INSTITUIÇÕES E INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE ENTRE PAÍSES NO PERÍODO DE 2006 A 2013

Ana Paula Menezes Pereira[1]
Fernando Pozzobon[2]
João Henrique Cizeski Balestrin[3]

Resumo

O objetivo do trabalho foi o de investigar a hipótese de que há uma associação positiva entre a qualidade dos arranjos institucionais e as condições para a inovação. A abordagem teórica que alicerça a construção da hipótese é a novo institucionalista, onde a qualidade das instituições está relacionada às condições para o desenvolvimento da iniciativa privada, no âmbito de um Estado de Direito estável, que defende contratos e protege a propriedade privada, com um limitado grau de intervencionismo na forma de participação do Estado. Para analisar esta hipótese, foi utilizado um modelo de painel para uma amostra de 106 países, abrangendo o período de 2006 a 2013. Os resultados encontrados sugerem que a qualidade dos arranjos institucionais influencia os pilares que promovem o processo de inovação. Especificamente, obtiveram-se evidências de que a proteção aos direitos de propriedade, a independência do judiciário, o peso da regulação estatal e a confiança nos serviços policiais são fatores institucionais que exercem uma influência positiva e significativa sobre a inovação.

Palavras-chave: Instituições, Inovações, Modelos de painel.

Classificação JEL: C33, D02, 031, 034

---

[1] Docente do Departamento de Ciências Econômicas – ESAG/UDESC. Email: ana.paula.menezes.pereira@gmail.com

[2] Docente do Departamento de Ciências Econômicas – ESAG/UDESC

[3] Bolsista em Iniciação Científica e graduando em Ciências Econômicas – ESAG/UDESC. Email: jhbalestrin@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A abordagem institucionalista sobre crescimento é baseada na ideia de que, se existem instituições apropriadas, de caráter econômico, legal e político, o sistema de mercado gera incentivos para investimento em capital físico e humano e melhoria dos métodos de produção via inovação. O arranjo institucional gera um ambiente econômico que influencia a forma com a qual as firmas se organizam, bem como a maneira como serão aproveitados os fatores de produção e o processo de geração de inovações, com impactos sobre a competitividade dos países. As instituições são consideradas fortes, quando propiciam condições favoráveis à iniciativa privada. Inversamente, as instituições degenerativas seriam aquelas que desestimulassem o crescimento econômico, ao dificultarem a atuação do setor privado (CONCEIÇÃO, 2002).

O objetivo deste trabalho é investigar a hipótese de que há uma associação positiva entre a qualidade dos arranjos institucionais e as condições para a inovação. A qualidade das instituições está relacionada às condições para o desenvolvimento da iniciativa privada, ao defender contratos e proteger a propriedade privada, com um limitado grau de intervencionismo na forma de participação do Estado. Inicialmente, faz-se uma revisão teórica sobre a relação entre instituições, crescimento econômico e inovações, para posteriormente serem ser testada, através de um modelo de painel para um conjunto de países, no período recente, a hipótese de que a qualidade dos arranjos institucionais tem uma influência positiva sobre as condições que propiciam a inovação dos países.

2. INSTITUIÇÕES E INOVAÇÃO

Neste tópico, inicialmente são exploradas as associações entre instituições e crescimento econômico, para posteriormente relacionar crescimento e inovações.

2.1. Instituições e crescimento econômico

Uma das questões mais importantes que as ciências sociais, em especial as econômicas, procuram explicar é porque as nações apresentam diferen-

tes níveis de desenvolvimento e crescimento econômico e porque alguns países são mais ricos do que outros. Os modelos de crescimento tradicionais relacionam o crescimento do produto per capita aos níveis de capital humano, capital físico, recursos naturais e à capacidade e habilidade que a sociedade tem em progredir tecnologicamente e aumentar a produtividade. As diferenças de capital humano, capital físico e tecnologia, no entanto, são apenas uma parte da resposta que explica porque alguns países são mais ricos do que outros e porque uns crescem mais do que outros. Economias com níveis semelhantes de capital humano, capital físico e boas condições tecnológicas podem ser mais ricos do que outros em condições análogas (ACEMOGLU e ROBINSON, 2010).

Entre os modelos que explicam o crescimento, destacam-se três abordagens. A primeira e mais difundida é a da teoria neoclássica que explica o crescimento econômico pelo modelo de Solow (SOLOW, 1956). O crescimento seria definido segundo uma função de produção, onde a acumulação de capital, o trabalho, o capital humano e a tecnologia seriam os determinantes do crescimento do produto e explicariam a diferença entre os níveis de riqueza entre os países. Uma segunda corrente destaca o efeito determinístico da geografia sobre o crescimento econômico, procurando levar em consideração as condições geográficas para explicar o atraso de algumas nações em comparação com os atuais países desenvolvidos (SACHS, 2003). Um terceiro grupo de trabalhos é dedicado a investigar como os fatores institucionais influenciam no crescimento econômico, entre estes trabalhos, citam-se Barro (1991), Acemoglu e Johnson (2005), Hall e Jones (1999), Knack and Keefer (1995), entre outros.

