INFRAESTRUTURA DA QUALIDADE, NORMAS TÉCNICAS E NORMALIZAÇÃO

Luis Fernando Tironi[1]

1 INTRODUÇÃO

Normas técnicas e normalização constituem um fundamento da chamada Infraestrutura da Qualidade (IQ), a qual representa o ciclo das atividades de Avaliação da Conformidade, Normalização e Metrologia (Soares, 2014).[2] O ciclo envolve ainda atividades de ensaios e testes laboratoriais, certificação e acreditação. Há que acrescentar ainda o âmbito das chamadas normas de desempenho, que abrangem os conceitos de eficiência, eficácia, responsabilidades, particularmente relevantes para questões de economicidade, sustentabilidade ambiental, conforto, segurança.[3]

Sem a IQ, a indústria e o comércio modernos seriam impensáveis, assim como também o moderno padrão de vida da humanidade, nos termos em que se dão as relações de consumo, a segurança alimentar e, em geral, a sanitária e a saúde e a busca pela sustentabilidade ambiental. Usualmente a norma técnica responde à necessidade do mercado e é de observância voluntária, mas se incorporada a uma lei ou regulamento técnico instituído por autoridade pública é de observância obrigatória.

Abordagens econômicas de temas correlacionados à Infraestrutura da Qualidade, como o das normas técnicas, vêm apresentando crescente importância. Em que pese a dificuldade de obtenção de dados organizados para análises econômicas, a percepção da crescente relevância da IQ deve-se à internacionalização dos mercados, ao desenvolvimento e à inovação tecnológica assegurando padrões sanitários e ambientais.

A norma técnica (padrão, *standard*) era eventualmente vista como um empecilho à inovação, na medida em que alternativas técnicas ou tecnológicas potencialmente geradoras de inovação eram restringidas pela observância a padrões vigentes em trilhas tecnológicas estabelecidas, eventualmente, inclusive, sujeitas a direitos de propriedade intelectual. Essa visão evoluiu para o entendimento de que a norma técnica exerce um importante papel como fator de difusão de inovações, seja porque favorece a formação de mercados, seja porque veicula uma informação tecnológica de fácil obtenção uma vez sendo de acesso público. Com a melhor compreensão da crescente importância do papel da norma técnica, da importância da norma técnica e da normalização (procedimentos para a geração e implementação de normas) para a inovação e a competitividade, tem acrescido o interesse por estudos de natureza econômica sobre a IQ.[4]

Este texto apresenta uma incursão no campo da normalização, necessariamente limitada pela limitada disponibilidade de dados, buscando, por um lado, realçar o interesse por abordagens de cunho econômico nesta seara e, por outro, destacando linhas de pesquisas que poderiam ser seguidas em investigações mais completas e com maior facilidade de acesso a dados e informações. Poder-se-ia, por exemplo, investigar a relação entre a posição relativa dos países (ou das firmas) nos *rankings* de desempenho científico e tecnológico em função do seu protagonismo nos fóruns internacionais (ou nacionais) em que são produzidas as normas técnicas.

---

1. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais (Dinte) do Ipea.

2. Segundo a autora, outras formas de denominação deste conjunto de atividades seriam, por exemplo, "a sigla MSTQ (Metrology, Standardization, Testing and Quality), cunhada pelo Banco Mundial, a versão alemã da sigla MNPQ (Messen, Normen, Prüfen, Qualität), TIB (Tecnologia Industrial Básica), no Brasil, criado em 1984 pelo governo federal, e na América Latina o termo IC (Infraestrutura de la calidad) ou IQ (Infraestrutura de Qualidade). O termo Infraestrutura de Qualidade (IQ) foi desenvolvido pela International Organization for Standardization (ISO) em 1994, para uniformizar a terminologia (ISO; UNIDO, 2013 apud Soares, 2014).

3. Um exemplo deste tipo de norma é a ABNT NBR 15575, quanto ao comportamento em uso de edificações habitacionais (Campelo, 2016).

