custos de transação.

Tal constatação, conduz a principal implicação teórica deste estudo que envolve a obtenção de novos discernimentos sobre a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs, indicando o crescimento do aparato conceitual e analítico em torno desta relação que caracteriza um campo de pesquisa em evolução e que pode ser explorado a partir do modelo de relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs proposta que contempla seis perspectivas integradas de investigação.

Identificamos, ainda, três implicações gerenciais sobre a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs. A primeira sobre a relação das ICTs e empresas e sua aproximação aos sindicatos, associações, consórcios e entidades representativas que articulam os interesses de setores específicos visando moldar novas tecnologias e apoiar as principais tendências em andamento, com o propósito de reduzir custos, facilitar o acesso ao mercado para novos sistemas e dispositivos, reduzir os riscos da sua adoção e a variedade de escolhas que um usuário deve fazer, além de auxiliar na formação das mesmas bases de competição em um determinado setor. A segunda que diz respeito ao desenho pelas ICTs dos mecanismos praticados nos Programas de Avaliação da Conformidade: a certificação, a declaração da conformidade do fornecedor e a inspeção. Para a sua seleção é necessário levar em consideração diversos aspectos relacionados às características do produto, processo ou serviço avaliado, questões ligadas às particularidades do mercado interno e mercado internacional, além dos aspectos técnicos, outros como os sociais, os legais, os políticos, os econômicos e os ambientais, dentre outros. A terceira referente a atuação das ICTs na viabilização de políticas de inovação e contribuição para aspectos da atividade econômica e de P&D como um dos atores do SNCTI. Neste caso, pode envolver assumir atribuições (criando uma aproximação com as funções de metrologia, normalização, regulamentação técnica da TIB), tais como o suporte ao desenvolvimento de padrões alinhada a questões aplicadas em relação a gestão corporativa de direitos de propriedade intelectual e seu impacto na adesão a processos formais de padronização.

Ainda, consideramos a inclusão da padronização em políticas de inovação como uma implicação para os formuladores de políticas públicas, ao considerar as suas consequências para o desenvolvimento tecnológico nacional a partir dos impactos da existência do Estado para o desenvolvimento e na difusão da demanda por inovações.

Por fim, é importante observar as limitações deste estudo. Os achados são específicos em relação ao corpo de literatura utilizado. A possibilidade de ampliação do corpo de literatura, sua conexão com diferentes bases teóricas científicas ou a condução de investigações empíricas neste campo, poderia resultar em observações adicionais sobre a relação entre padronização e inovação no contexto das ICTs e que permitissem o refinamento do modelo proposto.

Atenção especial deve ser dada a estudos futuros em dois aspectos. O primeiro, em termos práticos sobre como a relação entre padronização e inovação afetam empresas, indústrias e mercados e contribui para o crescimento econômico. Como o tema é abordado na

formulação e implementação de políticas de apoio à inovação? Como a IQ é moldada e gerida visando apoiar a inovação? Quais as conexões dessa relação com os direitos de PI? Como a padronização difere em relação as características das inovações e aos setores específicos? Qual o timing da padronização ao longo do processo de criação / desenvolvimento de inovações?

O segundo em relação ao aparato conceitual e analítico que tem crescido em torno da relação entre padronização e inovação. Como se se ligam a outros fluxos de literatura? Quais as bases teóricas científicas além da TCT têm potencial de gerar novos discernimentos? Que tipos de casos ilustram esta relação com poder de generalização? Quais abordagens de pesquisa são adequadas para a sua interpretação? Como a inovação pode ser interpretada a partir de elementos mais específicos que contribuam com entendimento de sua relação com a padronização?

