

**ENEI**

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG**Inovação, Sustentabilidade e Pandemia**

10 a 14 de maio de 2021

SISTEMATIZAÇÃO DOS ELEMENTOS TEÓRICOS NA ANÁLISE DAS INDÚSTRIAS DE REDE

Julio Grudzien Neto (FAE Centro Universitário)

Walter Tadahiro Shima (Universidade Federal do Paraná - UFPR)

Mara Angelita Nestor Ferreira (Universidade Federal do Paraná - UFPR)

Resumo:

Grande parte dos estudos relacionados aos setores de infraestruturas nas diversas áreas da ciência carecem de maior aprofundamento e sistematização conceitual relativos aos fundamentos da Economia Industrial a eles associadas. São comuns trabalhos sobre regulação presentes em estudos das áreas de engenharia ou direito, tratando de desverticalização de indústrias de rede sem ao menos considerar as características inatas destes ramos. Desse modo, o este artigo apresenta uma sistematização a respeito dos principais elementos teóricos que compõem os setores de infraestrutura, mais especificamente as indústrias de rede. Conclui-se que as indústrias de rede apresentam um conjunto de características bastante específicas, diferenciando-as dos demais ramos da economia. Tais características resultam, quase sempre, em estruturas produtivas altamente concentradas, inclusive com a presença de grandes corporações ou monopólios naturais, apresentando elevado poder de mercado e forte tendência à integração vertical ou à constituição de hierarquias que demandam a intervenção estatal por meio de políticas regulatórias específicas.

Palavras-chave: Indústrias em rede, infraestrutura, monopólio natural, regulação.

Abstract:

A large number of infrastructure sectors studies in different science areas requires further deepening and theoretical systematization related to Industrial Economics foundations. Studies on regulation in engineering or law area approach the network industries deverticalization without further considerations on its innate industry characteristics. Therefore, this article presents a systematization regarding the main theoretical elements that compound the infrastructure sectors, i.e. specifically the network industries. It is concluded that the network industries present a set of very specific characteristics, which are different from other areas in economics. Such characteristics mostly always result in highly concentrated productive structures, including the presence of large corporations or natural monopolies, presenting high market power and a strong tendency towards vertical integration or the establishment of hierarchies that demand state intervention through specific regulatory policies.

Keywords: Network industries, infrastructure, natural monopoly, regulation.

Código JEL: 6.6 Análise da formulação, implementação e avaliação de escolhas coletivas

Área Temática: 1.1 Dinâmicas industriais setoriais e dos sistemas de produção
L22: Firm Organization and Market Structure
L23: Organization of Production

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se observada a publicação de grande número de estudos relacionados aos setores de infraestrutura, os quais se valem das mais diferentes abordagens e recortes, tratando de temas relacionadas à regulação, direito, economia, engenharia, ciência política, etc. Tal constatação serve para evidenciar não apenas que inúmeras questões associadas a estes ramos carecem de maior aprofundamento, como também importância que eles desempenham no desenvolvimento econômico e social nos mais diferentes contextos, especialmente naqueles países de industrialização tardia, como é o caso brasileiro.

Contudo, a despeito dessa recorrência, se observa que boa parte destes estudos carecem de maior aprofundamento e sistematização conceitual relativos aos fundamentos da Economia Industrial a eles associados. Neste sentido, apenas à guisa de exemplo, são comuns trabalhos sobre regulação presentes em estudos das áreas de engenharia ou direito, tratando de desverticalização de indústrias de rede sem ao menos considerar as características inatas destes ramos. O resultado destas análises, a despeito dos esforços ali empreendidos, produz avaliações muitas vezes incompletas, quando não, viesadas.

Diante desta lacuna, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma sistematização a respeito dos principais elementos teóricos que compõem os setores de infraestrutura, mais especificamente as indústrias de rede. Para tanto, buscar-se-á apresentar revisão da literatura abordando uma série de conceitos e informações que auxiliem e contribuam para compreensão do funcionamento e da organização produtiva presentes nestes ramos industriais.