De acordo com Berggren (2003) a liberdade econômica é caracterizada pelo grau ao qual uma economia se aproxima a uma economia de mercado, isto é, implica na liberdade de estabelecimento de novos negócios, no âmbito de um Estado de Direito estável, que reduz os custos com a incerteza na realização de contratos e protege a propriedade privada. Desta forma, instituições que garantam um grau de liberdade econômica plausível, têm a capacidade de prover incentivos que promovam o crescimento por uma série de razões: promovem um alto retorno sobre os esforços produtivos através de baixa tributação, ordenamento jurídico independente bem como a proteção da propriedade privada, induzem a alocação de talento nas áreas

de maior geração de valor, estimulam a concorrência via baixo nível de regulamentação e intervenção governamental, são capazes de promover um ambiente ordenado e previsível para a tomada de decisão.

Um alto índice de liberdade econômica está relacionado à infraestrutura social de qualidade, onde instituições e políticas governamentais encorajam a iniciativa produtiva, bem como o desenvolvimento de novas habilidades, bens e técnicas produtivas, ao mesmo tempo em que desencorajam atividades predatórias, como corrupção e roubos. Para Gwartney *et al* (2004), países com elevado índice de liberdade econômica, não apenas apresentam índices de crescimento econômico mais elevado, com reflexos sobre o aumento na renda *per capita*, mas apresentam melhoras na qualidade da educação, saúde e na expectativa de vida. Esta hipótese é corroborada por Knack e Keefer (1995), cujos estudos demonstram que instituições que protegem o direito de propriedade são significativamente relevantes para o crescimento econômico e por Barro (1991) em cuja análise *cross-country* demonstra os efeitos positivos da liberdade de comércio, governos enxutos, leis fortes e capital humano no crescimento econômico.

Ayal and Karra (1998) utilizaram o Economic Freedom in the World (EFW) com o intuito de comprovar empiricamente que a liberdade econômica contribui com o crescimento econômico. Investigaram-se as fontes destas correlações, relações causais entre liberdade econômica e crescimento e como a liberdade econômica promove crescimento. As conclusões foram que as análises empíricas aceitam a hipótese de que liberdade econômica contribui com crescimento, via aumento do fator de produtividade total (TFP) e via aumento da acumulação de capital, sistema monetário estável, pequena participação governamental, e liberdade para comércio internacional. Uma série de estudos já foi conduzida neste mesmo âmbito e uma importante revisão desta literatura e resultados podem ser encontrados em Berggren (2003).

Hall e Jones (1999) associam liberdade econômica ao que chamam de infraestrutura social de qualidade, onde instituições e políticas governamentais encorajam a iniciativa produtiva, o desenvolvimento de novas habilidades, bens e técnicas produtivas, ao mesmo tempo em que desencorajam atividades predatórias, como corrupção e roubos. Adicionalmente, salienta-se que as liberdades econômicas em geral são mais frequentes em

sociedades onde as liberdades individuais são protegidas por instituições apropriadas. As liberdades individuais estão relacionadas ao conceito de liberal de individualismo, definido a partir da conceituação de Hayek (1948), onde as ações dos indivíduos são manifestações sociais, permeadas pela incerteza nas relações. As instituições que protejam os direitos individuais, neste sentido, podem contribuir para que haja cooperação entre os indivíduos, o que favoreceria a crescimento econômico.

2.2. Crescimento e inovações

Em geral, a riqueza dos países está associada a níveis relativamente mais elevados de renda *per capita*, capital humano e produtividade. As mudanças tecnológicas são importantes determinantes da produtividade, ocupando um papel central na dinâmica de crescimento das economias. Esta ideia é bastante disseminada, não só em modelos tradicionais de crescimento como o de Solow (1956) e suas extensões[4]. A tendência de longo prazo de crescimento econômico não pode não pode ser explicada apenas pelas forças de acumulação do capital, pois as taxas de crescimento são decrescentes. Para reconciliar a evidencia de aceleração da taxa de crescimento com a acumulação é necessário que haja progresso tecnológico ao longo do tempo, suficiente para superar o efeito da acumulação. Com exceção de alguns estudos da década de 60[5], a ideia geral dos modelos de crescimento era de que a mudança tecnológica seria endógena. A formulação de modelos de crescimento endógeno ganhou força a partir dos anos 80 o interesse pela teoria do crescimento foi restaurado.

