

# A RELAÇÃO ENTRE CRESCIMENTO ECONÔMICO E COMPETITIVIDADE: UM ESTUDO SOBRE A CAPACIDADE DE PREVISÃO DO GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT

**THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND COMPETITIVENESS:  
A STUDY OF THE PREDICTION CAPACITY OF THE GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT**

**CARLOS ALBERTO ARRUDA**

arruda@fdc.org.br

**MARINA S.B. ARAÚJO**

marinaaraujo@fdc.org.br

**JUAN FERNANDO RIOS**

juan@fdc.org.br

**FLÁVIO P. SILVEIRA**

flaviosilveira@fdc.org.br

## RESUMO

Com estudos desde meados da década de 80, o *World Economic Forum* (WEF) publica anualmente o seu *Global Competitiveness Index* (GCI), um indicador de competitividade nacional que considera tanto fatores macro como microeconômicos. Nesse contexto, o objetivo fundamental deste artigo é testar estatisticamente a capacidade de previsão e de explicação dos indicadores de competitividade do WEF em relação ao produto interno bruto e à sua capacidade de influenciar as variações do produto interno futuro da nação, isso ponderado pelo seu estágio de desenvolvimento. Segundo a definição do próprio WEF (2007), existe uma relação direta entre competitividade e prosperidade econômica (*proxy* produto interno bruto gerado). Assim, busca-se compreender se os indicadores de competitividade estão estatisticamente relacionados com a geração de produto. Para testar essa hipótese, utilizou-se a modelagem econométrica dos mínimos quadrados ordinários (MQO). No geral, os indicadores de competitividade ainda apresentam um baixo poder explicativo para as variações e os comportamentos do PIB. Além disso, para o GCI, foram testadas a capacidade de determinação do PIB dos *basic*, *efficiency* e *innovation indexes*. Corroborando as diversas linhas teóricas que defendem que a inovação é o principal meio de uma nação auferir crescimento e desenvolvimento econômico, os subindicadores de inovação (*innovation index*) foram os que apresentaram maior capacidade de determinação sobre o PIB em todos os grupos analisados. Apesar de diversos problemas encontrados, esses indicadores ainda são bons instrumentos de medida das mudanças ocorridas em um país em seu ambiente competitivo.

*Palavras-chave:* desenvolvimento econômico, crescimento, competitividade, grau de ajuste.

## ABSTRACT

With studies that come from the middle 80's, the World Economic Forum (WEF) publishes annually his Global Competitiveness Index (GCI), an indicator of national competitiveness that considers both, macro and micro economic factors. The basic purpose of this paper is to test statistically the capacity of foresight and explanation of the indicators of competitiveness

of the WEF, regarding the Gross National Product (GNP) and its capacity to influence the variations of the national product of each nation in the future, weighted by their stage of development. Considering the existence, according to the definition of the WEF (2007), a straight relation between competitiveness and economic prosperity (generated proxy of GNP), we looked to understand if the global indicator of competitiveness is statistically connected with the generation of product. To test this hypothesis, it used the modeling of the ordinary least squares (MQO). In general, indicators of competitiveness still have a low capacity to explain the variations and the behavior of GDP. In addition, for the GCI, we tested the ability of the basic, efficiency and innovation indexes to determine the GDP. Corroborating the various theoretical backgrounds that argue that innovation is the primary way for a nation to earn economic growth and development, the sub-indicators of innovation (innovation index) were those with the largest capacity of determination on the GDP in all groups. Despite the various problems found, these indicators are still a good "thermometer" of the changes in a country and in its competitive environment.

*Key words:* economic development, growth, competitiveness, degree of adjustment.

## INTRODUÇÃO

Em 1995, um grupo de empresas brasileiras foi objeto de um estudo realizado pela Fundação Dom Cabral (Brasil *et al.*, 1996), que buscava entender os fatores determinantes e as principais barreiras à internacionalização de empresas brasileiras. O que, inicialmente, parecia estar relacionado à capacidade das empresas de oferecerem soluções diferenciadas e às oportunidades e barreiras oferecidas pelo mercado internacional mostrou-se, ao longo do estudo, fator secundário, quando comparado com as condições oferecidas pelo Brasil e a competitividade de suas empresas. Brasil *et al.* (1991) concluem, em suas análises, que, tão importantes quanto a coerência estratégica das empresas nesse esforço de internacionalização, são os fatores competitivos nacionais que atuam como alavancadores ou, no caso brasileiro, como restritores de sua expansão internacional. Essa conclusão, apesar de surpreendente para os pesquisadores, já havia sido elaborada por muitos autores que, desde a década de 70, haviam destacado que o sucesso econômico de uma nação está fortemente relacionado à sua competitividade internacional (Krugman, 1996). Krugman (1996) ainda trabalha com o conceito de que as nações não competem entre si, mas são as empresas que o fazem no mercado internacional. Nesse sentido, a competitividade das nações é grandemente diferente da competitividade das empresas. Estas últimas, na ausência de competitividade, tendem à insustentabilidade de seus negócios ou à falência. As nações não possuem um conceito de falência bem definido e, independentemente de suas condições macro e microeconômicas, essas continuam a existir e a buscar novos posicionamentos no mercado internacional.

Tomando essa questão como fundamental e considerando que os países e suas empresas possam influenciar proativamente

no desenvolvimento da competitividade internacional de uma nação, o *World Economic Forum* (WEF), em parceria com o *International Institute for Management Development* (IMD), lançou-se, em meados dos anos 80, a identificar, medir e comparar os fatores determinantes da competitividade dos países. Envolvendo tanto fatores macro como microeconômicos, o nível de competitividade de uma nação relaciona-se com a boa sinergia entre empresas, estado e sociedade. Entretanto, apesar da grande facilidade de emprego do termo, ele é de difícil definição, e seu impacto para as condições de competição e crescimento de uma economia ainda é pouco mensurável.

Com o intuito de oferecer ferramentas de *benchmarking* para gestores e formuladores de políticas, o *Global Competitiveness Report* (GCR) analisa fatores que toma como fundamentais para o crescimento econômico sustentável e a prosperidade no longo prazo (WEF, 2007). O GCI é um indicador de competitividade nacional que considera tanto fatores macro como os microeconômicos e preserva, portanto, a importância da interação entre os fatores sistêmicos, empresariais e estruturais da economia. De forma sintética, competitividade é, para o WEF (2007), o conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade do país. A produtividade é considerada um fator primordial para a sustentabilidade da prosperidade econômica das nações. Assim, para o WEF (2007), em linhas gerais, economias mais competitivas tendem a gerar altos níveis de renda para a população. A ponte desse processo está nos ganhos de produtividade auferidos pela economia, dadas as suas condições de competitividade. Além disso, a sustentabilidade da prosperidade de uma nação também somente é garantida, se mantida sua produtividade.

Num raciocínio mais retilíneo, países mais competitivos têm maiores níveis de produtividade, que geram, no médio e

no longo prazos, maiores níveis de renda (*proxy* de crescimento econômico). Frente a todos esses pressupostos, pergunta-se: seriam os indicadores de competitividade estatisticamente válidos para se explicarem as variações dos níveis de renda de um determinado país da forma como se propõem nas suas formulações teóricas? E, principalmente, a metodologia aplicada pelo WEF é adequada aos diferentes estágios de desenvolvimento econômico das nações? A relevância deste tipo de análise, além de testar estatisticamente a capacidade de previsão dos indicadores (e se eles estão adequados ao que se propõe) está na busca por diferentes métricas capazes de apoiar os interessados no tema no entendimento das possíveis variações de riqueza das nações.

Assim, os autores buscam, neste artigo, examinar o impacto dos diferentes índices construídos pelo WEF em seu relatório anual, o *Global Competitiveness Report* (GCR), em grupos de países com características semelhantes. Tais índices e grupos foram definidos pelo próprio Fórum Econômico Mundial em sua metodologia, a qual será detalhada mais adiante. Partindo da premissa de que a competitividade de uma nação é determinante do crescimento de sua renda *per capita*, objetiva-se verificar a hipótese de que países com níveis de renda diferente apresentam relações distintas entre o PIB e os índices competitivos.