4. Dados da Pintec indicam que, como fonte de informações para a inovação pelas empresas, as atividades que podem ser associadas à IQ detêm importância análoga ou superior a de universidades e institutos de pesquisas, centros de capacitação profissional e assistência técnica, licenças, patentes e *know-how*, (Tironi, 2015)

O texto tem três partes além desta introdução. Uma incursão sucinta sobre a normalização internacional, uma segunda parte em que são explorados alguns dados da normalização brasileira e as considerações finais e recomendações. Está longe de oferecer painéis completos dos temas abordados, limitando seu objetivo a ilustrar vertentes de estudo que, nas temáticas da normalização, desenvolvimento tecnológico e inovação podem levar a indicações sobre a posição brasileira no contexto global e a estratégias de melhoria desta posição.

2 NORMALIZAÇÃO INTERNACIONAL

O desenvolvimento de normas acontece nas esferas das nações individualmente e internacionalmente.[5] São três as grandes organizações que atuam globalmente no desenvolvimento de normas (*standards*) ditas internacionais: *International Standard Organization* (ISO), *International Electrotechnical Commission* (IEC) e *Telecommunication Standardization Bureau* (ITU).

A ITU, integrante do sistema das Nações Unidas (ONU), é especializada em tecnologias da informação e comunicação. Atualmente, tem sede em Genebra. Foi fundada em Paris, em 1865, com o nome de *International Telegraph Union*. Adotou o nome atual em 1932 e tornou-se uma agência da ONU em 1947 (ITU, [s.d.]a).

A ITU conta com 193 países, incluindo cerca de 800 entidades privadas e instituições acadêmicas (empresas privadas, organizações não governamentais e outras entidades). Atua como um fórum para governos e o setor privado coordenarem assuntos técnicos e políticos relativos às redes globais de telecomunicações e serviços. É responsável pela alocação global dos espectros de rádio e órbitas de satélites, desenvolvimento de normas que assegurem a interconectividade de redes e melhoraria de acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC/ICT) das comunidades menos bem servidas (ITU, [s.d]b).

A *International Electrotechnical Commission* (IEC), fundada em 1906, é a organização líder mundial na preparação e publicação de normas internacionais para tecnologias da eletricidade, eletrônicas e relacionadas, com sede em Genebra, Suíça (IEC, [s.d.]).

A *International Standard Organization* (ISO), criada em 1947, é uma organização internacional independente, não governamental, com sede em Genebra, na Suíça. Provê uma plataforma para empresas, indústrias e governos reunirem-se, discutirem e desenvolverem as normas internacionais que necessitam (ISO, 2016). Conta com a adesão de 163 organismos nacionais de normalização. Cada organismo membro da ISO é o representante de uma nação. Por meio de seus membros, a ISO reúne especialistas para compartilhar conhecimentos e desenvolver normas de aplicação voluntária, elaboradas por um processo que envolve consulta e aprovação dos membros para tal qualificados.

Há na ISO três categorias de membros (efetivos, correspondentes e assinantes), cada qual com uma modalidade de acesso e influência sobre o sistema. São 119 membros efetivos que participam do desenvolvimento de normas, votam nas reuniões técnicas e exercem influência na estratégia e nas políticas da ISO. Os membros efetivos podem adotar e vender nacionalmente as normas internacionais ISO. Os quarenta membros correspondentes participam como observadores de reuniões técnicas, do desenvolvimento de normas e das estratégias e políticas da ISO. Podem adotar e vender nacionalmente as normas internacionais ISO. Há quatro membros assinantes que podem manter-se atualizados sobre o trabalho da ISO, não participam dos trabalhos e não podem adotar ou vender nacionalmente as normas internacionais ISO (ISO, 2016).

As normas ISO são desenvolvidas no âmbito dos Comitês Técnicos[6] (CT). A participação efetiva dos organismos membros nos trabalhos dos CT pode ser como participante ou observador, em função do interesse que atribui ao tema. Levantamento (pelo autor) de junho de 2016 constatou existirem 242 áreas de atuação

5. Observar que há mais de 500 associações, organismos profissionais e agências governamentais responsáveis pela emissão de milhares de normas ao nível da indústria em muitos campos. Exemplos são a ASTM, a API, a ASME. Esta situação é especialmente relevante nos Estados Unidos (UNIDO, 2006).

6. Cada Comitê Técnico ou Subcomitê é responsável pelo desenvolvimento de diversas normas. Em junho de 2016, o Brasil era membro de 239 CT, sendo participante efetivo em 204 e observador em 35. Participava também de três PDC (*Policy Development Committee*) (ISO, [s.d.]b).

dos CT em operação, sendo que para cada um destes havia entre 6 e 52 países participantes efetivos, e entre 4 e 63 como observadores (ISO, [s.d.]a).