Romer (1986), por exemplo, ao considerar a especificação do modelo de Solow com crescimento exógeno da tecnologia inadequada para explicar o crescimento a longo prazo, propôs um modelo, onde o produto dependia, não só dos insumos tradicionais, mas também do estoque de conhecimento. Cada empresa em sua função de produção tem um insumo que representa o estoque de conhecimento da própria empresa e também o estoque geral de

[4] A importância do progresso tecnológico no crescimento econômico também é citada por alguns historiadores, como destacam Landes(1969), Rosenberg (1982) e Mokyr (1990).

[5] Alguns modelos no período empreenderam esforços no sentido de explicar o progresso tecnológico, compreendendo-o como uma variável endógena, como o modelo de aprendizado pela prática de Arrow(1962) e o modelo de aumento da produtividade baseada no capital humano de Uzawa (1965), entre outros.

conhecimento agregado da economia do país. Ao investirem no aumento de estoque de conhecimento, as empresas acabam por gerar uma externalidade sobre o aumento de conhecimento agregado, o que aumenta a produtividade geral do mercado[6]. Romer (1990), ao estudar de forma desagregada o papel das pesquisa e desenvolvimento para produzir novos produtos ao invés da abordagem agregada inicial, retorno privado das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) depende das características institucionais que a empresa enfrenta, como duração das patentes, cobertura da proteção de marcas registradas, a eficácia com qual o sistema legal protege o direito à propriedade intelectual, bem como, a natureza da regulação a qual a empresa se encontra. Seja como for, nenhum sistema fornece proteção total. Resultado disso, algum conhecimento útil acaba ficando disponível para as outras empresas.

Diversos trabalhos empíricos encontram evidências da relação entre crescimento econômico[7] e variantes institucionais. Já a associação entre o estado estacionário das taxas de crescimento e as condições institucionais continua sendo uma questão em aberto e poucos estudos têm encontrado evidências sobre este tema. Outro assunto ainda pouco explorado, conforme Tebaldi e Elmslie (2008), seria o da relação entre o ambiente institucional e as inovações.

Em Tebaldi e Elmslie (2008) testou-se a hipótese de que as instituições poderiam estimular a inovação tecnológica. A criação de patentes foi adotada como a variável para representar a inovação no modelo. A lógica por trás dessa formulação é que as instituições são um insumo necessário para a produção de novos projetos de P&D. Boas instituições ajudam no processo de registro de novas patentes, a difusão de ideias entre pesquisadores, difusão do conhecimento. As garantias aos direitos de propriedade reduzem a incerteza de novos projetos; estimulando as atividades de P&D. Os dados sobre patentes foram coletados do Banco Mundial e do *Patent and Trademark Office* Estados Unidos (USPTO). O USPTO fornece informações sobre o número de patentes concedidas para não-residentes desde a

[6] Lucas (1988) também utilizou externalidade, mas ele introduziu externalidade no capital humano. Capital físico e capital humano estão sujeitos a retornos decrescentes, mas seu efeito combinado no produto foi assumido sendo maior de acordo com a nível médio de capital humano na economia. Consequentemente a externalidade residiu no efeito do nível médio de capital humano no produto.

[7] Citam-se alguns trabalhos onde são descritas evidências de que o crescimento é influenciado pelas condições institucionais, Barro (1991), Acemoglu e Johnson (2005), Hall e Jones (1999), Knack and Keefer (1995), entre outros.

década de 1970, ou seja, invenções criadas fora dos EUA, cujo inventores pretendem patentear suas ideias no mercado dos EUA. Os resultados obtidos fornecem evidências de que os arranjos institucionais, representados pelo controle da corrupção, políticas favoráveis ao mercado, proteção dos direitos de propriedade e um sistema judiciário mais eficaz, contribuem positiva e significativamente sobre a produção de patentes entre os países, isto é, sobre a inovação.

2.4. Dificuldades na medição da inovação

Inovação pode ser definida como a aplicação de novas ideias para produtos, processos, ou outros aspectos de atividades de uma firma que leva a um aumento de seu valor. Este valor é definido de maneira ampla para incluir maiores valores adicionados para a firma e também benefícios para os consumidores e outras empresas. Economistas tem focado em duas formas principais de inovação: de produto e processo. Uma inovação em produto é o ato de trazer algo novo para o mercado que melhora o alcance e qualidade dos produtos ofertados. Inovação em processo é uma nova forma de fazer ou entregar bens ou serviços. Alguns autores dão ênfase uma terceira categoria da inovação, que é mudança organizacional da própria firma, mas este tipo considera-se como sendo naturalmente inclusas na segunda categoria, como um tipo de inovação. Joseph Schumpeter não somente listava essas três categorias, mas também definia como inovação a abertura de novos mercados, ou o desenvolvimento de novas fontes de oferta para matérias primas (OECD, 1997).