## O CONCEITO DE COMPETITIVIDADE

Afinal, o que significa competitividade internacional? Krugman (1996) aponta que, usualmente, a competitividade é vista como a competição entre nações pelo mercado mundial. Porém, muitos estudiosos do tema não se atêm ao fato de que, na realidade, quem compete nos mercados são as firmas (seja por fatias de mercado, por insumos, tecnologias ou capital humano, por exemplo) e não as nações (Krugman, 1996). Entretanto, esse fato não diminui a importância da estrutura nacional para a formação de um ambiente competitivo favorável para as firmas. Afinal, se um país apresentar condições competitivas ruins, as empresas nacionais sofrem esses impactos e passam a apresentar maus resultados, por exemplo, em termos de custo ou produtos (Krugman, 1996).

Mediante estudos desde meados da década de 80, o WEF publica anualmente o seu *Global Competitiveness Report* (GCR), que visa analisar os fatores que afetam a competitividade internacional das nações sob uma visão mais holística. O produto final desse estudo é um *ranking* que classifica relativamente essas nações. Para Porter (1990), tais trabalhos e comparações justificam-se por possibilitarem uma análise das condições competitivas futuras, bem como identificar seus possíveis entraves e avanços. Desse modo, espera-se que, ao visualizar uma série de indicadores de competitividade, seja possível traçar um retrato do contexto competitivo futuro de uma nação. Para Coutinho e Ferraz (1994, p. 10), competitividade

*pode ser vista como a produtividade das empresas ligada à capacidade dos governos, ao comportamento da sociedade e aos recursos naturais e construídos, e aferida por indicadores nacionais e internacionais, permitindo conquistar e assegurar fatias do mercado.*

Neste conceito, situam-se três fatores básicos e determinantes para a existência de um ambiente competitivo: fatores internos à empresa, fatores estruturais relacionados ao setor de atuação e fatores sistêmicos. Por fatores internos, entendem-se aqueles que estão sob o campo de atuação e da decisão única e exclusiva da empresa. Os fatores estruturais englobam as variáveis que estão sob a influência da empresa; por isso, denominam-se, também, setoriais. Exemplos são a configuração da indústria e as condições de concorrência, entre outros. Nos fatores sistêmicos estariam os fatores externos ao ambiente empresarial – no qual a empresa não possui qualquer influência sobre o seu comportamento. Há ainda de se considerar que as externalidades geradas pelo sistema influenciam fortemente as condições competitivas dessas firmas. No âmbito sistêmico, a competitividade é o

*modo de expressar que desempenho empresarial depende e é também resultado de fatores situados fora do âmbito das empresas e da estrutura industrial da qual fazem parte, como a ordenação macroeconômica, as infraestruturas, o sistema político institucional e as características socioeconômicas dos mercados nacionais (Coutinho e Ferraz, 1994, p. 18).*

Considerando que esses fatores são específicos de cada país e de cada sociedade, a sua compreensão é fundamental para o planejamento estratégico das empresas, principalmente quando se levanta a possibilidade de extrapolação desses indicadores que tornam o futuro relativamente mais previsível. Chudnovsky (1990) propõe a existência de enfoques micro e macroeconômicos do conceito e afirma que a competitividade envolve abordagens muito mais amplas do que se imagina. No enfoque microeconômico, as definições de competitividade focalizam a firma. Mais especificamente, essas definições são relacionadas a projetos da empresa, à sua produção e aos níveis de vendas de um determinado produto em relação a seus concorrentes. No enfoque macroeconômico, a competitividade aparece como a capacidade de as economias nacionais apresentarem determinadas performances econômicas, tanto relacionadas a fatores de decisão governamentais (como as Parcerias Público-Privadas, PPPs, o sistema de câmbio e as políticas de juros) como também ligadas a questões sociais (como bem-estar social, nível de renda *per capita* e sua distribuição). Para Fajnzylber (1988, p. 74), os fatores determinantes da competitividade podem ser extremamente abrangentes, como sugere, ao afirmar "que competem no mercado (internacional)

não apenas empresas, mas sistemas produtivos, esquemas institucionais, organizações sociais". Este autor também afirma que a competitividade depende de externalidades "o sistema educacional, infra-estrutura tecnológica, as relações gerenciais, trabalhistas, o aparato institucional público e privado, o sistema financeiro etc" (Fajnzylber, 1988, p. 74). Kupfer (1991) acredita que o problema não está na conciliação das teorias, mas na insuficiência destas na explicação do fenômeno da competitividade. Generalizando, competitividade deve ser entendida "como um fenômeno diretamente ligado ao processo de concorrência, que não se esgota em relações *ex-ante* ou *ex-post*" (Kupfer, 1991, p. 4). Esse autor ainda sugere que, associado à noção de concorrência, deva estar o conceito de "Padrão de Concorrência". Em cada "espaço de competição" (mercado, indústria, região, nação), domina um padrão definido como um "conjunto de formas de concorrência que se revelam dominantes nesse espaço" (Kupfer, 1991, p. 10). Esse conjunto de formas possíveis de concorrência engloba preço, qualidade, habilidade para atender ao mercado e diferenciar produtos. O padrão de concorrência é, portanto, resultante da interação das forças concorrenciais presentes no "espaço de competição". Em outras palavras, as empresas buscam estratégias de conduta voltadas para capacitá-las a concorrer por preço, esforço de venda, diferenciação de produtos, dentre outros aspectos. Assim, "competitividade é função da adequação das estratégias das empresas individuais ao padrão de concorrência vigente no mercado específico" (Kupfer, 1991, p. 14). Não se deve esquecer que, ao inserir o conceito de incerteza ao conceito de Padrão de Concorrência, Kupfer (1991) impõe um fator limitante às decisões dos administradores, caracterizando a inexistência de bases sólidas, de qualquer tipo, e impedindo qualquer previsão. Segundo Garelli (2006), o conceito de competitividade não deve se limitar ao âmbito econômico. Tal conceito envolve fatores que vão desde fluxos de comércio e questões monetárias a outras pouco "racionalis", como o comportamento do consumidor e a cultura da sociedade. Resumidamente, Garelli (2006, p. 15) aponta a competitividade como "um campo de estudo da teoria econômica que analisa os fatos e políticas que constituem as habilidades nacionais de criar e manter um ambiente que sustente a maior criação de valores para as empresas e maior prosperidade para a população".

É interessante observar que, segundo Garelli (2006), as nações não competem somente por produtos e serviços, mas também por educação e valores sociais. Os valores sociais são um ponto-chave a partir do momento em que influenciam, e muito, no comportamento e nas decisões da população. Apesar de toda a importância dos fatores sociais, o autor dá ênfase à importância de uma infraestrutura tecnológica de qualidade para o futuro contexto competitivo da nação. Se ela tiver uma boa infraestrutura tecnológica ou de base, é capaz de potencializar as capacidades nacionais. O autor reforça que a

interação entre governo, firmas e universidades é fundamental para a competitividade e para a atração de investimento direto estrangeiro (IDE), avaliando que essa associação é a forma mais eficiente de se transpor a fronteira tecnológica e de conhecimento dentro de um país. Por último, o artigo expõe a função do governo no ambiente competitivo. A função governamental é a de condicionar o ambiente competitivo de forma favorável a seu próprio desenvolvimento. Isso é possível por meio dos impostos, do fomento à educação e à pesquisa, dos serviços de saúde e do desenvolvimento dos setores de pesquisa e desenvolvimento (P&D). É interessante, como diz Turok (2004), que a competitividade representa a base da prosperidade econômica e somente ela é capaz de proporcionar um crescimento econômico contínuo. Segundo o autor, a dificuldade do conceito envolve muito mais a sua mensuração do que o seu entendimento. Além disso, tal questão não é observável, fato que torna ainda mais difícil mensurá-la. A problemática focalizada pelo autor citado aborda a dificuldade de aplicar o conceito a unidades territoriais definidas como cidades e países. Segundo Turok (2004), a performance não pode ser simplificada ao nível de PIB *per capita* ou de desemprego.