A atuação da ISO na elaboração e divulgação de normas pode ser ilustrada pela quantidade de normas internacionais publicadas. Em agosto de 2016, computava-se 21.112 normas internacionais publicadas (novas e revisões), elaboradas sob a direta responsabilidade dos seus Comites Técnicos e Subcomitês (SC), incluídas normas elaboradas por outros organismos.[7] A tecnologia da informação respondia por 2.947 normas, ou 14% do total, elaboradas sob a responsabilidade do comitê conjunto ISO/IEC/JTC[8] (ISO, IEC [s.d.]).

O trabalho na ISO de preparação de normas é organizado em Comitês Técnicos (CT), que podem subdividir-se em subcomitês, dos quais participam as organizações representantes dos países membros. Cada comitê técnico e subcomitê responde por uma área de trabalho e pode elaborar de uma a dezenas de normas.

O trabalho em cada comitê ou subcomitê é conduzido por uma entidade, ou compartilhado entre duas, que atuam em conjunto no exercício da função de secretariado. O Brasil exerce o secretariado de 7 dos 240 Comitês Técnicos (tabela 1) (ISO, [s.d.]c). A título de comparação: a Argentina participa de 371 comitês e subcomitês e exerce o secretariado de um subcomitê; a China participa de 728 comitês e subcomitês, exerce o secretariado em 73 deles; e a Índia participa de 654 CT e SC, com quatro secretariados. Isso ilustra o grande protagonismo chinês na elaboração de normas internacionais, embora não tão atuante em setores de alta tecnologia.

O Brasil[9] participa de 239[10] comitês técnicos, incluídas as 204 participações como membro efetivo e as 35 como observador. Para comparação, a participação média por país nos comitês técnicos era de 220. As participações de outros países destacados nos trabalhos dos CT eram: Índia – 645, França – 739, China – 728, Argentina – 371, Reino Unido – 734, Estados Unidos – 598, República da Coreia – 722 e Alemanha – 731 (ISO, [s.d.]b).

A tabela 1 contém informações da participação brasileira nos trabalhos dos CT da ISO. Apresenta-se os CT e os SC nos quais o Brasil exerce a função de secretariado, o número de normas elaboradas diretamente pelo CT já publicadas, as normas em desenvolvimento, quais são os países que exercem o secretariado do CT e se o exercício é individualmente praticado pelo Brasil ou de modo em compartilhado.

TABELA 1
Brasil: participação em Comitês Técnicos (CT) da ISO

CT([1])	Número de SC	Secretariado ([2])	Número de normas publicadas	Número de normas em desenvolvimento
ISO/TC 28 – produtos de petróleo e produtos relacionados de origem sintética	4	Holanda/Brasil	129	20
ISO/TC 28/SC 7 – biocombustíveis	_	Brasil	4	2
ISO/TC 34 – produtos alimentares	13	França/Brasil	16	6
ISO/TC 102/SC 3 – testes físicos	_	Brasil	17	1
ISO/TC 135/SC 9 – emissão acústica	_	Brasil	6	6
ISO/PC 277 – compras sustentáveis	_	França/Brasil	_	1
ISO/PC 287 – cadeias de custódia de madeira e produtos baseados em madeira		Alemanha/Brasil	_	1

Fonte: ISO, ([s.d.])c.
Elaboração do autor.
Notas: [1] Tradução do autor.
[2] Mais de um país significa o exercício compartilhado do secretariado.

7. Como*: International Commission on Illumination, Smart grid user interface, International Institute of Welding, Committee on conformity assessment, Committee on consumer policy, Committee on reference materials, Technical Management Board, Technical Management Board – groups, Versailles Project on Advanced Materials and Standards.*

8. Joint Technical Committee. Criado em 1987.

9. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o organismo representante nacional e membro efetivo da ISO.

10. É importante ressaltar a elevada dinâmica destes números, que são alterados com grande frequência em função das finalizações e das aberturas de novas avaliações de normas.