Nos primeiros estágios do processo de inovação, é produzido conhecimento cientifico básico, planos para novos processos, desenhos técnicos e protótipos iniciais de novos produtos e processos. Esta etapa é denominada P&D, envolvendo uma variedade de agentes, tais como universidades, instituições de pesquisa, investidores e empresas em geral. A inovação se concretiza no estágio em que o novo produto ou processo chega ao mercado.

Um dos primeiros autores a discutir o processo de interação entre as empresas no mercado foi Schumpeter (1942), o qual cunhou o famoso termo "destruição criativa" que resultaria do processo de inovação de firmas competindo em um mercado. Isso foi uma apreciação perceptível entre os

benefícios da inovação para o inovador e os custos para as empresas que estão paradas, sem inovar. A descrição da interação entre as firmas aponta uma incompatibilidade entre a competição perfeita e a atividade moderna de empreendedorismo, pois a imitação (na ausência de direitos de propriedade) imediata reduz os incentivos a inovar.

Inovação é um bem socialmente desejável já que como foi visto ela traz uma série de benefícios para os consumidores. Porém para manter os incentivos para a inovação é necessário que leis de propriedade intelectual sejam estabelecidas. Este arcabouço legal fornece às empresas poder monopolista, levando a resultados ineficientes já que elas irão fornecer bens a preços mais altos do que seu custo marginal. Esse equilíbrio é a grande questão quando se fala sobre inovação e direitos de propriedade. Esse *trade-off* foi formalmente analisado por Nordhaus (1969). Deve estar claro que a propriedade intelectual tem papel fundamental na discussão sobre o processo de inovação. Na realidade direitos de propriedade intelectual criam sistemas complexos de decisões para as empresas. É importante frisar que em concorrência perfeita, sem nenhum mecanismo de propriedade intelectual, não existem incentivos para que as firmas inovem, assumindo que o conhecimento que leva a essa inovação é um bem público (não-rival e não excludente).

O capital humano representa o conhecimento incorporado pelos indivíduos, distinguindo-se do capital físico, na medida em que constitui um corpo de evidências científicas e expertises humanas, com potencial de relevância para a produção, o *design* de novos produtos e processos. A tecnologia, por sua vez, seria a aplicação de partes de um estoque de conhecimento na atividade produtiva. O efeito essencial dessa inovação é a redução de custos do processo de produção, pelo incremento na produtividade total dos fatores. Se houver um mecanismo perfeito de proteção à propriedade intelectual, uma empresa ao inovar consegue uma redução de custo, mas mantem a descoberta totalmente em segredo e, portanto, as outras empresas não conseguem imitá-las. Neste caso, a empresa passará a atender toda a demanda por ter um preço mais baixo, ou ainda pode licenciar o uso da inovação para as outras empresas. A proteção à propriedade intelectual garante incentivos à inovação, ao proteger os lucros das empresas inovadoras. Na ausência de direitos de propriedade pode-se dizer que conhecimento é um bem público, pois é não

-rival e não excludente, dessa forma o único preço possível para ele devido ao quase inexistente custo marginal de utilização é zero. Caso o preço seja zero nenhuma empresa terá incentivos a fornecê-lo (ARROW,1962)

3. A RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÕES E INSTITUIÇÕES

Utilizando modelos de dados de painel, testa-se a hipótese teórica de que instituições que promovam condições mais seguras para o funcionamento do mercado e protejam a iniciativa privada propiciem condições mais adequadas à geração de inovações. Inicialmente, descrevem-se as variáveis envolvidas no exercício empírico, para posteriormente serem analisados os resultados obtidos.

3.1. Dados

Conforme Kleinknecht *et al* (2002), tradicionalmente as variáveis *proxy* utilizadas para representar inovação são dados relativos à Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e o registro de patentes. As medidas relativas a P&D captam o conhecimento potencial e a capacidade de absorção deste pelas empresas. Apesar de importante, as informações relativas aos gastos com P&D representam um dos insumos ao processo de produção de inovações, não refletindo necessariamente a eficiência da utilização destes gastos, ou seja, não medem o produto resultante do processo de inovação. Além dos recursos aplicados em P&D, outros insumos são utilizados no processo de inovação, tais como o *design* de produtos, análise de mercado, treinamento de mão de obra ou investimento em capitais fixos relacionados à inovação. Outro problema das pesquisas de P&D são que elas subestimam as atividades das pequenas empresas. Em alguns casos todos os gastos das empresas são reportados na sua *holding*, mesmo que todos os gastos estejam espalhados pelo mundo. Em uma empresa mais descentralizada pode acontecer que algumas unidades se beneficiem por P&D feito em outros lugares. Um problema similar acontece com o "efeito Singapura", onde países com um pouco gasto em P&D apresentam uma alta taxa de introdução de novos produtos, advindos de filiadas ou de multinacionais que obtém vantagens de P&D em outros países.