## A COMPETITIVIDADE PARA O WORLD ECONOMIC FORUM

Com o intuito de oferecer ferramentas de *benchmarking* para gestores e formuladores de políticas, o *Global Competitiveness Report* (GCR) analisa fatores que julga fundamentais para o crescimento econômico sustentável e a prosperidade no longo prazo (WEF, 2007). O GCI é um indicador de competitividade nacional, que considera tanto fatores macro como os microeconômicos, preservando, portanto, a importância da interação entre os fatores sistêmicos, empresariais e estruturais da economia. De forma sintética, competitividade é, para o WEF (2007), o conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade do país. A produtividade é vista como um fator primordial para a sustentabilidade da prosperidade econômica das nações. Assim, para o WEF (2007), em linhas gerais, economias mais competitivas tendem a gerar altos níveis de renda para a população. A ponte desse processo se concretiza nos ganhos de produtividade auferidos pela economia dadas as suas condições de competitividade. Além disso, a sustentabilidade da prosperidade de uma nação somente será garantida se a sua produtividade estiver mantida.

Num raciocínio mais retilíneo, países mais competitivos terão maiores níveis de produtividade, que geram, no médio e no longo prazos, maiores níveis de renda (*proxy* de crescimento econômico). Recorrentemente formulado em bases macro, o WEF entende não ser isso suficiente para a definição do termo. A exploração dos conceitos microeconômicos e, principalmente, do conceito de produtividade no seu nível micro é de suma importância para as formulações do *Global Competitiveness Report*. A produtividade, anteriormente citada como componente de um contexto macro, é formulada

com base em componentes microeconômicos, como a sofisticação das companhias, a qualidade do ambiente de negócios e das externalidades que possibilitam a formação de *clusters* e dão suporte às indústrias. É nestas bases que o conceito de produtividade é desenhado (WEF, 2007). Com a atuação desses três fatores microeconômicos básicos, a quantidade de trabalho de uma nação aumenta e, a partir dele, cresce o produto interno gerado. Tal processo ocasiona, também, um aumento da renda nacional. Considerando que as condições microeconômicas traduzem as oportunidades geradas pelas condições macro, a produtividade é determinada a partir da atuação dos "geradores" de produtividade, que são, por exemplo, a exportação das empresas, as importações, os investimentos diretos recebidos do exterior ou aqueles realizados pelas empresas nacionais nos exterior e a inovação. Assim, um ambiente competitivo gera condições macroeconômicas, políticas e sociais adequadas e proporciona, para a empresa, um ambiente micro favorável ao aumento de sua produtividade. Por consequência, crescem, quantitativamente, o trabalho na economia e, por fim, o nível de renda e o produto.

## A METODOLOGIA DO WEF PARA O CÁLCULO DA COMPETITIVIDADE

Iniciado em meados da década de 1980, o WEF vem adaptando sua metodologia de cálculo da competitividade para responder às mudanças ocorridas no ambiente econômico, mas, também, em resposta à própria necessidade de aprimoramento dos indicadores de competitividade. Os avanços metodológicos foram também motivados pelo aumento do número de países pesquisados e pela maior e melhor disponibilidade de dados, sejam estes estatísticos (nacionais e internacionais) ou fundamentados em pesquisa de opinião realizada anualmente junto a lideranças empresariais. Para efeito deste estudo, são analisadas as metodologias de cálculo dos indicadores de competitividade adotadas para os anos de 2004 a 2007. Com base nos relatórios de competitividade desses anos, percebem-se duas fases distintas. Na primeira, de 2004 e 2005, tem-se a transição do GrowthCI para o *Global Competitiveness Index* (GCI); nesta fase, os dois indicadores são calculados e apresentados em paralelo. Na segunda, a partir de 2006, somente o GCI é calculado como base comparativa para a competitividade das nações. O *Growth Competitiveness Index* (GrowthCI), de Sachs e McArthur (2001), é definido como a mensuração da capacidade da economia nacional em alcançar um crescimento econômico sustentável no médio prazo, mantendo um nível corrente de desenvolvimento (WEF, 2002). Como neste estudo trabalhamos apenas com o GCI, a descrição da metodologia se concentra na forma como esse índice é construído.

Nos anos 2004 e 2005, o *Global Competitiveness Report* apresenta o seu novo *Global Competitiveness Index*

(GCI), elaborado pelo especialista em desenvolvimento econômico Xavier Sala-i-Martin. Com uma proposta mais desenvolvimentista e holística que seu antecessor, o GCI traz diversas inovações metodológicas. Para não romper de forma brusca uma série de dados sem que outra seja formada, esses dois anos são de coexistência dos dois indicadores. A proposta de mudança surge quando a diversidade e a heterogeneidade das nações analisadas tomam tamanha proporção, que é impossível mensurar a competitividade de cada país com a metodologia de Sachs e McArthur (2001) – uma metodologia mais clássica e que se enquadra muito bem aos países com um determinado grau de desenvolvimento (WEF, 2004). Em 2004, o GCR contava com 104 países participantes e, em 2005, com 117. Em 2007, já eram 131 países. Essa elevação se deve à entrada, principalmente, dos países africanos e do Leste Europeu no estudo, nações com menor nível de desenvolvimento e com aspectos de ordem social e cultural de difícil mensuração mediante os antigos indicadores. A título de exemplo, a mudança metodológica é justificada pelos impactos diferenciados que a infecção por HIV gera nos negócios dos países. Na modelagem anterior, esse quesito não era considerado. Com a massiva entrada de países africanos no estudo, esta se torna uma variável de grande importância (WEF, 2004, 2005). A segunda fase, nos anos 2006 e 2007, conta com a predominância do GCI e é destacada pela implantação de aprimoramentos metodológicos.

Desde a sua implantação até o último *report*, publicado em 2007, o WEF agregou em seu estudo 29 novas nações, o que significa que as posições relativas dos países no *ranking* geral, bem como a sua variação, para mais e para menos, são também relativas. A coleta de dados do GCI conta com dados estatísticos (denominados dados *hard*) e com a opinião de lideranças empresariais que estejam atuando nos países analisados (denominados dados *soft*). A importância dos dados *soft* está na sua capacidade de captar comportamentos da competitividade das nações, impossíveis de se perceber em dados puramente estatísticos. Assim, pode-se contar não somente com o contexto apresentado pelos dados *hard*, mas ainda com o seu real efeito nos negócios e na produtividade da nação. Tanto os dados *hard* como os *soft* passam por tratamento estatístico para que possam ser utilizados dentro do mesmo indicador, gerando um escore único para cada pilar (conjunto de variáveis) e, posteriormente, para *Global Competitiveness Index*. De 2004 a 2007, a normalização dos dados *hard* não apresentou alterações (Equação 1 – Eq. 1), como se verifica por:

$$6X \frac{(\text{score}_y - \text{score}_{\min})}{(\text{score}_{\max} - \text{score}_{\min})} + 1 \quad \text{Eq. (1)}$$

Conforme Eq. (1):  $\text{score}_y$  é o referente ao país  $y$ ;  $\text{score}_{\min}$  é o escore mínimo encontrado na amostra de países analisados; e  $\text{score}_{\max}$  é o escore máximo encontrado na amostra de países analisados.



Os dados *soft* variaram consideravelmente. Inicialmente, a sua agregação nos *index* e *subindex* realizava-se por meio de médias simples (Eq. 2):

$$\bar{q}_{i,c}^t = \frac{\sum_1^N q_{i,n,c}^T}{N_c^T} \quad \text{Eq. (2)}$$

Nesta equação:  $q_{i,n,c}^T$  é a resposta individual do executivo  $n$ , no seu país  $c$ , para a questão  $i$ ;  $N_c^T$  é o número de executivos participantes, e  $\bar{q}_{i,c}^t$  é o escore do quesito  $i$ .

Em 2007, ciente de que as respostas dos executivos (que se verificavam no início de cada ano) eram fortemente influenciadas pelos fatos, pelas percepções do ano anterior e pelas perspectivas para o ano em vigor, o WEF implantou a seguinte método (Eq. 3):

$$q_{i,c}^{06-07} = w_c^{2006} \times \bar{q}_{i,c}^{2006} + w_c^{2007} \times \bar{q}_{i,c}^{2007} \quad \text{Eq. (3)}$$

De acordo com Eq. (3):  $q_{i,c}^{06-07}$  é o escore do país  $c$  no quesito  $i$  no ano de 2006-2007;  $w_c^t$  é a ponderação do escore do ano  $t$ ;  $\bar{q}_{i,c}^t$  é o escore do ano  $t$ , para a questão  $i$ ; e país  $c$  calculado por média simples.