Para alcançar este objetivo algumas questões conduzirão esta análise. São elas:

- *Quais são as principais características nas indústrias de rede e que impactos causam sobre a economia e a sociedade?*
- *Por que organização produtiva natural destas indústrias converge para estruturas verticais ou para o estabelecimento de hierarquias?*

A partir destes questionamentos, serão analisados os diversos aspectos relativos constituição destas indústrias, bem como seus principais modos de organização produtiva.

2. INDÚSTRIAS DE REDE: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

As indústrias de rede constituem parte importante da infraestrutura produtiva de qualquer país. São caracterizadas pela formação de grandes redes físicas para o transporte e distribuição de seus produtos aos seus respectivos mercados consumidores. De modo geral, podem ser definidas como:

... um conjunto de atividades de produção e fornecimento de serviços, cuja função comum é produzir, transportar e fornecer, através de vias naturais (água, ar, terra) ou construídas (cabos, dutos, fios), fluxos específicos de serviços, de maneira contínua como energia (eletricidade, gás, petróleo), telecomunicações, transportes nos seus vários modais (ferroviário, rodoviário, aeroviário, aquaviário, dutoviário), água canalizada (irrigação, drenagem e potável), saneamento e esgoto e, enfim, coleta e tratamento de lixo. (ALVEAL, 2003, p.6).

Para Pinto Jr. e Fiani (2002, p. 518), as indústrias de rede exploram uma multiplicidade de relações transacionais entre os agentes econômicos situados em diferentes nós de rede, envolvendo um princípio de organização espacial e territorial típica. Seu funcionamento e organização produtiva são determinados por uma série de aspectos técnicos e econômicos bastante específicos e particulares. No que tange os aspectos técnicos, Trebing (1996), Dias e Rodrigues (1997) e Pires (2000) chamam atenção para:

- a. A necessidade de superdimensionamento e indivisibilidade dos ativos/instalações: a grande volatilidade, bem como a imprevisibilidade de sua demanda obriga estes segmentos, muitas vezes, a operar com elevada capacidade ociosa. Além disso, a construção das redes de forma fracionada, desproporcional ou sem conexão com os demais ativos é, na maioria das vezes, inviável, tendo em vista a rede das quais fazem parte;
- b. A necessidade de equilíbrio instantâneo entre a oferta e a demanda: presença de dificuldades técnicas de estocagem dos produtos que por elas circulam. Por exemplo: energia elétrica ou telecomunicações;

- c. A obrigação jurídica de fornecimento em decorrência de constituírem serviços de utilidade pública: necessidade de universalidade e continuidade no atendimento destes serviços por parte da empresa detentora da rede. Sob este aspecto, Alveal (2003) destaca também, que os produtos e serviços das indústrias de rede apresentam consumo massivo por toda sociedade, sendo sua universalização algo socialmente desejável.

Quanto às características de natureza econômica, Possas, Pondé e Fagundes (1997), assim como Fiani e Pinto Jr. (2002) assinalam:

- a. A presença de economias de escala, escopo e densidade¹, com altos custos fixos e escalas mínimas eficientes bastante elevadas, resultando na chamada “economia de rede”, onde o custo médio de atendimento de um mercado é menor, quanto menor o número de empresas fornecedoras;
- b. O elevado nível de investimentos na construção de seus ativos, produzindo consideráveis barreiras à entrada; e
- c. A existência de externalidades de rede sejam elas positivas ou negativas, repercutindo em vários outros setores da economia e da sociedade.

Com relação a este último ponto, cabe uma atenção mais detida, uma vez que a importância das indústrias de rede pode ser observada especialmente através das externalidades causadas nos mais diversos segmentos da economia e da sociedade, tais como (ECONOMIDES, 2006):

- a. A obtenção de ganhos econômicos advindo da atuação em diversos elos da rede, se valendo de estratégias de preços que permitem potencializar sua posição em vários outros segmentos;
- b. A discriminação de preços, de modo a capturar de determinados consumidores ganhos que podem ser repassados aos demais consumidores através das externalidades de rede;
- c. A geração de grandes excedentes do consumidor e do produtor advindos de estruturas monopolísticas que, quando na presença de fortes efeitos de rede, podem gerar grandes benefícios à sociedade;
- d. O equilíbrio natural na estrutura de mercado destes ramos é a existência de uma empresa líder com maioria significativa do mercado, onde a livre entrada de novos concorrentes não conduz a uma concorrência perfeita;
- e. O estabelecimento de *path-dependence* causados pelo uso de um padrão tecnológico adotado por toda rede.