O CT Testes físicos[11] é voltado para o minério de ferro, produto de grande interesse para o Brasil. A presença do Brasil em produtos de petróleo e produtos relacionados de origem sintética ou biológica (ISO TC 28) e produtos alimentares[12] (ISO TC 34) justifica-se pelo interesse do país como produtor da *commodity* e o esforço que vem encetando para desenvolver a tecnologia. O exercício do secretariado do CT Emissão acústica[13] é menos evidente com as informações específicas disponíveis, mas possivelmente se explique pela existência de competência brasileira no tema.

Dos sete CT e SC em que o Brasil exerce o secretariado (tabela 1), três são em temas que podem ser considerados como emergentes:[14] compras sustentáveis (ISO/PC 277), cadeia produtiva da madeira e de produtos à base de madeira e biocombustíveis líquidos (ISO/CT 28/SC 7). O pequeno número (um ou dois) de normas em elaboração reforça o caráter de novidade desses temas para a normalização.

Interessante é considerar também os possíveis motivos do compartilhamento do secretariado de um CT com outro país. Os secretariados dos comitês ISO TC 28 e ISO TC 34 são compartilhados, respectivamente, pelo Brasil com Holanda e França. É evidente o interesse da França em tema relativo a produtos alimentares. Nos dois secretariados conjuntos que podem ser considerados como temáticas emergentes ISO/PC 277 e ISO/PC 287, compartilhados, respectivamente, entre o Brasil e a França e a Alemanha, é menos evidente o motivo do interesse de França e Alemanha, podendo-se supor dever-se a competências tecnológicas desenvolvidas ou a desenvolver nos temas.

3 NORMALIZAÇÃO BRASILEIRA

A Norma Brasileira é um documento técnico elaborado por uma comissão que, após passar por um processo de consulta nacional e ter recebido aprovação final, é homologado (validado) pela direção da ABNT e publicado. O trabalho de elaboração de uma norma consiste de três etapas: estudo, consulta e publicação. Pode-se acrescentar uma etapa inicial de planejamento. Na etapa de estudo, é elaborado o documento que será avaliado pelos interessados na etapa consulta, que é de alcance nacional e que, uma vez aprovado e homologado, será uma publicação.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), desde sua fundação em 1940, constitui o Foro Nacional de Normalização. Integra e atua segundo o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) e o Sistema Brasileiro de Normalização (SBN), em conformidade às diretrizes do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) (Inmetro, [s.d.]).[15] É respaldada pelo governo federal e por diversos instrumentos legais.[16] Sendo uma entidade não governamental, sem fins lucrativos e de utilidade pública, atua como agente privado de políticas públicas (ABNT, 2016a).

A ABNT detém a responsabilidade de elaboração das normas brasileiras (ABNT/NBR).[17] Cumpre esse papel por meio dos seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial

11. Tradução livre do autor para *Physical testing*.

12. Tradução livre do autor para *Petroleum products and related products of synthetic or biological origin* e *Food products*.

13. Tradução livre do autor para *Acoustic Emission*.

14. Tradução livre do autor para *Sustainable procurement, Chain of custody of wood and wood-based products* e *Liquid Biofuels*.

15. "O Sinmetro é um sistema brasileiro, constituído por entidades públicas e privadas, que exercem atividades relacionadas com metrologia, normalização, qualidade industrial e certificação da conformidade." "O Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial é um colegiado interministerial que exerce a função de órgão normativo do Sinmetro e que tem o Inmetro como sua secretaria executiva." "O SBN tem por objetivo estabelecer as diretrizes do Sistema Brasileiro de Normalização (SBN), no âmbito do Sinmetro, definindo seus integrantes, atribuições e responsabilidades na atividade de normalização, inclusive no que se refere à sua relação com a atividade de regulamentação técnica" (Inmetro, [s.d.]).

16. Conmetro – Resolução nº 7, de 24 de agosto de 1992 (Conmetro, 1992); e Conmetro Resolução nº 6, de 2 de dezembro de 2002 (Conmetro, 2002).

17. A ABNT é a representante para distribuição de normas de organismos estrangeiros ou internacionais, como ISO, IEC, DIN, BSI, AFNOR, AENOR, AMN, JIS, ASTM, ASME, API, IEEE, NFPA, apresentadas no apêndice 1 (ABNT, 2016d).

(ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE). É membro fundador da *International Organization for Standardization* (ISO), da Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas (Copant) e da Associação Mercosul de Normalização (AMN). Desde a sua fundação, é também membro da *International Electrotechnical Commission* (IEC) (ABNT, 2016a).