Logo, o escore geral  $q_{i,c}^{06-07}$  é a média ponderada entre as respostas do ano anterior e do ano em vigor. Essa ponderação depende diretamente do número de respostas alcançado por país em cada um dos anos considerados ( $w_c^t$ ). Calculados os escores para cada ano ( $t$ ), para cada país ( $c$ ) e em cada quesito ( $i$ ), é o momento de agregar esses indicadores a seus respectivos pilares. Após a implantação da nova metodologia, os pilares analisados em cada *index* mudaram ano a ano. Esse fato, que infere instabilidade metodológica, sinaliza o não fechamento de uma metodologia única para o GCI e ressalta que a sua formulação ainda não foi finalizada, uma vez que aprimoramentos na metodologia são realizados ano a ano. Em 2004-2005, havia 12 pilares e 104 nações analisadas. Em 2005-2006, reduziram-se os pilares para nove e se expandiram as nações para 117. Em 2006-2007, apesar dos mesmos pilares analisados, as nações aumentaram para 125. Finalmente, em 2007-2008, têm-se 12 pilares (diferentes dos 12 pilares de 2004-2005) e um total de 131 nações parceiras. Até o ano de 2006 (GCR 2006-2007), a agregação dos escores em seus respectivos pilares ( $p$ ) de estudo era realizada por médias simples (Eq. 4):

$$\bar{p}_c^t = \frac{\sum_1^C \bar{q}_{i,c}^t}{M_c^T} \quad \text{Eq. (4)}$$

Na Equação (4):  $\bar{q}_{i,c}^t$  é o escore do quesito  $i$  para o país  $c$ ;  $M_c^T$  é o número de quesitos considerados em cada pilar; e  $\bar{p}_c^t$  é o escore do pilar  $P$  para o país  $c$ .

Somente no ano de 2007 cada *subindex* tornou-se indicador de um valor diferenciado para o pilar geral ( $p$ ). Assim, a agregação

dos escores, em 2007, em seus respectivos pilares, é calculada por médias ponderadas, em que os quesitos de maior relevância para a competitividade têm ponderações maiores. Contudo, mais uma vez, as ponderações utilizadas não são justificadas. O indicador geral do GCI também contabiliza o estágio de desenvolvimento de cada nação. Esta distinção é necessária porque, em vista dos diferentes níveis de desenvolvimento, cada pilar possui uma representatividade diferente para cada nação. Calculado o indicador de cada um dos pilares  $p$  para cada uma das nações  $c$ , esses são agregados em seus estágios de desenvolvimento de acordo com os parâmetros apresentados na Tabela 1. Assim, um país se encontra no estágio primeiro de desenvolvimento, se o seu PIB *per capita* estiver abaixo de US\$2.000. Caso a nação possua um PIB *per capita* acima de US\$17.000, é definida como uma nação do estágio 3 de desenvolvimento. Como passar de uma fase para outra não é um processo fácil e de rápida transição, foram criadas duas fases transitórias (transição 1-2 e transição 2-3). Nessas fases de transição, as nações são tratadas estatisticamente como pertencentes ao estágio imediatamente superior. Apesar de ser reconhecido pelo próprio WEF que tal comportamento penaliza as nações, as ponderações aplicadas são as de um país mais desenvolvido. O WEF não justifica, em nenhum de seus estudos, o porquê de a *proxy* para desenvolvimento econômico ser PIB *per capita* (no GrowthCI, essa *proxy* era o número de patentes registradas por milhão de habitantes) nem o porquê da consideração desses intervalos.

**Tabela 1 – Definição dos estágios de desenvolvimento das nações no GCR.**

**Table 1 – Definition of the stages of development of nations in the GCR.**

| Estágio       | PIB per capita (US\$) |
|---------------|-----------------------|
| Estágio 1     | < 2.000               |
| Transição 1-2 | 2.000 – 3.000         |
| Estágio 2     | 3.000 – 9.000         |
| Transição 2-3 | 9.000 – 17.000        |
| Estágio 3     | > 17.000              |

Fonte: WEF (2007).

Em 2007, a definição do estágio de desenvolvimento das nações foi aprimorada, não mais com base somente em faixas de PIB *per capita*. Também passou a ser observada a pauta de exportação dessas nações. Assim, as nações de alto PIB *per capita*, mas com pautas de exportações com mais de 70% de produtos primários, são adequadas ao estágio imediatamente inferior. As nações *factor driven* são aquelas cujo maior desafio é superar os entraves e as necessidades básicas da competitividade da sua nação, como a estabilidade macroeconômica, o bom funcionamento de suas instituições ou, então, o acesso à saúde e à educação. Para as nações do *efficiency driven*, já que,

supostamente, os desafios do primeiro estágio já estão vencidos, o país investe a sua força no aprimoramento de seus fatores de eficiência. Exemplos destes são o preparo de mão de obra adequadamente qualificada ou a eficiência do funcionamento de seus mercados. Para o último estágio, o *innovation driven*, o destaque está na busca por agregação de inovação na produção e na geração de conhecimento relevante, fator reconhecidamente importante para a competitividade.

Os dados, antes agregados em seus respectivos pilares, agora são organizados de acordo com suas características e impactos na competitividade. Assim, há os *basic requirement*, que são os fatores básicos – primeiros – para que uma nação possa competir eficientemente. Os *efficiency enhancer* englobam os indicadores de eficiência da nação, que geram impactos diretos no sistema produtivo e de capitais e consequente aumento da produtividade. Já os *innovation* e *sophistication factors* são os fatores de inovação imprescindíveis ao desenvolvimento do país e à sua transposição da barreira tecnológica. Nos GCRs de 2004, 2005 e 2006, as respectivas ponderações, para cada *index* e em cada um dos estágios de desenvolvimento, encontram-se na Tabela 2. Na descrição metodológica, não há qualquer nota que explique os motivos que os levam a assumir tais ponderações. Elas retratam bem o explicitado, ou seja, para cada estágio de desenvolvimento, há um grupo de variáveis de maior relevância. Por exemplo, para as nações *factor driven*, o grande desafio é superar as necessidades básicas para um ambiente competitivo saudável (*basic requirement*); logo, no indicador geral, esse terá maior peso para cada um desses países.

**Tabela 2** – Ponderações aplicadas a cada um dos estágios de desenvolvimento considerados pelo WEF em cada um dos seus indexes.

**Table 2** – Weightings applied to each one of the stages of development considered by the WEF in each of its indexes.

| Fatores de Competitividade         | Economias baseadas em fatores | Economias baseadas em eficiência | Economias baseadas em inovação |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Requerimentos Básicos              | 50                            | 40                               | 30                             |
| Propulsores de Eficiência          | 40                            | 50                               | 40                             |
| Fatores de Inovação e Sofisticação | 10                            | 10                               | 30                             |

Fonte: WEF (2004, 2005, 2006).

Em 2007, o WEF traz mais uma inovação metodológica. As ponderações para cada um dos *indexes* da competitividade começam a ser calculadas via modelagem de máxima verossimilhança entre o PIB dos últimos anos e os diferentes coeficientes de cada estágio nos anos anteriores, de modo que:

$$GCI_{c,s,t} = \alpha_{s1} Basic_{c,s,t} + \alpha_{s2} Efficiency_{c,s,t} + (1 - \alpha_{s1} - \alpha_{s2}) Innovation_{c,s,t} \quad \text{Eq. (5)}$$

Segundo essa equação:  $GCI_{c,s,t}$  é o *Global Competitiveness Index* para os países  $c$  do estágio  $s$  no ano  $t$ ;  $Basic_{c,s,t}$  é o *Index* do *basic requirement* para os países  $c$  do estágio  $s$  no ano  $t$ ;  $Efficiency_{c,s,t}$  é o *Index* do *Efficiency enhancer* para os países  $c$  do estágio  $s$  no ano  $t$ ; e  $Innovation_{c,s,t}$  é o *Index* do *Innovations factors* para os países  $c$  do estágio  $s$  no ano  $t$ .

Desse modo,  $\alpha_{s1}$  é a melhor ponderação para os países do estágio  $s$ , em seus *basic requirements*, assim como  $\alpha_{s2}$ , para os países do estágio  $s$ , em seu *efficiency enhancer*. Entretanto, se encontra a seguinte restrição:

$$\alpha_{s1} + \alpha_{s2} + \alpha_{s3} = 1 \Rightarrow \alpha_{s3} = (1 - \alpha_{s1} - \alpha_{s2}) \quad \text{Eq. (6)}$$

De acordo com a Equação (6):  $\alpha_{s1}$  é a ponderação dada ao estágio  $s$  para o *index basic requirement*;  $\alpha_{s2}$  é a ponderação dada ao estágio  $s$  para o *index efficiency enhancer*; e  $\alpha_{s3}$  é a ponderação atribuída ao estágio  $s$  para o *index innovation factors*.