Outro indicador amplamente utilizado para medir inovação é a produção de patentes. A vantagem em se utilizar patentes é que os bancos de dados são públicos e de fácil acessibilidade, além de serem classificadas por campos técnicos. As patentes, no entanto, falham em coletar muitas inovações que não chegam a ser patenteadas. Outro problema relacionado à utilização das patentes é que elas não refletem a relevância econômica dos registros para as empresas e para o mercado. Algumas patentes são apenas de melhoria incremental e têm pequeno valor econômico, já outras possuem um impacto econômico significativo.

Até recentemente, os bancos de dados confiáveis e comparáveis sobre inovação e mudanças tecnologias eram bastante raros. Como consequência disso, muitas hipóteses teóricas sobre esse assunto foram pouco exploradas empiricamente e muitas decisões políticas foram guiadas pela intuição, ao invés do conhecimento. Tem-se imprimido esforços no sentido de elaborar indicadores que meçam os insumos da inovação e o produto resultante do processo. Comparado com os tradicionais gastos com pesquisa e desenvolvimento e geração de patentes, os novos indicadores de inovação apresentam algumas vantagens, pois medem a inovação diretamente, ao procurarem medir a introdução de novos produtos e serviços no mercado.

No exercício empírico desenvolvido, utilizaram-se informações compiladas no Índice de Competitividade Global, divulgado anualmente pelo Fórum Econômico Mundial. Como *proxy* para Inovação, adotou-se um índice que têm em sua composição variáveis referentes a gastos com P&D e registro de patentes, além de outras variáveis que visam contemplar a qualidade do processo de inovação. O índice é composto pela capacidade de inovação, qualidade das instituições cientificas, gastos com P&D, colaboração universidade-empresas em P&D, compras governamentais de produtos de alta tecnologia, disponibilidade de cientistas e engenheiros e aplicação de patentes.

A escolha da base de dados foi feita tendo como critério a disponibilidade de indicadores relativos às instituições e à inovação, bem como a disponibilidade de informações temporais completas para a maior parte dos países da amostra. A base de dados disponibiliza estatísticas para 8 anos, 2006 a 2013, e foram utilizados dados de 106 países. Todos os indicadores são padronizados e possuem em intervalo de 1 a 7, onde a maior nota está relacionada ao conceito de maior competitividade dentro de cada indicador.

As variáveis explicativas foram divididas em dois grupos, um de variáveis de controle, referentes à infraestrutura física, saúde e educação, eficiência no mercado de trabalho e ambiente macroeconômico; e outro de variáveis de interesse, relacionadas à qualidade das instituições no que concerne aos direitos de propriedade, à independência da justiça, ao peso da regulação estatal sobre a iniciativa privada e confiança nos serviços policiais. Especificamente, o significado das variáveis é descrito a seguir.

a) Variáveis de interesse

Direito de propriedade: mede a segurança do direito à propriedade, onde países com alto risco de expropriação recebem notas menores.

Independência Judicial: representa uma compilação de indicadores que visa quantificar a independência do judiciário de influência, seja de governo, de corporações ou de partidos políticos. Países que apresentam judiciário fortemente influenciado recebem as menores notas, já os menos recebem as maiores notas.

Regulamentação governamental: indica o quanto as empresas se sentem oneradas pelas regulações governamentais, notas maiores vão para países onde o custo da burocracia governamental é menor.

Confiança dos serviços policiais: representa o grau de confiança nos serviços policiais, notas maiores para países onde os moradores e empresas tem confiança no serviço policial.

b) Variáveis de controle

Ambiente macroeconômico: este índice é composto por indicadores de resultado fiscal do governo, de poupança pública, de taxa de inflação, de dívida pública e de dívida externa.

Saúde e educação primária: representa a situação do país quanto a saúde e educação primária, é um índice compostos por dois indicadores. Um de saúde, composto por indicadores sobre incidência de malária, incidência de tuberculose, prevalência de HIV, impacto de malária para os negócios, impacto de tuberculose para os negócios, impacto de HIV para os negócios, mortalidade infantil e expectativa de vida. E outro de educação,

representada pela qualidade da educação básica do país e taxa de matriculas no ensino básico.

Infraestrutura: é um índice composto e é formado por dois indicadores. Um de infraestrutura de transportes: qualidade da infraestrutura geral, qualidade das estradas, qualidade das ferrovias, qualidade da infraestrutura aérea e infraestrutura portuária. Outro de infraestrutura elétrica e telecomunicações, que mede a qualidade do suprimento de energia, número de assinaturas de celulares e número de telefones fixos.