Quanto a estes padrões tecnológicos adotados pelas indústrias de rede, Hughes (1989) aponta para o surgimento do que ele define como “Grandes Sistemas Técnicos”. Estes sistemas estão presentes em ferrovias, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica, gasodutos, telecomunicações, etc., e têm como característica mobilizar todas as atividades relacionadas à sua rede em torno de tecnologias comuns ou convergentes. O resultado disto é a criação de padrões tecnológicos que são empregados entre os diversos elos e nós desta rede, gerando um número elevado de rebatimentos e transbordamentos em diversos outros segmentos. Antonelli (1995) aponta para alguns deles:

- a. A vinculação a um elenco variado de agentes que se articulam, com base em princípios de

¹Trebing (1996) destaca que as economias de densidade, também chamados de *Efeito Clube*, são uma característica marcante das indústrias de rede. A este respeito, o autor chama a atenção que o uso compartilhado das redes pelos usuários (consumidores e geradores) produz economias de escala superiores, as chamadas economias de densidade, na medida em que se aumenta o número de usuários. Segundo autor, isto acontece porque, na medida em que vão entrando novos acessantes, costuma ocorrer uma redução do custo médio por usuário da rede. Na prática o que se observa é que quanto mais afastados estiverem os consumidores uns dos outros, maiores serão os custos de incorporação e de provisão de serviços para cada um dele. Por outro lado, quanto mais próximos estiverem, menores serão os custos.

- compatibilidade e complementaridade técnica, entre as diversas atividades por eles realizadas;
- b. A existência de um grau elevado de integração das atividades produtivas, devido à presença de externalidades técnicas, pecuniárias e de demanda;
 - c. Ganhos relacionados ao progresso técnico, devido à complementaridade entre as competências dos agentes;
 - d. A criação de estímulos à adoção de inovações relacionadas à interdependência entre as funções objetivo dos agentes;
 - e. Presença de “rendimentos crescentes” decorrentes do processo de especialização dos agentes e da geração de diversos ganhos de aprendizado;
 - f. A consolidação de uma infraestrutura particular que conforma tais sistemas, que implica num considerável grau de irreversibilidade quanto aos investimentos nela realizados.

Portanto, por meio deste elenco de características e efeitos, fica evidente o grande impacto destes segmentos por sobre a atividade econômica e a sociedade. Neste sentido, Raimundo e Sabbatini (2012) ressaltam ainda que os efeitos destas externalidades podem ser percebidos, tanto em âmbito regional ou nacional, por meio da melhoria das condições de vida da população, da produtividade do trabalho e até do meio ambiente, decorrentes da implantação/manutenção destas redes.

Não obstante aos impactos causados, há que se chamar a atenção também para o elevado grau de especificidade dos ativos físicos empregados nestas indústrias, fato que reforça ainda mais suas singularidades frente aos demais ramos da atividade econômica. Segundo Alveal (2003), as indústrias de rede se caracterizam por investimentos altamente rígidos e especializados, como nos segmentos de energia elétrica, gás natural, ferrovias, telecomunicações, entre outros, que resultam em qualificações empresariais e tecnológicas bastante específicas. Williamson (1975) destaca que é possível identificar três especificidades típicas dos ativos que compõem as indústrias de rede:

- a. A especificidade de ativo dedicado, que se refere à dificuldade, ou mesmo impossibilidade, dos ativos em serem empregados em outra atividade que não aquela a qual foram inicialmente concebidos;
- b. A especificidade locacional ou geográfica, que se refere aos elevados custos de remoção destas estruturas; e
- c. A especificidade temporal, que denota a necessidade de sincronização entre demanda e oferta, necessitando de mecanismos de ajuste e equilíbrio aos fluxos do sistema.