Dessas anotações, obtêm-se as novas ponderações utilizadas pelo WEF em 2007 (Tabela 3):

**Tabela 3** – Ponderações aplicadas a cada um dos estágios de desenvolvimento considerados pelo WEF em cada um dos seus indexes.

**Table 3** – Weightings applied to each one of the stages of development, considered by the WEF in each of its indexes.

| Fatores de Competitividade         | Economias baseadas em fatores | Economias baseadas em eficiência | Economias baseadas em inovação |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Requerimentos Básicos              | 60                            | 40                               | 20                             |
| Propulsores de Eficiência          | 35                            | 50                               | 50                             |
| Fatores de Inovação e Sofisticação | 5                             | 10                               | 30                             |

Fonte: WEF (2007).

Desse modo, respeitando-se os diferentes métodos aplicados em cada um dos GRC focalizados por este trabalho, obtém-se, finalmente, o cálculo do GCI, de modo que:

$$GCI_{ct} = \alpha_{s1} Basic_{c,s,t} + \alpha_{s2} Efficiency_{c,s,t} + (1 - \alpha_{s1} - \alpha_{s2}) Innovation_{c,s,t} \quad \text{Eq. (7)}$$

Em que:  $t$  é o ano;  $s$  é o estágio de desenvolvimento;  $c$  é o país;  $\alpha_{sx}$  é a ponderação de cada *index X* para cada estágio de desenvolvimento  $s$ .

## MODELO TEÓRICO

A ideia central situa-se na relação direta existente entre competitividade e produto interno bruto (WEF, 2007). Logo, apresenta-se a seguinte relação direta:

$$\uparrow \text{Competitividade} \Rightarrow \uparrow \text{PIB.}$$

Essa relação é de "mão única" visto que esse pressuposto é de grande relevância para a definição das equações de estimação. Posto isso, boas condições de competitividade seriam condições *ex-ante* ao aumento do PIB. Metodologicamente é reconhecida uma deficiência contida no GCI na qual convivem, no mesmo indicador, fatores de causa e consequência da competitividade. Entretanto, para viabilizar a simplificação necessária em modelagem será admitido somente a competitividade como causa do aumento do produto, *proxy* de prosperidade, como já esclarecido em seções anteriores. A relação a ser testada por esta seção via MQO é a capacidade de ajuste entre o indicador de competitividade e os seus impactos sobre o PIB dentro de cada estágio.

Logo:

$$PIB_{t,c} = \beta_1 + \beta_2 \text{Indice\_competitividade}_{j,t,c} + u \quad \text{Eq. (9)}$$

Nesta equação:  $PIB_{t,c}$  é o PIB para a nação  $c$  no ano  $t$ ;  $\text{Indice\_competitividade}_{j,t,c}$  é o indicador de competitividade  $j$  para o país  $c$  no ano  $t$ .

Deve-se notar que, para cada  $j$  (tipo de indicador) e  $t$  (ano), três regressões são rodadas. Uma, para o estágio 1; outra, para o estágio 2; e a última, para o 3.

Estudos anteriores (Arruda *et al.*, 2008) constataram que, em todos os anos considerados por este trabalho, há uma alta correlação entre os indicadores e o PIB. Isso significa que, quanto maior o indicador de competitividade da nação, maior será o seu PIB naquele ano. Entretanto, em nenhum estudo, e nem mesmo nos anuários, é apresentada ao leitor uma estatística que constate tal comportamento nos três estágios. Tal verificação é feita mediante a estimação de MQO proposta. Ao utilizar os indicadores de competitividade como variáveis independentes e o PIB como variável dependente, este trabalho analisará unicamente o grau de ajuste desse modelo proposto ( $R^2$ ). O motivo desta restrição reside no objetivo aqui traçado: descobrir como o ajuste entre essas variáveis propostas pelo WEF difere entre os países em diferentes níveis de desenvolvimento. Além disso, também se busca analisar essa mesma capacidade de ajuste em dados do PIB futuro, pois, de acordo com Porter (1990), um indicador de competitividade tem a capacidade de prever movimentos futuros da economia. Assim, espera-se que países com maiores indicadores de competitividade no tempo  $t$  possuam maiores produtos internos no tempo  $t+x$ .

As relações básicas a serem analisadas dentro de cada estágio serão:

$$PIB_{t,c} = \beta_1 + \beta_2 GCI_{t-x,c} \quad \text{sendo } 2004 \leq t \leq 2007 \text{ e } x \geq t \quad \text{Eq. (10)}$$

Conforme a equação,  $t$  é o ano do PIB analisado.

Mas, como esses indicadores gerais são formados por três *subindexes* diferentes, foram convenientemente testados os ajustes de cada um desses em relação ao PIB. O intuito desse procedimento não é entender o impacto ( $\beta_2$ ) do indicador geral nos movimentos do PIB, mas averiguar qual dos seus fatores principais possui maior grau de determinação ( $R^2$ ) com o PIB.

Assim, foram também testados:

$$PIB_{t,c} = \beta_1 + \beta_2 \text{basic\_index}_{t-x,c} \quad \text{sendo } 2004 \leq t \leq 2007 \text{ e } x \geq t \quad \text{Eq. (11)}$$

$$PIB_{t,c} = \beta_1 + \beta_2 \text{Efficiency\_index}_{t-x,c} \quad \text{sendo } 2004 \leq t \leq 2007 \text{ e } x \geq t \quad \text{Eq. (12)}$$

$$PIB_{t,c} = \beta_1 + \beta_2 \text{Innovation\_index}_{t-x,c} \quad \text{sendo } 2004 \leq t \leq 2007 \text{ e } x \geq t \quad \text{Eq. (13)}$$

Os conceitos que estão por trás de cada um desses indicadores de competitividade testados já foram explorados na seção 4, assim como foi observado o agrupamento dessas nações aqui analisadas segundo os seus diferentes estágios de desenvolvimento. Usa-se essa divisão para verificar o impacto dos diferentes índices em cada estágio.

## METODOLOGIA APLICADA

Uma vez que existe, segundo definição do próprio WEF (2007, 2004, 2002), uma relação direta entre competitividade, níveis de produtividade e prosperidade econômica (simplificada na *proxy* produto interno bruto gerado), busca-se compreender se o indicador global de competitividade (GCI) – variável independente, dado que, por definição, será *ex-ante* ao aumento de produtividade – está estatisticamente relacionado com a geração de produto do país e como essa relação varia de estágio para estágio.

Para testar essa hipótese, utilizou-se a modelagem econométrica dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Partindo de uma função de regressão amostral (FRA), tem-se que:

$$y_c = \beta_{1c} + \beta_{2c}x_c + u_c \quad \text{Eq. (14)}$$

$$\hat{y}_c = \hat{\beta}_{1c} + \hat{\beta}_{2c}x_c + \hat{u}_c \quad \text{Eq. (15)}$$

$$y_c = \hat{y}_c + \hat{u}_c \Rightarrow \hat{u}_c = y_c - \hat{y}_c \quad \text{Eq. (16)}$$

Para uma FRA eficiente, deve-se ter o menor termo  $\hat{u}_c$  possível, de modo que o valor estimado  $\hat{y}_c$  seja o mais próximo possível do valor real  $y_c$ . É nesse sentido que a modelagem dos



Mínimos Quadrados Ordinários opera. Um menor  $\hat{u}_c$  indica um menor termo de erro na previsão e, conseqüentemente, uma menor quantidade de fatores não especificados pelo modelo. Entretanto, se forem somados todos os erros encontrados no processo de estimação do modelo, pode-se cair no engano de encontrar soma zero indevidamente. Isso pode ocorrer porque erros negativos e positivos se compensariam, anulando a soma. Aplicando o Critério dos Mínimos Quadrados, solução da modelagem de MQO para esse problema de estimação, ajustam-se estatisticamente os termos de erro, de modo que a soma seja a mínima possível, sem, no entanto, mascarar qualquer valor. Dessa forma:

$$\sum \hat{u}_c^2 = y - \hat{\beta}_{1c} - \hat{\beta}_{2c}x_c - \hat{u}_c \quad \text{Eq. (17)}$$

Logo:

$$\sum \hat{u}_c^2 = f(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) \quad \text{Eq. (18)}$$

Como, por definição, um modelo será mais eficiente se a soma de seus termos de erro se igualar a zero, tem-se por definição:

$$\sum \hat{u}_c^2 = 0 \quad \text{Eq. (19)}$$

Então:

$$\begin{aligned} \sum y_c &= c\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \sum x_c + 0 \\ \sum y_c &= c\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \sum x_c \end{aligned} \quad \text{Eq. (20)}$$

A Eq. (20) expressa a reta de regressão gerada para cada amostra em questão. O intuito é gerar regressões com o menor termo de erro possível, tentando diminuir os efeitos das variáveis não captadas pelos indicadores de competitividade em questão. Um dos problemas de se estimar por MQO está na superestimação dos *outliers*, com base em médias. Além disso, o modelo supõe a mesma distribuição dos termos de erro, independentemente da origem e da distribuição das variáveis explicativas, fato que, em se tratando de dados e nações tão heterogêneas, pode se tornar um problema.