Eficiência do mercado de trabalho: representa as condições do mercado de trabalho e também, sendo formado por dois indicadores, sendo composto por dois indicadores. Um referente à flexibilidade, contemplando cooperação empregado-empregador, flexibilidade na determinação de salários, boas práticas de contratação e demissão, redundância de custos e efeito dos impostos sobre o incentivo ao trabalho. E outro, ao uso eficiente do talento, abrangendo indicadores de pagamento e produtividade, confiança em gestão profissional, capacidade do país de atrair talentos, capacidade do país de reter talentos e participação feminina na força de trabalho.

3.2. Resultados

Para avaliar o efeito da qualidade das instituições sobre o processo de inovação, foram estimados três modelos de dados de painel, diferenciados entre si pelo conjunto de variáveis de controle inseridos no modelo. A equação do modelo estimado é especificada como,

$$I_{it} = \beta + u_i + \sum_{1}^{k} \alpha_k \, x_{k,it} + \sum_{1}^{w} \alpha_w \, y_{w,it} + \varepsilon_{it} \quad ,$$

onde, o subscrito *i* refere-se a cada país, o *t*, ao tempo; a variável dependente *l* representa a inovação; β, a constante; u_i , os fatores individuais que não mudam com o tempo; e os conjunto de variáveis explicativas longitudinais, y_w e x_k, que representam respectivamente o conjunto de variáveis de controle e as variáveis de interesse ou de qualidade das instituições.

Inicialmente, para explorar o sentido da relação entre as variáveis, foram calculadas as correlações simples entre cada uma das variáveis explicativas

e a inovação. Os resultados estão sintetizados na contida no Anexo. Entre as variáveis institucionais, a mais fortemente correlacionada com inovação foi a que representa os direitos para propriedade, apresentando uma correlação superior a 0,75 em todos os anos. A independência do judiciário e a confiança nos serviços policiais também apresentaram uma forte correlação, sendo superior a 0,70 em todos os períodos; já o peso da regulamentação governamental apresentou uma correlação positiva, mas abaixo de 0,50 no período. Com relação às variáveis de controle, todas foram positivamente correlacionadas com a inovação. A mais fortemente correlacionada foi a variável de infraestrutura, apresentando correlações superiores a 0,80 em todos os anos. A eficiência no mercado de trabalho apresentou correlações superiores a 0,60 em todo o período; e a variável sobre educação e saúde apresentou correlações superiores a 0,50 na maior parte dos anos. A variável com menores índices de correlação foi a que representa o ambiente macroeconômico, sendo positiva, mas inferior a 0,50 em todo o período, o que pode sugerir que a inovação estaria mais associada a características estruturais do que as conjunturais.

Tabela 1: Resultados dos modelos de painel

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variáveis Institucionais			
Direito de propriedade	0,0537525’	0,0688662**	0.0545436*
Independência da justiça	0,0714193**	0,0647095**	0.0651666**
Regulamentação governamental	0,165210***	0,102247**	0.0992544**
Confiança nos serviços policiais	0,104863***	0,0680067**	0.0739898***
Variáveis de Controle			
Ambiente macroeconômico	-	-	0.0394838*
Saúde e educação primária	-	0,117064***	0.1126777***
Infraestrutura	-	0,0871173***	0.0868816***
Eficiência no mercado de trabalho	-	0,140120***	0.1426386***

* significativa a 10%, ** significativo a 5%, ***significativo a 1% de nível de significância. Adicionalmente, o sobrescrito ‘ indica que o parâmetro em questão foi significativo a menos de 11%, apresentando um p-valor de 0,1011.

Os resultados dos modelos de painel são apresentados na Tabela 2. No Modelo 1 foram incluídas apenas as variáveis institucionais ou de interesse. No modelo 2, além das variáveis institucionais, foram incluídas como variáveis explicativas um conjunto de variáveis de controle que representam a infraestrutura física dos países; as condições de educação básica e saúde; e por último, uma variável referente ao mercado de trabalho, representando a eficiência no mercado de trabalho. No Modelo 3, além das variáveis do Modelo 2, é adicionada uma variável sobre o ambiente macroeconômico dos países.