Outro aspecto interessante relacionado à elevada especificidade destes ativos se revela quando, numa eventual desmobilização ou tentativa de aplicação em outra atividade, estes perdem grande parte do seu valor uma vez que sua utilização é muito restrita (MAKHOLM, 2007). A este respeito, Rocha (2002, p. 241) chama a atenção para os *custos irre recuperáveis* decorrentes dos investimentos em ativos específicos, ressaltando que tais inversões costumam apresentar custos de oportunidade próximos ou iguais à zero. Este traço se materializa quando se toma como exemplo a indústria de energia elétrica. Nestes casos, muito frequentemente, a linha de transmissão e o gerador são interdependentes entre si e ambos potencialmente podem inviabilizar a atuação um do outro caso adotem comportamentos oportunistas ou condutas de não cooperação recíproca. Entretanto, caso isso aconteça, uma eventual desmobilização dos ativos resultaria em prejuízos irre recuperáveis para ambos, diante da impossibilidade de reaproveitamento destas estruturas em outras atividades. Uma linha de transmissão de energia elétrica, um gasoduto ou um gerador de energia são construídos para finalidades específicas e dificilmente podem ser aproveitados em ramos diferentes daqueles para os quais foram concebidos.

Portanto, todos estes elementos conferem características muito peculiares às indústrias de rede que determinam modos de organização produtiva e estruturas de mercado bastante particulares. O Quadro 1 procura sintetizar estas características de modo esquemático.

QUADRO 1 - CARACTERÍSTICAS DAS INDÚSTRIAS DE REDE

Externalidades	Características Econômicas	Características Técnicas
Estrutura natural de mercado destes ramos é a existência de uma empresa líder com maioria significativa do mercado, onde a entrada de novos concorrentes não necessariamente implica em ganhos competitivos aos consumidores.	Existência de economias de escala, escopo e densidade, com altos custos fixos e escalas mínimas eficientes bastante elevadas.	Indivisibilidade dos ativos, fracionamento não atende as necessidades da rede.
Geração de grandes excedentes do consumidor e do produtor advindos de estruturas monopolísticas (empresa líder) decorrentes da presença de fortes efeitos de rede.	Elevados investimentos representando uma barreira a novos entrantes.	Necessidade de superdimensionamento das redes (grande volatilidade da demanda).
Discriminação de preços capaz de capturar de consumidores ganhos que podem ser repassados aos demais através das externalidades de rede.	Presença de “economias de rede”, onde o custo médio de atendimento de um mercado é menor, quanto menor o número de empresas fornecedoras.	Serviços de utilidade pública, com obrigação de fornecimento por parte do prestador, levando em conta a universalidade e a continuidade do serviço.
Ganhos econômicos devido à atuação em diversos elos da rede.	Impactos em diversos outros segmentos e setores da economia.	Necessidade constante de equalização entre oferta e demanda
Estabelecimento de <i>path dependence</i> , causados pelo uso de um padrão tecnológico adotado por toda rede	Concentração econômica, resultando em elevado poder de mercado.	Necessidade de coordenação na operação das redes e no planejamento da expansão do sistema.
Articulação dentro princípios de compatibilidade e complementaridade técnica, entre as diversas atividades por eles realizadas, com ganhos relacionados ao aprendizado e ao progresso técnico.	Constituição de estruturas oligopolizadas ou monopólios naturais.	Estruturas verticalmente integradas ou com estabelecimento de hierarquias.

Fonte: Autor, 2021

Todas estas características convergem, em alguma medida, para estruturas de mercado e organização produtiva bastante típicas, com tendência natural a concentração econômica por meio de estruturas oligopolizadas ou mesmo monopólios naturais. Além disso, são comuns o estabelecimento de estruturas verticalmente integradas para acomodar a necessidade de coordenação nos investimentos, no planejamento e na operação destas estruturas, fato este que terá uma análise mais aprofundada na subseção a seguir.

3. ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA NAS INDÚSTRIAS DE REDE: CONSTITUIÇÃO DE HIERARQUIAS E ESTRUTURAS DE GOVERNANÇA