## FONTE DE DADOS

O objetivo fundamental deste artigo é analisar estatisticamente como a capacidade de previsão e de explicação dos indicadores de competitividade do *World Economic Forum* em relação ao produto interno bruto varia entre os três estágios delimitados pela instituição. Cabe aqui explicitar que, como os países transitaram entre os três estágios referidos ao longo dos anos, foi necessário estabelecer grupos fixos por

razões técnicas. Para isso, adota-se a divisão proposta pelo WEF no último anuário (2007-2008). Dentro dessa divisão, redistribuíram-se os países na faixa de transição 1-2 para o estágio 2; e os países na transição 2-3, para o estágio 3.

Para que os indicadores e estatísticas fossem calculados, usou-se o pacote estatístico Stata® (versão 9) bem como o seu auxiliar StatTransfer® (versão 6), que permitem a transformação de um banco de dados em seus diversos formatos. Os dados foram extraídos do GCR 2004-2005, GCR 2005-2006, GCR 2006-2007 e GCR 2007-2008. Os dados de PIB foram extraídos do *World Economic Outlook Database (International Monetary Fund - FMI, 2007)*. Por dificuldade de aplicação de um modelo econométrico em uma base de dados  $c$  ( $c$  são os países analisados, ano a ano) tão variável como a do WEF, tomaram-se por base os primeiros 80 países analisados no ano 2002 (GCR 2002-2003) e as  $c$  nações analisadas no decorrer de 2002 a 2007, para as quais foram elencados os seus respectivos produtos internos brutos de 2002 a 2007. No primeiro estágio, encontram-se as seguintes nações: Bangladesh, Bolívia, Honduras, Índia, Indonésia, Marrocos, Nicarágua, Nigéria, Paraguai, Filipinas, Sirilanka, Vietnã e Zimbábue. Estão no segundo estágio: Argentina, Austrália, Áustria, Botsuana, Brasil, Bulgária, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, Jordânia, Letônia, Lituânia, Malásia, Mauritânia, México, Namíbia, Panamá, Peru, Polônia, Romênia, Rússia, África do Sul, Tailândia, Tunísia, Turquia, Ucrânia, Uruguai e Venezuela. Por último, o terceiro estágio abriga: Bélgica, Canadá, Croácia, República Checa, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hong Kong, Hungria, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia, Luxemburgo, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Portugal, Singapura, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Taiwan, Trinidad Tobago, Reino Unido e Estados Unidos.

Foram considerados os subíndices *subindex basic requirements index*, *efficiency factors index* e *innovation index*, bem como o indicador geral (*Global Competitiveness Index*) de 2004 a 2007.

## RESULTADOS

A análise aqui realizada teve base no grau de ajuste da regressão rodada entre os PIBs e os índices de competitividade dos anos correspondentes e anteriores ao ano do produto. Esse grau de ajuste pode ser representado pela "proporção ou porcentagem da variação total na variável dependente  $Y$  (PIB) explicada pela única variável explicativa  $X$  (indicadores)" (Gujarati, 2004), e medido pela estatística  $r^2$ . Dado que as condições de competitividade são o alicerce do produto de uma nação, espera-se que o  $r^2$  encontrado em cada uma das equações geradas seja relativamente alto. Usualmente, estabelece-se, nos estudos econométricos, que valores de  $r^2 \geq 0,70$  (superiores ou igual a 0,70) são gerados por variáveis explicativas de alto grau de determinação. Esse é o parâmetro utilizado nas análises.

Para o *Global Competitiveness Index* (Tabela 5), que, teoricamente, apresenta um formato mais abrangente e holístico que o *Growth Competitiveness Index*, nenhuma das regressões geradas apresentou tal valor mínimo de  $r^2$ . Com médias que variam de 0,0235 (no ano 2006, para países do estágio 2) a 0,5845 (no ano 2005, para países do estágio 1), conclui-se que, na média, 20,57% das variações do PIB podem ser explicadas pelos indicadores de competitividade do GCI, considerando o seu formato e seus componentes.

Certo padrão de comportamento da relação entre o índice referido e o crescimento econômico da respectiva nação foi identificado por Arruda *et al.* (2008). Neste estudo, concluiu-se que, para os anos 2004 (séries com maior número de regressões entre PIBs e indicadores), a maior capacidade de explicação do PIB ( $r^2$ ) pelo *Global Competitiveness Index* ocorre, nos dois anos seguintes, em relação ao ano em que o índice de competitividade foi analisado. Após esses anos de maior coeficiente de determinação, o poder explicativo da variável explicativa volta a cair para todos os anos. Tal padrão deixa de ser verificado a partir da desagregação por estágio. Esse fato pode ser constatado pela análise das tabelas no Apêndice deste estudo.

Passa-se, agora, à análise dos três estágios separadamente. Como não se verifica nenhum tipo de comportamento padronizado das relações entre o índice de um ano e os PIBs dos anos seguintes, trata-se apenas das médias do grau de ajuste dessas regressões. Isto quer dizer que, na tabela apresentada a seguir (Tabela 4), a primeira célula representa a média dos  $r^2$  das regressões que explicam as variações dos PIBs de 2004, 2005, 2006 e 2007 a partir do *Global Competitiveness Index* de 2004. Isto corresponde à média aritmética da primeira coluna da Tabela 1 do Apêndice. Cada célula deve ser interpretada como a capacidade do índice (indicado na linha) do ano (indicado na coluna), com a função de explicar as variações futuras do PIB.

Por essa tabela, é possível inferir que os maiores ajustes são os da regressão, que explicam o movimento dos PIBs, a partir do *Innovation Index* para os países do estágio 1. A única

**Tabela 4** – Média dos Coeficientes de determinação ( $r^2$ ) dos subíndices do GCI para o Estágio 1.

**Table 4** – Average coefficients of determination ( $r^2$ ) of subindexes of the GCI to Stage 1.

|                      | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Índice Global        | 0,4321 | 0,5845 | 0,4993 | 0,3333 |
| Índice Básico        | 0,2098 | 0,2606 | 0,2029 | 0,124  |
| Índice de Eficiência | 0,5649 | 0,6433 | 0,6369 | 0,617  |
| Índice de Inovação   | 0,6023 | 0,6647 | 0,6874 | 0,5097 |

exceção é o ano de 2007, no qual a regressão do *Efficiency Index* apresentou um  $r^2$  consideravelmente maior. Nos demais anos da série, o índice de inovação apresenta um valor mais elevado que o próprio *Global Competitiveness Index*. O *Basic Index* de todos os anos apresentou os menores valores dos graus de ajuste, ao ser usado como variável explicativa para os movimentos futuros do PIB. Observa-se, no entanto, que mesmo esse último índice apresentou, ao longo da série,  $r^2$ s significativos, principalmente se comparados aos valores encontrados nos outros estágios da série. Para efeito de comparação, apresenta-se, a seguir, a tabela correspondente para o segundo estágio.