REFERÊNCIAS

- ABNT. ABNT ISO/IEC Guia 2: *normalização e atividades relacionadas: vocabulário geral*. 2. ed. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2006.
- ABNT; SEBRAE. *Guia de termos e expressões utilizados na Normalização*. [recurso eletrônico] / Associação Brasileira de Normas Técnicas, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 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 de maio de 2019.
- ANPEI (2015). *Guia de Boas Práticas para Interação ICT-Empresa*. 3ª Edição, São Paulo – SP, ANPEI. Disponível em: <http://anpei.org.br/guia-ict-empresas/>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- ANPEI (2016). Nota ANPEI sobre os vetos presidenciais ao Marco Legal. São Paulo – SP, ANPEI. Disponível em: <http://anpei.org.br/anpei-divulga-nota-sobre-os-vetos-presidenciais-ao-marco-legal/>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- ANPROTEC. (2016). *Posicionamento Anprotec sobre Código de CT&I*. Brasília: Anprotec. Disponível em: <http://anprotec.org.br/site/2016/01/posicionamento-anprotec-sobre-codigo-de-cti/>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Blind, K. (2009). Standardisation as a Catalyst for Innovation.
- Blind, K. (2012). The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. *Research Policy*, 41(2), 391-400.
- Blind, K. (2013). The impact of standardization and standards on innovation: compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention. *Manchester Institute of Innovation Research, Manchester, UK*.
- Blind, K. (2016). The impact of standardisation and standards on innovation. *Chapters*, 423-449.
- Blind, K., & Mangelsdorf, A. (2016). Motives to standardize: Empirical evidence from Germany. *Technovation*, 48, 13-24.
- Blind, K., & Thumm, N. (2004). Interrelation between patenting and standardisation strategies: empirical evidence and policy implications. *Research Policy*, 33(10), 1583-1598.
- Blind, K., Petersen, S. S., & Riillo, C. A. (2017). The impact of standards and regulation on innovation in uncertain markets. *Research Policy*, 46(1), 249-264.
- Blind, K., Pohlisch, J., & Rainville, A. (2019). Innovation and standardization as drivers of companies' success in public procurement: an empirical analysis. *The Journal of Technology Transfer*, 1-30.
- Boon, W., & Edler, J. (2018). Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. *Science and Public Policy*, 45(4), 435-447.

- Braa, J., Hanseth, O., Heywood, A., Mohammed, W., & Shaw, V. (2007). Developing health information systems in developing countries: the flexible standards strategy. *Mis Quarterly*, 381-402.
- Brasil (2005). 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. Diário Oficial da União, Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm Acesso em: 01 de maio de 2019.
- Brasil (2011). Câmara do Deputados. Projeto de Lei no 2.177/2011. Institui o Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Câmara dos Deputados, 2011. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=518068>. Acesso em: 01 de maio de 2019.
- Brasil (2014). 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. Diário Oficial da União, Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 30 de março de 2019.
- Brasil (2015). Emenda Constitucional no 85. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/emecon/2015/emendaconstitucional-85-26-fevereiro-2015-780176-publicacaooriginal-146182-pl.html>. Acesso em: 30 de março de 2019.
- Brasil (2016a). Plano Plurianual 2016-2019. Desenvolvimento, Produtividade e Inclusão Social. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/arquivo/spi-1/ppa-2016-2019/ppa-2016-2019-ascom-3.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2019.
- Brasil (2016b). Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (ENCTI). Disponível em: <https://portal.insa.gov.br/images/documentos-oficiais/ENCTI-MCTIC-2016-2022.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2019.
- Brasil (2016c). 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. Diário Oficial da União, Brasília, 2016a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 30 de março de 2019.
- Brasil/Ministério da Ciência e Tecnologia. (2002). *Livro branco: ciência, tecnologia e inovação*. MCT Brasil-CGEE-Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Disponível em: http://www.cgee.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf. Acesso em: 30 de março de 2019.
- Brunsson, N., Rasche, A., & Seidl, D. (2012). The dynamics of standardization: Three perspectives on standards in organization studies. *Organization studies*, 33(5-6), 613-632.
- Büthe, T., & Mattli, W. (2011). *The new global rulers: The privatization of regulation in the world economy*. Princeton: Princeton University Press.
- Calza, E., Goedhuys, M., & Trifković, N. (2019). Drivers of productivity in Vietnamese SMEs: The role of management standards and innovation. *Economics of Innovation and New Technology*, 28(1), 23-44.

- CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (2010). *Modelos institucionais das organizações de pesquisa*. Brasília: CGEE, 2010. v. 3. (Série Documentos Técnicos). Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/3_2010_modelos_institucionais_3_9555.pdf/c1a9fc72-8dd9-42d7-8107-26b8699ebd13?version=1.4. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Chang, H. J., & Evans, P. (2005). The role of institutions in economic change. *Reimagining growth: towards a renewal of development theory*, 99-129.
- CNI/COMPI (2002). *Normalização : conhecendo e aplicando na sua empresa*. [recurso eletrônico] / Confederação Nacional da Indústria (Brasil) Unidade de Competitividade Industria, 2. ed. rev. Brasília, 2002. Disponível em: <http://admin.cni.org.br/portal/data/files/00/FF80808124866EB50124975BA7A55C42/Normaliza%C3%A7%C3%A3o%20def.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2019.
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *economica*, 4(16), 386-405.
- De Vries, H. J. (2013). *Standardization: A business approach to the role of national standardization organizations*. Springer Science & Business Media.
- De Vries, H., Jakobs, K., Egyedi, T. M., Eto, M., Fertig, S., Kanevskaia, O., ... & Morone, P. (2018). Standardization: Towards an agenda for research. *International Journal of Standardization Research (IJSR)*, 16(1), 52-59.
- EC. (2008). *Towards an increased contribution from standardisation to innovation in Europe: Commission of the European Communities*. Brussels: European Commission.
- Edler, J. (2016). 10. The impact of policy measures to stimulate private demand for innovation. *Handbook of innovation policy impact*, 318.
- Edler, J., & Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2-23.
- Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: Rationales, lessons and challenges. *Journal of Economic Surveys*, 31(2), 497-512.
- Guerzoni, M., & Raiteri, E. (2015). Demand-side vs. supply-side technology policies: Hidden treatment and new empirical evidence on the policy mix. *Research Policy*, 44(3), 726-747.
- Gupta, A. K., & Lad, L. J. (1983). Industry self-regulation: An economic, organizational, and political analysis. *Academy of Management Review*, 8(3), 416-425.
- Hawkins, R., & Blind, K. (2017). Introduction: unravelling the relationship between standards and innovation. In *Handbook of Innovation and Standards*. Edward Elgar Publishing.
- Howlett, M. (2019). *Designing public policies: Principles and instruments*. Routledge.
- INMETRO (2015). Avaliação da Conformidade. [recurso eletrônico] / Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Rio de Janeiro : INMETRO, 6ª edição. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- ISO; UNIDO. *Fast forward: national standards bodies in developing countries*. 2. ed. Genève, Switzerland: ISO, 2013. Disponível em: http://www.iso.org/iso/fast_forward.pdf. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Kuhlmann, S., & Rip, A. (2018). Next-generation innovation policy and grand challenges. *Science and public policy*, 45(4), 448-454.
- Lundvall, B. Å., & Borrás, S. (2005). Science, technology and innovation policy. *The Oxford handbook of innovation*, 599-631.
- Martin, B. R. (2016). R&D policy instruments—a critical review of what we do and don't know. *Industry and Innovation*, 23(2), 157-176.
- MCT/Coordenação de Política Tecnológica Industrial (2001). *Programa tecnologia industrial básica e serviços tecnológicos para a inovação e competitividade*. Ministério da Ciência

- e Tecnologia. – Brasília. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/site/documentos/programa_tecnologia_industrial.pdf. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Nelson, R. R. (2008). What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?. *Research Policy*, 37(1), 1-11.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University Press.
- OECD (2011), *Demand-side Innovation Policies*, OECD Publishing, Paris.
- OECD and Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pacheco, C. A., Bonacelli, M. B. M., & Foss, M. C. (2017). Políticas de Estímulo à demanda por inovação e o Marco Legal de CT&I. *Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais*. São Paulo: Blucher, 213-239.
- Pintec (2016). Pesquisa de inovação : 2014 / IBGE, Coordenação de Indústria. – Rio de Janeiro : IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Rauen, A. T. O. (2017). *Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil*. organizador: André Tortato Rauen. – Brasília : Ipea. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30404. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.
- Rauen, C. V. (2016). O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa? Radar, 43(fevereiro), 21-35 | IPEA.
- Schumpeter, J.A. (1939), *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, Vols 1 and 2, New York: McGraw Hill.
- Shin, D. H., Kim, H., & Hwang, J. (2015). Standardization revisited: A critical literature review on standards and innovation. *Computer Standards & Interfaces*, 38, 152-157.
- Swann, G. P. (2000). The economics of standardization. *University of Manchester, Manchester, UK*.
- Swann, G. P. (2010). The economics of standardization: An update. *Report for the UK Department of Business, Innovation and Skills (BIS)*.
- Techatassanasoontorn, A. A., & Kauffman, R. J. (2014). Examining the growth of digital wireless phone technology: A take-off theory analysis. *Decision Support Systems*, 58, 53-67.
- Wiegmann, P. M. (2019a). Building a Grounded Theory on Managing Standards in Innovation Contexts. In *Managing Innovation and Standards* (pp. 115-138). Palgrave Pivot, Cham.
- Wiegmann, P. M. (2019b). Conclusions: Managing Innovation and Standards Within the Company and Beyond. In *Managing Innovation and Standards* (pp. 139-167). Palgrave Pivot, Cham.
- Wiegmann, P. M., de Vries, H. J., & Blind, K. (2017). Multi-mode standardisation: A critical review and a research agenda. *Research Policy*, 46(8), 1370-1386.
- Williamson, O. (1991). Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36(2), 269-296.
- Williamson, O. E. (1981). The economics of organization: The transaction cost approach. *American journal of sociology*, 87(3), 548-577.
- Zhou, X., Shan, M., & Li, J. (2018). R&D strategy and innovation performance: the role of standardization. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(7), 778-792.
- Zoo, H., de Vries, H. J., & Lee, H. (2017). Interplay of innovation and standardization: Exploring the relevance in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 334-348.