A literatura econômica costuma apresentar diferentes interpretações quanto às motivações que justifiquem ações de coordenação ou mesmo hierarquias entre empresas. Dentro da abordagem da economia neoclássica, por exemplo, movimentos buscando uma maior integração entre empresas costumam ser entendidos como “*falhas de mercado*” típicas. Assim, como ressaltam Cavalcanti e Dowell (1998), é muito comum identificar em algumas empresas a intenção de ampliar o domínio sobre seus mercados, bem como sobre seus concorrentes, integrando segmentos *upstream* e *downstream* aos diferentes estágios de uma cadeia de produção. Agindo deste modo, estas empresas conseguiriam discriminar preços, criar barreiras à entrada, ou mesmo estender a mercados concorrenciais as imperfeições

dos mercados onde são dominantes, maximizando assim seus resultados nos diferentes segmentos em que atuam. Autores como Penrose (2006) e Dosi, Teece e Winter (1992), no entanto, abordam esta questão defendendo que movimentos de integração entre empresas podem resultar, em muitos casos, de suas trajetórias de expansão como a busca por maior eficiência competitiva, por exemplo. Assim, com o objetivo de serem mais competitivas, algumas empresas levariam em conta elementos como inovação, criação de mercados e busca por novas habilidades técnicas em suas decisões de integrar-se a estágios vizinhos nas suas cadeias produtivas.

Entretanto, a despeito destas interpretações apresentarem elementos válidos para compreender os motivos que levam à verticalização produtiva, no tocante aos segmentos de infraestrutura, em especial nas indústrias de rede, a Teoria dos Custos de Transação oferece importantes contribuições para compreender os movimentos de integração vertical e o modo como estas indústrias se organizam.

As análises relacionadas aos custos de transação tiveram grande impulso com o trabalho seminal de Coase (1937). Nele o autor questiona os motivos para a existência de organizações (firmas) multidivisionais, uma vez que, segundo as prescrições da teoria econômica tradicional, os mecanismos de preço forneceriam a coordenação mais eficiente para estas empresas. Para dar resposta a este questionamento, Coase argumenta que a firma internalizaria atividades sempre que os custos de utilizar mecanismos de preço forem superiores ao de organizar internamente a produção (LOSEKAN, 2003, p. 17). A este respeito, como destacam Pinto Jr. e Pires (2000), os custos de transação não estariam diretamente relacionados à atividade produtiva em si, mas relacionadas às formas pelas quais as transações econômicas ocorrem, tais como, os custos com coleta de informações relevantes e negociação, elaboração de contratos e monitoramento dos termos acordados. Assim, custos de transação podem ser definidos como sendo o dispêndio de recursos econômicos para planejar, adaptar e monitorar as interações entre os agentes, garantindo que o cumprimento dos termos contratuais se faça de maneira satisfatória para as partes envolvidas e compatíveis com a sua funcionalidade econômica (PONDÉ, 1994). Em síntese, tratam-se dos custos envolvidos na formulação e na gestão de contratos formais ou informais entre os agentes. Estabelecido o conceito, se faz essencial compreender seus condicionantes.

Segundo Williamson (1985), a complexidade das transações e, portanto, seus custos, costumam ser influenciados por três atributos essenciais: especificidade dos ativos, frequência e incerteza. Para Azevedo (1996), as especificidades dos ativos influenciam pesadamente nos custos de transação, uma vez que é necessária a criação de mecanismos de proteção contratual contra comportamentos oportunistas, diante das dificuldades de adaptação numa eventual cessão da transação². A frequência, por sua vez, representa a recorrência com que uma transação se efetiva. A repetição de uma mesma espécie de transação é um dos elementos relevantes para a escolha dos mecanismos de governança adequados, bem como do surgimento de reputação por parte dos agentes, determinando custos de transação menores ou maiores em função dos comportamentos apresentados pelas partes. Deste modo, transações eventuais, mesmo na presença de ativos específicos, costumam incorrer em custos menores quando comparados aos gastos necessários para o estabelecimento de controles para transações recorrentes, que acentuam a complexidade dos contratos e, portanto, seus custos.

Por fim, a incerteza decorre, em grande medida, da assimetria de informação entre os agentes. Sob este aspecto, Williamson (1985) aponta para a presença de dois pressupostos comportamentais que permeiam as relações econômicas, dificultando a elaboração dos contratos e elevando os custos de transação envolvidos. O primeiro pressuposto é a racionalidade limitada, decorrente do fato que a coleta e o processamento das informações por parte dos agentes nunca é suficiente para prever ou antecipar as medidas corretivas necessárias. O segundo pressuposto é o comportamento oportunista, que resulta da presença de assimetrias de informação entre os agentes. Além desta incerteza de cunho comportamental, Losekann (2004, p. 21) chama atenção também para a incerteza sistêmica, representada pela incapacidade dos agentes de antecipar o ambiente futuro, expondo os contratos à contingências muitas vezes imprevisíveis³.