Com relação à especificação dos modelos, a aplicação do teste de Hausmann para a escolha entre efeitos individuais fixos e aleatórios sugere ser adequada a utilização do modelo de painel com efeitos fixos nos três modelos. Alguns trabalhos empíricos que incluem variáveis institucionais utilizam variáveis instrumentais, por se considerar a possibilidade de endogeneidade das variáveis institucionais. A escolha pela não inclusão de variáveis instrumentais se deu em função de resultados favoráveis à robustez dos resultados, uma vez que foram testadas a inclusão e omissão de variáveis no modelo, sem que houvesse importantes modificações nos valores dos parâmetros estimados. Além disso, em caráter exploratório, verificou-se que os resíduos nos modelos em questão apresentam correlações com as variáveis explicativas próximas a zero. Para reforçar os resultados, testou-se a inclusão de instrumentos relacionados à localização geográfica, colonização e religião nos modelos. O resultado da inclusão dos instrumentos foi o aumento da variância dos estimadores, uma das reações esperadas quando se considera a estimativa de dois estágios em modelos onde as variáveis explicativas são exógenas.

As variáveis institucionais referentes à proteção da propriedade, à independência do judiciário, ao peso da regulamentação do governo e à confiança nos serviços policiais foram consideradas significativas para explicar a inovação. A proteção à propriedade foi significativa a 11% no modelo 1,5% no modelo 2 e 10% no modelo 3. A independência do judiciário foi significativa a 5% nos três modelos. A regulamentação governamental foi significativa a 5% nos modelos 2 e 3, e a 1% no modelo 1. A confiança nos serviços policiais foi significativa a 1% nos modelos 1 e 3, e a 5% no modelo 2.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os arranjos institucionais que estimulam a iniciativa privada, bem como o desenvolvimento de inovações, seja ela de processo ou de produto, estão associadas à uma infraestrutura social de qualidade, onde as políticas governamentais, o arcabouço legal e as instituições informais desencorajam atividades predatórias, como corrupção e roubos e protegem os direitos à propriedade e o cumprimento de contratos. Adicionalmente, salienta-se que as liberdades econômicas em geral são mais frequentes em sociedades onde as liberdades individuais são protegidas por instituições apropriadas.

Em caráter exploratório, foram calculadas as correlações entre variáveis institucionais e inovação, as quais indicaram uma associação positiva entre as variáveis. Entre as variáveis institucionais, em ordem decrescente, as mais fortemente correlacionadas foram direitos de propriedade, independência do judiciário, confiança nos serviços policiais e, por último, o peso da regulamentação governamental. Para avaliar o impacto do ambiente institucional sobre as condições de inovação, utilizando modelos de dados de painel, obtiveram-se evidências que corroboram a hipótese teórica de que instituições associadas a condições mais seguras para o funcionamento do mercado promovem condições propícias à produção de inovações. A amostra utilizada abrangeu 106 países, no período de 2006 a 2013. Estimaram-se três especificações de modelos, onde a variável dependente seria a inovação. No primeiro modelo, as variáveis explicativas incluídas foram apenas as relacionadas às condições institucionais; no segundo, adicionaram-se a estas, variáveis estruturais relacionadas, referentes à educação e saúde, infraestrutura e mercado de trabalho; e no terceiro, juntou-se ao conjunto de variáveis, o ambiente macroeconômico. Os resultados encontrados nos três modelos alternativos, foram encontradas evidências de que a proteção aos direitos de propriedade, a independência do judiciário, o peso da regulação estatal e a confiança nos serviços policiais são fatores institucionais que exercem uma influência positiva e significativa sobre a inovação.

INSTITUTIONS AND INNOVATION: AN ANALYSIS AMONG COUNTRIES FROM 2006 TO 2013

Abstract

This paper has investigated the hypothesis that there is a positive association between quality of the institutional arrangements and good conditions for innovation. The theoretical approach that underlays the hypothesis is the new institutional economics, it has been related institutional quality with conditions for the development of private enterprise in the context of a stable rule of law, which defends contracts and protects private property, with a limited degree of interventionism. In order to examine this hypothesis, it has created a panel model for sample of 106 countries, covering the period 2006-2013. Results suggest that the quality of institutional arrangements have positive effects in the factors that promote innovation process. Specifically, our results provide evidence that the protection of property rights, judicial independence, the relative burden of state regulation and confidence on police are institutional factors that have exerted a significant positive influence on innovation.

Keywords: Institutions, Innovations, Models of panel.

JEL Classification: C33, D02, 031, 034

5. REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, J. The Role of Institutions in Growth and Development. **Review Of Economics And Institutions.** Perugia, p. 1-27. jan. 2010. Disponível em: <http://www.rei.unipg.it/rei/article/download/14/22>. Acesso em: 01 abr. 2014.

ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James A.. Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth. In: AGHION, Philippe; DURLAUF, Steven N. (Ed.). Handbook of Economic Growth. Los Angeles: Elsevier, 2005. Cap. 6. p. 385-472.