Da elaboração da norma técnica, participam empresas, organizações governamentais, como os órgãos reguladores, universidades, institutos de pesquisa, inclusive profissionais autônomos interessados (ABNT, 2016b). O trabalho de elaboração da norma desenvolve-se segundo o Programa Anual de Normalização (PAN), um documento que organiza e apresenta os títulos nacionais, regionais e internacionais que serão trabalhados naquele ano (ABNT, 2015a). É um fluxo contínuo, de modo que um projeto de norma pode constar do PAN de um ano com apenas uma, duas, três ou quatro fases do projeto previstas para serem executadas neste ano.

Os projetos de normas, novas ou de revisão, são de duração de um ano. O PAN de um determinado ano relaciona os projetos que possuam ao menos uma fase, ou trimestre, contido no programa de trabalho. Há no PAN 2015 cerca de 2.500 projetos.[18] Neste ano foram confirmadas e publicadas cerca de 2750 normas, e canceladas 343 (ABNT, 2016c).

Com base nos dados dos 112 projetos de normas em estudo, referentes ao primeiro semestre de 2016, acessados em maio de 2016, pode-se levantar, de modo aproximado (tabela 3), alguns dados relativos ao esforço de mobilização de recursos humanos para este trabalho. Estimou-se que 1.700 pessoas participaram, entre representantes de empresas, órgãos reguladores, prestadores de serviços tecnológicos, instituições de formação e treinamento de mão de obra, universidades, profissionais autônomos e consultores, do trabalho de análise de novas normas e de revisões realizadas nos comitês de estudo (ABNT, 2016c).

Estima-se, em cerca de 1.300, o número de participações dos diversos tipos de empresas e organizações nos projetos. Uma empresa ou organização pode participar com mais de um representante em um mesmo projeto. Como algumas organizações participaram de mais de um projeto, a exemplo da Petrobrás e da Universidade de São Paulo (USP), com respectivamente participações em 11 e 23 projetos, o número total de empresas e organizações envolvidas é um subconjunto do número de seus representantes nos projetos de elaboração (ou revisão) de normas (ABNT, 2016c).

A tabela 2 mostra que do total de 1.300 organizações participantes dos projetos de normas da ABNT em exame, em maio de 2016, as universidades respondiam por 5%. Essa participação correspondia a um quantitativo de 54 profissionais egressos da universidade, respondendo por 73 participações. A tabela 3 apresenta o perfil acadêmico dos egressos da universidade.

TABELA 2

Participação dos tipos de organizações na elaboração dos projetos de normas para uma amostra
(Em %)

Entidades	Órgãos reguladores[1]	Empresas[2]	Prestadores de serviços tecnológicos[3]	Ensino e treinamento de M.O.[4]	Universidades[5]	Autônomos, consultores
Percentagem	14	63	12	2	5	5

Fonte: ABNT (ABNT, 2016c).
Compilado pelo autor.
Notas: [1] Órgãos reguladores são entidades governamentais, a exemplo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), entidades patronais e sindicais como Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim) e Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon).
[2] As empresas podem ser privadas ou estatais, de qualquer setor de atividade, capital nacional ou estrangeiro, e na cadeia produtiva pode estar no polo fornecedor ou comprador.
[3] Inclui entidades públicas ou privadas prestadoras de serviços laboratoriais, entidades certificadoras, ou de consultoria e engenharia. Institutos de tecnologia como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e seus centros especializados, como o Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (Senai-CETIQT), estão nesta categoria. Estão também entidades tecnológicas originadas de iniciativas de empresários ou entidades patronais como o Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos (IBTeC).
[4] As unidades do Senai não especializadas setorialmente estão nesta categoria, assim como outras organizações voltadas para formação e treinamento de mão de obra.
[5] Universidades como a USP e suas diversas unidades.

18. Estimativa do autor com base nos dados da ABNT (ABNT, 2015b).

O perfil acadêmico de cinquenta dos profissionais da universidade que participaram do desenvolvimento das normas no período analisado (tabela 3) indica que mais de 50% são doutores, 80% possuem doutorado ou mestrado e mais de 20% são orientadores de doutorado. A representação dos acadêmicos no processo de elaboração de normas junto à ABNT é de alto nível.