Novamente, o maior impacto verificado nos PIBs é o do índice de inovação (*Innovation Index*), e o menor do *Basic Index*. O ano de 2007 é o único a apresentar uma relevância maior para a eficiência como fator determinante do produto futuro do país. Por algum motivo ainda não identificado, a construção do *Innovation Index*, em 2004, apresentou uma média do grau de ajuste muito maior do que o restante da série (o  $r^2$  de 2004 foi de 0,1887, enquanto o de 2005 – o segundo maior da série – foi de 0,0532). Nota-se que, no geral, as estatísticas dos índices

**Tabela 5** – Média dos Coeficientes de determinação ( $r^2$ ) dos subíndices do GCI para o Estágio 2.

**Table 5** – Average coefficients of determination ( $r^2$ ) of subindexes of the GCI to Stage 2.

|                      | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Índice Global        | 0,0575 | 0,0338 | 0,0235 | 0,0662 |
| Índice Básico        | 0,0203 | 0,0241 | 0,0254 | 0,0182 |
| Índice de Eficiência | 0,0780 | 0,0247 | 0,0102 | 0,0846 |
| Índice de Inovação   | 0,1887 | 0,0532 | 0,0300 | 0,0435 |

**Tabela 6** – Média dos Coeficientes de determinação ( $r^2$ ) dos subíndices do GCI para o Estágio 3.

**Table 6** – Average coefficients of determination ( $r^2$ ) subindex of the GCI to Stage 3.

|                      | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Índice Global        | 0,1386 | 0,1181 | 0,0650 | 0,1169 |
| Índice Básico        | 0,0157 | 0,0093 | 0,0006 | 0,0022 |
| Índice de Eficiência | 0,1592 | 0,1081 | 0,0640 | 0,1609 |
| Índice de Inovação   | 0,2701 | 0,2174 | 0,1378 | 0,1405 |

dentro do estágio 2 apresentaram valores muito inferiores aos do primeiro estágio. Isso significa que os índices construídos pelo WEF são consideravelmente menos importantes para explicar os movimentos dos PIBs dos países do estágio 2.

Ao serem comparados os resultados aqui encontrados com estudos recentes que realizaram a mesma análise empírica, porém sem a desagregação por estágio, concluiu-se que o estágio 3 é o que possui os graus de ajustes mais próximos da média dos países. Países do primeiro estágio apresentam um ajuste muito mais forte entre os índices de competitividade e o PIB do que a média, e os países do estágio 2, revelam-no muito mais fraco. A inovação é, sem sombra de dúvida, o pilar mais importante para o movimento futuro do produto dos países nos três estágios.

## CONCLUSÕES

Desde a década de 1970, o sucesso econômico de uma nação está fortemente relacionado à sua competitividade internacional (Krugman, 1996). Com estudos sobre este tema, o *World Economic Forum* (WEF) publica anualmente o seu *Global Competitiveness Report* (GCR), que visa analisar os fatores que afetam a competitividade internacional das nações sob uma visão mais holística. O produto final desse estudo é um *ranking* que classifica relativamente essas nações. Para Porter (1990), tais pesquisas e comparações se justificam porque possibilitam uma análise das condições competitivas futuras, bem como oportunizam identificar seus possíveis entraves e avanços. Ainda, segundo o autor, esse retrato será bem desenhado, se considerados os cinco anos seguintes, dado o cálculo do indicador.

O *Global Competitiveness Index* (GCI) é um *ranking* que classifica os países de acordo com o seu desempenho competitivo. Esse indicador mostra, de forma relativa, a posição da competitividade do país, naquele ano indicado, frente às outras nações participantes.

Ao explorar a metodologia aplicada pelo *Global Competitiveness Report* no decorrer dos anos de 2004 a 2007, o que se constata é a alta variabilidade dos métodos de mensuração da competitividade para esse estudo, nessa série considerada. Tal fato confere ao trabalho citado uma instabilidade tal que impossibilita que os indicadores possam ser comparados no decorrer dos anos com robustez. Deve ser considerado que o estudo engloba justamente a transição do GrowthCI para o GCI. Ao se observar o mesmo indicador no decorrer dos anos 2004 a 2007 (GCI), a instabilidade continua a ser uma característica persistente. Essa inconstância é observada desde as variáveis consideradas e os meios estatísticos para agregação dos resultados, até a quantidade de pilares essenciais à competitividade. Seria recomendável, para que o indicador tivesse maiores condições de comparabilidade, o estabelecimento de uma metodologia mais estável e menor quantidade de mudanças no decorrer do tempo.

Para a análise, utilizou-se a divisão de níveis de desenvolvimento construída pelo Fórum em 2007 (último ano analisado). Tal divisão se fundamenta no nível de renda *per capita* do país, bem como na pauta de exportações desse. A ideia central

do estudo está na relação direta existente entre competitividade e o produto interno bruto (WEF, 2007). Tal relação tem um única direção (mão única), dado que esse pressuposto é de grande relevância para a definição das equações de estimação. Assim, boas condições de competitividade são condições *ex-ante* ao aumento do PIB. Dado esse pressuposto, foram realizadas estimações por meio da modelagem de MQO, com as quais se buscou captar o real poder de determinação desses indicadores sobre as variações do PIB dentro de cada estágio de desenvolvimento. Para isso, utilizou-se a ferramenta estatística do  $r^2$  como indicador de análise.

No geral, os indicadores de competitividade ainda apresentam um baixo poder explicativo para as variações e os comportamentos do PIB. No agregado GCI, possuía uma capacidade de determinação de 12,4%. Ao dividir os países em nações *factor driven*, *efficiency driven* e *innovation driven*, percebe-se que, para o primeiro grupo, a capacidade de determinação situa-se em torno de 46,23%; para o segundo grupo, em torno de 4,52%; e, para o terceiro, em torno de 10,97%. Países com baixa renda *per capita* e uma pauta de exportação pobre têm uma relação entre os índices e os PIBs muito mais ajustada do que a média geral. Os países com elevada renda *per capita* e uma pauta de exportação diversificada apresentam regressões com grau de ajustes próximos ao encontrado no estudo agregado. Já os países na faixa de transição (estágio 2) apresentam índices com pouco poder explicativo. Considerando que, usualmente, nos estudos econométricos, somente níveis de  $R^2$  acima de 0,70 são considerados altos, infere-se, a todos os indicadores de competitividade do GCR, baixo poder explicativo (inclusive no estágio 1) para a *proxy* de prosperidade econômica – nível de PIB.

Além disso, também se trabalhou o poder de determinação dos indicadores dos *subindexes* de competitividade com relação ao PIB. Para o GCI, foram testadas a capacidade de determinação do PIB dos *basic*, *efficiency* e *innovation indexes*. Corroborando as diversas linhas teóricas que defendem que a inovação é o principal meio de uma nação auferir crescimento e desenvolvimento econômico, os subindicadores de inovação e tecnologia (*innovation index*) foram os que apresentaram maior capacidade de determinação sobre o PIB em todos os grupos analisados, respectivamente, 61,6%, 7,89% e 19,14%, para os estágios 1, 2 e 3. Esse fato pode ser uma evidência de que esses subindicadores devam ser tratados de forma diferenciada pelo estudo. De maneira alguma, tal fato diminui a importância dos outros quesitos fundamentais à competitividade. A inovação somente poderá acontecer se, nos fundamentos, existir um sistema bem estruturado. Mesmo assim, a forma como a inovação vem sendo tratada por uma maioria das nações necessita ser revista.

Uma observação a ser anotada diz respeito ao comportamento da estatística da regressão do *Efficiency Index* no ano de 2007. Seu valor foi superior ao encontrado para a regressão de mesmo ano para o *Innovation Index*, entrando em contradição com o que foi dito no parágrafo anterior. Na verdade, esse comportamento deve ser interpretado como uma das inúmeras mudanças realizadas na construção dos índices do WEF discutidas no terceiro parágrafo

desta seção. Aparentemente, alguma mudança na metodologia da instituição, nesse ano, permitiu que o índice referido apresentasse uma correlação maior com os PIBs do que o que vinha sendo observado na série.

A última conclusão importante deste trabalho é a de que a capacidade de extrapolação no decorrer do tempo verificada no estudo agregado com essa mesma série não foi verificada em nenhum dos três estágios. Arruda *et al.* (2008) constataram que, a partir do ano seguinte, em relação ao ano em que o indicador foi calculado, este demonstrou maior capacidade de determinação do PIB. Na média, a maior capacidade de determinação do PIB daquele indicador ocorreu em 1 ou 2 anos após o seu lançamento. No presente estudo, nenhum padrão do comportamento do grau de ajuste ao longo dos anos da série do PIB pode ser constatado. Esta é a razão pela qual se utilizam as médias dos  $r^2$  das regressões.