ARROW, Kenneth J. The Economic Implications of Learning by Doing. **Review of Economic Studies** 29: 155–173. 1962

AYAL, Eliezer B.; KARRAS, Georgios. Components of economic freedom and growth. **Journal of Developing Areas,** [s.l], v. 32, n. 3, p.327-338, mar. 1998.

BARRO, Robert J. Economic growth in a cross section of countries. **Quarterly Journal Of Economics,** [s.l], v. 106, n. 2, p.407-443, mai 1991.

BERGGREN, Niclas. **The benefits of economic freedom: a survey.** The Independent Review, Oakland, v. 8, n. 2, p.193-211, mar. 2003.

CONCEIÇÃO, Octavio Augusto Camargo. Instituições, crescimento e mudança na ótica institucionalista. 2002. 227 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, Porto Alegre, 2002.

GWARTNEY, James D.; HOLCOMBE, Randall G.; LAWSON, Robert A. Economic freedom, institutional quality, and cross-country differences in income and growth. **Cato Journal**, Washington, v. 24, n. 3, p.205-233, mar. 2004.

HALL, R. E., JONES, C. I. Why do some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, vol. 114, no. 1, pp. 83-116. National bureau of economic research. 1999.

HAYEK, F.A. von. **Individualism and Economic Order**. Chicago: The University of
Chicago Press, 1948.

KNACK, Stephen; KEEFER, Philip. Institutions and economic performance: cross-country tests using alternative institutional measures. **Economics & Politics,** [s.l], v. 7, n. 3, p.207-228, nov. 1995.

KLEINKNECHT, Alfredm; VAN MONTFORT, Kees; BROUWER, Erik, The Non-Trivial Choice between **Innovation Indicators Economics of Innovation and New Technology,** vol. 11(2), 2002, pp. 109-121.

LANDES, David S. **The Unbound Prometheus**. Cambridge: Cambridge University Press. 1969.

LUCAS JUNIOR, Robert E., On the mechanics of economic development. Journal of Monetary Economics. Cambridge, p. 3-42. 1 jul. 1988.

MOKYR, Joel. **The Lever of Riches**. New York: Oxford University Press. 1990.

NORDHAUS, William D., and William D. NORDHAUS. **Invention, growth, and welfare: A theoretical treatment of technological change**. Cambridge, MA: MIT press, 1969.

OECD. 1997. **The Oslo Manual**: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

ROMER, Paul M. Increasing Returns and Long-Run Growth. ***Journal of Political Economy*** 94: 1002–37. 1986..

ROMER, Paul M. Endogenous Technological Change. ***Journal of Political Economy*** 98: S71–S102. 1990.

ROSENBERG, Nathan. **Inside the Black Box.** Cambridge: Cambridge University Press. 1982.

SACHS, Jeffrey D. Institutions don't rule: direct effects of geography on per capita income. No. w9490. **National Bureau of Economic Research**, 2003. <http://www.nber.org/papers/w9490>, Acesso em: 01 ago. 2014.

SOLOW, R. A. **Contribution to the theory of economic growth.** The Quarterly Journal of Economics, v. 70, Feb. 1956.

SCHUMPETER, Joseph. **Capitalism, socialism and democracy**. Londres. 1942.

TEBALDI, Edinaldo; ELMSLIE, Bruce (2006). Institutions, Innovation and Growth. University of New Hampshire. Working Paper . Available at http://pubpages.unh.edu/~etebaldi/workingp.html

TEBALDI, Edinaldo; ELMSLIE, Bruce. Do institutions impact innovation? **MPRA** Paper n. 8757, February 2008**.** Disponível em: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/8757/

The Global Competitiveness Index [internet]. Genebra: World Economic Forum. 2006-2013. Disponível em: <http://www.weforum.org/issues/competitiveness-0/gci2012-data-platform/>

UZAWA, Hirofumi. Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. **International Economic Review** 6: 18–31. 1965.

6. ANEXO

Tabela 1: Correlações entre a variável Inovação e a variáveis explicativas

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Direito de propriedade	0,814	0,788	0,782	0,78	0,776	0,788	0,805	0,804
Independência da justiça	0,773	0,797	0,807	0,8	0,807	0,807	0,806	0,804
Regulamentação governamental	0,467	0,432	0,374	0,312	0,284	0,292	0,306	0,355
Confiança nos serviços policiais	0,738	0,739	0,741	0,76	0,761	0,771	0,797	0,782
Ambiente macroeconômico	0,385	0,368	0,412	0,386	0,424	0,421	0,331	0,329
Saúde e educação primária	0,458	0,613	0,6	0,585	0,611	0,607	0,609	0,593
Infraestrutura	0,862	0,854	0,848	0,832	0,807	0,807	0,814	0,806
Eficiência do mercado de trabalho	0,63	0,623	0,639	0,665	0,635	0,625	0,632	0,619