Em síntese, especificidade dos ativos, comportamentos oportunistas, frequência e incerteza, somados a racionalidade limitada dos agentes⁴ e a complexidade inerente aos ambientes onde as transações

²Exemplo disso é o fenômeno que a literatura denomina de “problema do refém” (*hold-up*), onde uma das partes ameaça encerrar a relação com a parte detentora do ativo mais especializado. Ver mais em Fiani e Pinto JR., 2002.

³Como será visto mais adiante, o modo de operação da termelétricidade a gás natural no Brasil costuma apresentar grandes incertezas quanto ao período e a frequência dos acionamentos das usinas termelétricas, dificultando o estabelecimento de parâmetros para consecução dos investimentos.

⁴Para SIMON (1961) apud FIANI (2002) a quantidade da informação requerida para se tomar uma decisão racional

ocorrem, geram grandes dificuldades para negociar e redigir os contratos que regulamentam as transações, com custos que variam de acordo com estas características. Para reduzir estes custos criam-se estruturas de governança ou hierarquias. Williamson (1985) tipifica as estruturas de governança da seguinte forma:

- a. Governança pelo mercado: adotada em situações onde não há grande especificidade nas transações que ocorrem recorrentemente, não demandando grandes esforços em sustentar as relações. Situação que se aproxima muito do mercado puro;
- b. Governança Trilateral: nela é exigido estabelecimento antecipado de uma terceira parte, tanto na avaliação da execução da transação e em eventuais litígios, sendo mais indicado em transações ocasionais, de nível médio ou mesmo alto de especificidade;
- c. Governança Específica de Transação: diante da natureza das transações, há um risco considerável de surgimento de conflitos de solução custosa, tendo como melhor solução o estabelecimento de uma estrutura unificada e hierarquizada, que cresce com o caráter idiossincrático do investimento ou, em determinadas situações, a pactuação de contratos de relacionamento entre as partes.

O Quadro 2 esquematiza as estruturas de governança mais apropriada em função do tipo e da frequência da transação.

QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DAS TRANSAÇÕES

		Grau de especificidade		
		Não específico	Misto	Específico
Frequência	Ocasional	Governança de mercado	Governança trilateral	Governança trilateral
	Recorrente	Governança de mercado	Governança bilateral (contrato de relação)	Organização interna (Empresa)

Fonte: Williamson (1986)

Assim, sob a perspectiva da Teoria dos Custos de Transação, quanto mais a direita e abaixo do quadro estiverem a especificidade do ativo e a frequência com que as transações ocorrem, maior será a tendência da substituição das relações de mercado por transações intrafirma. Isto se deve porque a empresa tende a comparar os custos operacionais de uma integração vertical com os custos de negociar a operação através do mercado, derivando daí a decisão de integrar-se ou não⁵ (FIANI, 2002).

À luz destas considerações, fica evidente que a organização original de diversos ramos de infraestrutura, como energia elétrica e gás natural, se desenvolva por meio de hierarquias ou estruturas verticalmente integradas⁶. Como foi ressaltado, a necessidade de coordenação e os elevados custos de transação presentes entre as atividades de produção, transporte/transmissão, distribuição e comercialização têm impacto direto na organização produtiva nestes ramos. Corroborando com este entendimento o fato de que em muitos países, mesmo após as reformas institucionais pró desverticalização, a figura do operador centralizado tem sido um mecanismo muito usual na tentativa de preservar as economias de coordenação presentes na cadeia de produção e que seriam comprometidas em razão das reformas empreendidas. No caso brasileiro, por exemplo, em energia, em que o Sistema Interligado Nacional possui características

é relativamente complexa para o agente adquirir, armazenar, processar e usufruir desta informação, apresentando assim grandes limitações.

⁵Estudos empíricos comprovam a tendência de verticalização em situações de maior complexidade e especificidade das transações. Ver mais em JOSKOW (1991) e JOSKOW (2010).