TABELA 3
Graduação dos profissionais da universidade, segundo perfis acadêmicos

Orientador de doutorado	Doutorado	Mestrado	Professor livre docente, titular, pleno	Professor, professor associado adjunto substituto, docente
11	28	12	6	13

Fonte: ABNT.
Compilado e elaborado pelo autor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O tema da normalização vem ganhando interesse para pesquisas e estudos econômicos. Entre os motivos que justificariam essa tendência, alguns seriam: a intensificação das relações comerciais e econômicas internacionais, com novos entrantes na disputa por mercados, a inovação tecnológica e suas repercussões sobre a sustentabilidade ambiental, as questões sanitárias e a segurança. O interesse sobre o papel da norma e da normalização para o próprio desenvolvimento tecnológico também tem aumentado.

A norma técnica, embora essencial à economia industrial, recebeu até agora menos atenção da pesquisa econômica voltada para o desenvolvimento tecnológico (*lato sensu* a economia da tecnologia), em comparação com temas caros à inovação como a relação universidade empresa, empreendedorismo, propriedade industrial, prospecção tecnológica. A dificuldade de acesso a dados organizados é seguramente um desestímulo, mas também exercia uma influência negativa à visão da norma técnica como um fator de contenção da inovação por "fixar" as trilhas tecnológicas a padrões, visão hoje superada.

A imprescindibilidade da norma técnica para a atividade econômica e industrial e para o atendimento de demandas da sociedade em temas como saúde, segurança, sustentabilidade ambiental realça o relativo acanhamento das políticas públicas voltadas para o tema. Os estudos econômicos mais frequentes são de avaliação de impactos microeconômicos (como de custos) decorrentes da adesão (geralmente voluntária) às normas. Questões relativas ao provimento das necessidades das firmas pelos serviços da Infraestrutura da Qualidade crescem de interesse na medida da inserção – da firma ou do país – na economia internacional, em termos de comércio e de investimentos. O dinamismo tecnológico na era da sociedade da informação potencializa esse interesse. No tocante às questões ambientais, mas não apenas, o regulamento técnico pode ter seu impacto econômico avaliado *ex ante*.

Embora desenvolvida por organizações não públicas, a norma técnica é considerada um bem público no sentido do acesso indiscriminado. Elaborada por organizações privadas, normalmente sem finalidade lucrativa e – especialmente as de caráter nacional –, atua por delegação da autoridade pública. Seu funcionamento é financiado por receita própria gerada com a venda de normas, prestação de serviços e auxílios governamentais ou de organizações multilaterais.

A normalização ocorre no contexto de sistemas articulados internacionalmente. É uma necessidade, uma vez que a norma técnica tem por finalidade assegurar a intercambiabilidade, interoperatividade, interconectividade entre bens e serviços e o cumprimento de requisitos de qualidade desses mesmos bens e serviços, essencial para que se viabilizem as relações entre firmas e entre estas e o consumidor.

Este artigo busca realçar a importância crescente da norma em um ambiente mundial de rápidas mudanças tecnológicas. Procura contextualizar, em traços bastante amplos e com ênfases desequilibradas em termos de organizações e setores de atividades contemplados, a normalização brasileira no contexto internacional, limitado ao

tratamento das poucas informações acessadas. O alcance das suas recomendações é, conquanto restrito, suficiente para suscitar questões relevantes para a estratégia de competitividade e inserção do país na economia mundial.

Os resultados obtidos permitem destacar: *i)* a busca de países emergentes, com destaque para a China, e em grau menor a Índia, por maior protagonismo nos ambientes de normalização internacional; e *ii)* a consistência do protagonismo brasileiro em relação à normalização internacional *vis-à-vis* sua estrutura produtiva e no sentido da convergência entre normatização e inovação. A presença da academia no processo de normalização converge com a estrutura da economia e com o perfil científico e tecnológico do país.

As recomendações são: i) a realização de estudos micro e macroeconômicos, se possível, em condições de acesso mais amplo a bases de dados internas e externas; *ii)* inserção nas agendas de políticas públicas de estudos e avaliações econômicas *ex ante* quando adoção de regulamentos técnicos; e *iii)* intensificação do protagonismo brasileiro nos fóruns internacionais de normalização, incentivo à maior presença de representantes da comunidade científica no processo de elaboração de normas e regulamentos técnicos.

REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Pesquisa de normas**. 2016. Disponível em: <goo.gl/ghSt45>. Acesso em: 27 jul. 2016.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Conheça a ABNT**. 2016a. Disponível em: <goo.gl/uAMVV5>. Acesso em: 6 jul. 2016.

_____. **Elaboração e participação**. 2016b. Disponível em: <goo.gl/JUqL4J>. Acesso em: 6 jul. 2016.

_____. **Programa Anual de Normalização (PAN)**. 2015a. Disponível em: <goo.gl/vRZ3dN>. Acesso em: 6 de jul. 2016.

_____. **Programa Anual de Normalização (PAN), 2015**. 2015b. Disponível em: <goo.gl/iZRSEK>. Acesso em: 6 de jul. 2015.

_____. Consulta Nacional. 2016c. Disponível em: <goo.gl/HUsNG>. Acesso em: 24 maio 2016.

_____. **ABNT catálogo.** 2016d. Disponível em: <goo.gl/X3YMe>. Acesso em: 29 jul. 2016.

CAMPELO, R. **Normas Técnicas ABNT:** desempenho e reformas. Disponível em: <goo.gl/qJgVTk>. Acesso em: 27 jul. 2016.

CONMETRO – CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Resolução nº 7, de 24 de agosto de 1992**. 1992. Disponível em: <goo.gl/tEykpd>. Acesso em: 14 jul. 2016.

_____. **Resolução nº 6, de 2 de dezembro de 2002**. 2002. Disponível em: <goo.gl/HrYjrr>. Acesso em: 14 jul. 2016.

IEC – INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION [s.d.]. Disponível em: <goo.gl/ZeP1nk>. Acesso em: 18 jul. 2016.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. [s.d.]. Disponível em: <goo.gl/rU0nl>. Acesso em: 24 maio 2016.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **About ISO**. 2016. Disponível em: <goo.gl/hO5qe>. Acesso em: 7 jul. 2016.

_____. **Technical committees**. [s.d.]a. Disponível em: <goo.gl/oEHpqq>. Acesso em: 19 ago. 2016.

_____. ISO members. [s.d.]b. Disponível em: <goo.gl/a6SPUI>. Acesso em: 18 jul. 2016.

_____. **Technical committees**. [s.d.]c. <goo.gl/oEHpqq>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

_____. **Participation in TCs** – China (SAC). [s.d.]d. Disponível em: <goo.gl/qCIChE>. Acesso em: 21 jul. 2016.

ITU – INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **About ITU**. [s.d.]a. Disponível em: <goo.gl/hOuei>. Acesso em: 18 jul. 2016.

_____. [s.d.]b. Disponível em: <goo.gl/whShSd>. Acesso em: 18 jul. 2016.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION; IEC – INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **The History of JTC1**. Prior to the Creation of ISO/IEC JTC 1: ISO Technical Committee 97. [s.d.]. Disponível em: <goo.gl/TbYlS8>. Acesso em: 18 jul. 2016.

MANGELSDORF, A. The role of technical standards for trade between China and the European Union. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 23, n. 7, p. 725-743, 2011. Disponível em: <goo.gl/x1FZWK>. Acesso em: 29 jul. 2016.

SOARES, C. F. S. **Modelagem conceitual do domínio Infraestrutura de Qualidade (IQ)**: proposta metodológica para construção de um Sistema de Organização do Conhecimento (SOC). Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <goo.gl/jty9vC>. Acesso em: 18 jul. 2016.

TIRONI, L. F. Serviços Tecnológicos nas Estatísticas Nacionais e na Inovação. **Radar** – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 40, Brasília, jul. 2015. Disponível em: <goo.gl/6Y51M8>.

UNIDO – UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **Working paper role of standards**: a guide for small and medium-sized enterprises. Viena, 2006 Disponível em: <goo.gl/ohZIat>. Acesso em: 28 jul. 2016.

APÊNDICE

Acrônimos

AENOR – Spanish Association for Standardisation and Certification

AFNOR – Association Française de Normalisation

API – American Petroleum Institute

ASME – American Society of Mechanical Engineers

ASTM – ASTM International, antes American Society for Testing and Materials

BSI – British Standards Institution

DIN – German Institute for Standardization

IEC – International Electrotechnical Commission/Comissão Eletrotécnica Internacional

IEEE – Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos

ISO – International Organization for Standardization / JIS Japanese Industrial Standards

NFPA – National Fire Protection Association