⁶Raimundo e Sabattini (2012) destacam que a hierarquia foi adotada como forma de governança usual na história dos ramos de suprimento energético, mesmo nas situações em que deixaram de ser um monopólio natural.

hidrotérmicas, o Operador Nacional do Sistema é o responsável pela otimização da operação das usinas e linhas de transmissão. Para tanto, toma as decisões como um monopolista virtual, decidindo quais usinas e linhas de transmissão serão acionadas para o atendimento das cargas das distribuidoras. O curioso é que toda esta eficiência tem um custo considerável. Para o ano de 2020 o Operador Nacional do Sistema previu um orçamento de R\$ 664 milhões.

Por outro lado, como lembra Colomer (2010), também não se pode ignorar que em estágios mais avançados de maturidade destas indústrias, com extensas malhas das redes, inúmeras interconexões e presença de mercados secundários, foi possível reduzir consideravelmente os custos de transação associados, facilitando a adoção de estruturas de governança menos hierarquizadas, chegando em algumas situações, a ser desejável apenas o emprego de mecanismos de governança através do mercado.

Contudo, resta claro que os custos de transação são um componente determinante para compreender o grau de hierarquia que a indústria demandará para o seu funcionamento. Neste sentido, ações voltadas para desenvolver ou regular estas indústrias devem levar sempre em conta estas características, permitindo que os custos de transação presentes nestes mercados sejam, em alguma medida, acomodados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo sistematizar os principais elementos teóricos que compõem os setores de infraestrutura, mais especificamente as indústrias de rede. Para tanto, teve como balizadores os seguintes questionamentos:

- *Quais são as principais características nas indústrias de rede e que impactos causam sobre a economia e a sociedade?*
- *Por que organização produtiva natural destas indústrias converge para estruturas verticais ou para o estabelecimento de hierarquias?*

Deste modo, buscou-se evidenciar as principais características atinentes a estas indústrias, dentre as quais se destacam o emprego de grandes volumes de investimentos, as elevadas escalas de produção, a presença de ativos específicos, a necessidade de coordenação na operação e na sua expansão, além das inúmeras externalidades que alcançam os mais diferentes setores da economia e da sociedade. Também compôs esta abordagem os elevados custos de transação presentes nestas indústrias, custos estes que dificultam grandemente que as relações entre os diversos segmentos de suas cadeias produtivas ocorram através de transações via mercado.

Assim, foi possível concluir que as indústrias de rede apresentam um conjunto de características bastante específicas, diferenciando-as dos demais ramos da economia. Tais características resultam, quase sempre, em estruturas produtivas altamente concentradas, inclusive com a presença de grandes corporações ou monopólios naturais, apresentando elevado poder de mercado e forte tendência à integração vertical ou à constituição de hierarquias que demandam a intervenção estatal por meio de políticas regulatórias específicas. Tais características resultam, não apenas de estratégias concorrenciais empreendidas pelos agentes, mas principalmente, pela necessidade de coordenação entre os diferentes elos da cadeia de produção, bem como dos elevados custos de transação nelas presentes.

Por conta destes aspectos, é essencial ter em conta que o desenho de mercados relacionados a estas indústrias deve considerar tais características quando desenvolvimento de políticas públicas que venham a regulá-los, sob pena de se não o fazê-lo, entregar um aparato regulatório incapaz de entregar os resultados esperados em termos de melhoria da infraestrutura econômica e produtiva, maiores níveis de investimento e redução de custos e tarifas para os consumidores.

Referências bibliográficas

ALCHIAN, A.; DEMSETZ, H. Production, information costs and economic organization. **American Economic Review**, v. 62, n. 5, p. 777-795, 1972.

ALVEAL, C. Reforma das Indústrias de Infra-estrutura e Regime de Propriedade: a indústria de energia no Brasil. In: FUNDAÇÃO K. ADENAUER (Org.). **Política econômica e social no contexto brasileiro: diálogo científico e prioridades estratégicas**. 2003. (no prelo).

ALVEAL, C.; PINTO JÚNIOR, H. Q. **Modos de organização e regulação da indústria de hidrocarbonetos: formas de transição e introdução de pressões competitivas**. Rio de Janeiro, 1997. (Projeto IPEA/SEST, IE/UFRJ).

CAVALCANTI, J. C.; DOWELL, M. C. M. Integração vertical: um painel da literatura. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 183-200, 1998.

COASE, Ronald. The Nature of the Firm. **Economica**, v. 4, p.386 - 405, 1937.

DIAS, D. S.; RODRIGUES, A. P. A regulação das indústrias de rede: o caso dos setores da infra-estrutura energética. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 71-84, 1997.

DOSI, G.; TEECE, D. J.; WINTER, S. Toward a theory of corporate coherence: preliminary remarks. In: DOSI, G. et al. (Ed.). **Technology and enterprise in a historical perspective**. Oxford: Clarendon, 1992.

ECONOMIDES, N. Competition policy in network industries: an introduction. In: JANSEN, D. (Ed.). **The new economy and beyond: past, present and future**. London: Edward Elgar, 2006.

FIANI, R. Arranjos Institucionais E Desenvolvimento: O Papel da Coordenação em Estruturas Híbridas In: GOMIDE, Alexandre de; PIRES, Roberto Rocha C. **Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas públicas** Brasília : Ipea, 2014.

FIANI, R. **Cooperação e conflito: instituições e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

FIANI, R. Teoria dos custos de transação. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. p. 267-286.

HUGHES, T. P. The evolution of large technological systems. In : BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. **The construction of large technological systems**. Cambridge: MIT Press, 1989.

JOSKOW, P. Vertical integration. **Antitrust Bulletin**,v. 55, n.03, 2010.

JOSKOW, Paul L. Lessons learned from electricity markets liberalization. **The Energy Journal. Special Issue. The future of electricity**, 2008, p. 9-42. Disponível em: <<http://economics.mit.edu/files/2093>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

LOSEKANN, L. D. **Reestruturação do setor elétrico brasileiro: coordenação e concorrência**. 2003. 241f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MAKHOLM, J. D. Seeking Competition and Supply Security in Natural Gas The US Experience and European Challenge. In: CESSA CONFERENCE, 1., 2007, Berlin. **Anais...** Berlin: Berlin University of Technology, 2007.

PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma**. Campinas: UNICAMP, 2006.

PINTO JR, H. Q.; FIANI, R. Regulação Econômica. In: KUPFER. David;

PINTO JR, H. Q.; PIRES, M. C. P. **Assimetria de informações e problemas regulatórios**. Brasília: Agência Nacional de Petróleo, 2000.

PINTO JR., H. Q.; PIRES, Melissa Cristina Pinto. **Assimetria de Informações e Problemas Regulatórios**. Rio de Janeiro: ANP, 2000.

PIRES, J. C. L., PICCININI, M. S. **A regulação dos setores de infra-estrutura no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999, p. 217-260. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro/eco90_07.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2016.

PIRES, J.C.L. PICCININI, M. S. **Modelos de Regulação Tarifária do Setor Elétrico: a experiência Internacional e o Caso Brasileiro**. Textos para Discussão. Rio de Janeiro: BNDES, Julho de 1998.

PONDÉ, J. L. **Coordenação, custos de transação e inovações institucionais**. Instituto de Economia. Campinas: UNICAMP, 1994.

PONDÉ, J.L., **Nova Economia Institucional**. Rio de Janeiro, 2007. (Roteiro de Curso – FGV, 1).

RAIMUNDO, L.; SABBATINI, R. C. Investimento em Infraestrutura e Desenvolvimento Econômico. In: **Infraestrutura e Planejamento no Brasil Coordenação estatal da regulação e dos incentivos em prol do investimento: o caso do setor elétrico**. Brasília: IPEA, 2012.

TREBING, Harry M. Analyzing public utilities as infrastructure in a holistic setting – The new challenge for public policy. In: SICHEL, Werner; Alexander; DONALD, L. (eds.). **Networks, infrastructure and the new task for** regulation. Boston: The University of Michigan Press, 1996. p. 61-71

WILLIAMSON, O. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O. **The mechanism of governance**. Oxford: Oxford University Press, 1996.

WILLIAMSON, O. Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. **The Journal of Law and Economics**, v. 22, n. 2, p. 239-261, 1979.

WILLIAMSON, O., **"Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications**. New York: Free Press, 1975.