Mesmo com todas essas observações, os indicadores ainda são bons instrumentos de medida das mudanças ocorridas em um país, a favor ou contra a melhoria do ambiente competitivo. Necessita-se de uma melhor adequação metodológica, para que este mesmo indicador possa ser amplamente utilizado pela comunidade empresarial e acadêmica.

Para trabalhos futuros, será de grande valia testar empiricamente outras modelagens teóricas, bem como outras metodologias, de modo a aprimorar os testes estatísticos aqui inicialmente propostos. Nesse sentido, pode ser interessante tratar os dados aqui expostos com modelos que mesclam sentidos temporais e *cross-section* do banco (como as modelagens em painel) ou adicionem novas variáveis de controle, na busca por uma melhor ponderação do nível de desenvolvimento dos países aqui envolvidos (isso, para aprimorar o corte e ir além dos conceitos clássicos de renda *per capita*). No que tange aos dados, seria de grande valor para o entendimento da capacidade de previsão desses indicadores testes que, estatisticamente válidos, conseguissem discutir com mais detalhe as peculiaridades competitivas de cada nação, capacidade de análise perdida, ao se agruparem os países por nível de desenvolvimento. Talvez, caso se pudesse captar a capacidade deste indicador para cada nação, fosse possível, em primeiro lugar, utilizá-lo, com maior propriedade, para o entendimento da competitividade nacional e, em segundo lugar, para a busca de melhorias mais densas na metodologia que, hoje, aplica o indicador.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, C.; ARAÚJO, M.; ROSSI, A.L.; RIVERA, J.R. 2008. A relação entre crescimento econômico e competitividade: um estudo da capacidade de previsão do Global Competitiveness Report. In: ENCONTRO DA ANPAD, XXXII, Rio de Janeiro, 2008. *Anais... ANPAD*. Rio de Janeiro, 2008.
- BRASIL, H.; ARRUDA, C.A.; GOULART, L. 1994. A evolução na dinâmica da internacionalização. *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, 41:31-40.
- BRASIL, H.; ARRUDA, C.; GOULARD, L. 1996. *Internacionalização de empresas brasileiras*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 182 p.
- CHUDNOVSKY, D. 1990. *La competitividad internacional: principales cuestiones conceptuales y metodológicas*. Montevideo, Ceipos, 68 p.
- COUTINHO, L.; FERRAZ, J.C. 1994. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas, Papirus, 510 p.
- FAJNZYLBBER, F. 1988. Competitividad internacional: evolucion y lecciones. *Revista de la Cepal*, 36:7-24.
- GARELLI, S. 2006. *Top class competitors: How nations, firms and individuals succeed in the new world of competitiveness*. Chichester, Wiley, 272 p.
- GUJARATI, D. 2004. *Econometria básica*. São Paulo, Makron Books, 760 p.
- KRUGMAN, P. 1996. Making sense of the competitive debate. *Oxford review of economic policy*, 13(3):17-25.
- KUPFER, D. 1991. *Padrões de concorrência e competitividade*. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ. (Texto para discussão n. 265).
- SACHS, J.; MCARTHUR, J. 2001. The Growth Competitive Index: measuring technological advancement and the stages of development. In: M.E. PORTER; J.D. SACHS (eds.), *The Global Competitiveness Report 2001-2002*. Geneva, World Economic Forum.
- PORTER, M. 1990. *The competitive advantage of Nations*. New York, Free Press, 855 p.
- TUOK, I. 2004. Cities, Regions and Competitiveness. *Regional Studies*, 38(9):1069-1083 p.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). 2002. *Global competitiveness report 2002-2003*. Genebra, Palgrave, 662 p.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). 2003. *Global competitiveness report 2003-2004*. Genebra, Palgrave, 574 p.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). 2004. *Global competitiveness report 2004-2005*. Genebra, Palgrave, 628 p.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). 2005. *Global competitiveness report 2005-2006*. Genebra, Palgrave, 632 p.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). 2006. *Global competitiveness report 2006-2007*. Genebra, Palgrave, 479 p.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). 2007. *Global competitiveness report 2007-2008*. Genebra, Palgrave, 519 p.

Submetido em: 22/11/2008

Aceito em: 07/10/2009

### CARLOS ALBERTO ARRUDA

Fundação Dom Cabral  
Av. Princesa Diana, 760, Alphaville Lagoa dos Ingleses  
34000-000, Nova Lima, MG, Brasil

### MARINA S.B. ARAÚJO

Fundação Dom Cabral  
Av. Princesa Diana, 760, Alphaville Lagoa dos Ingleses  
34000-000, Nova Lima, MG, Brasil

### JUAN FERNANDO RIOS

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Departamento de Economia  
Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea  
22451-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

### FLÁVIO PACHECO

Fundação Dom Cabral  
Av. Princesa Diana, 760, Alphaville Lagoa dos Ingleses  
34000-000, Nova Lima, MG, Brasil



## APÊNDICE

Neste apêndice, apresentam-se as tabelas às quais se fez referência na seção 6. Estas tabelas apresentam o grau de ajuste ( $r^2$ ) de cada regressão rodada. Para cada estágio, quatro tabelas foram construídas: a primeira tabela, com as estatísticas das regressões que relacionam o *Global Competitiveness Index* com os PIBs futuros e contemporâneos do índice; uma segunda, que faz o mesmo com o *Basic Index*; uma terceira, para o *Efficiency Index*; e, por último, para o *Innovation Index*. Dentro de cada tabela, mostram-se os  $r^2$ s das regressões que relacionam o índice do ano da coluna com o PIB do ano da linha.

Para o estágio 1, considera-se a Tabela 7.

**Tabela 7** – Coeficiente de determinação ( $r^2$ ) das regressões do Indicador Global, Básico, de Eficiência e de Inovação para o Estágio 1.

**Table 7** – Coefficient of determination ( $r^2$ ) of the regressions of the Overall, Basic, Efficiency and Innovation indexes to Stage 1.

| Índice Global |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
|               | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004      | 0,4249 |        |        |        |
| PIB 2005      | 0,4356 | 0,5823 |        |        |
| PIB 2006      | 0,426  | 0,5803 | 0,4895 |        |
| PIB 2007      | 0,4417 | 0,591  | 0,509  | 0,3333 |

| Índice Básico |        |        |        |       |
|---------------|--------|--------|--------|-------|
|               | 2004   | 2005   | 2006   | 2007  |
| PIB 2004      | 0,204  |        |        |       |
| PIB 2005      | 0,2136 | 0,2583 |        |       |
| PIB 2006      | 0,2049 | 0,2568 | 0,199  |       |
| PIB 2007      | 0,2167 | 0,2666 | 0,2068 | 0,124 |

| Índice de Eficiência |        |        |        |       |
|----------------------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 2004   | 2005   | 2006   | 2007  |
| PIB 2004             | 0,5597 |        |        |       |
| PIB 2005             | 0,5667 | 0,6428 |        |       |
| PIB 2006             | 0,5597 | 0,6397 | 0,6231 |       |
| PIB 2007             | 0,5734 | 0,6474 | 0,6507 | 0,617 |

| Índice de Inovação |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004           | 0,5931 |        |        |        |
| PIB 2005           | 0,6027 | 0,662  |        |        |
| PIB 2006           | 0,5994 | 0,6647 | 0,6784 |        |
| PIB 2007           | 0,6141 | 0,6674 | 0,6963 | 0,5097 |

Para o estágio 2, tem-se a Tabela 8.

**Tabela 8** – Coeficiente de determinação ( $r^2$ ) das regressões do Indicador Global, Básico, de Eficiência e de Inovação para o Estágio 2.

**Table 8** – Coefficient of determination ( $r^2$ ) of the regressions of the Overall, Basic, Efficiency and Innovation indexes to Stage 2.

| Índice Global |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
|               | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004      | 0,0649 |        |        |        |
| PIB 2005      | 0,0648 | 0,0454 |        |        |
| PIB 2006      | 0,0541 | 0,0318 | 0,0271 |        |
| PIB 2007      | 0,046  | 0,0242 | 0,0198 | 0,0662 |

| Índice Básico |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
|               | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004      | 0,0259 |        |        |        |
| PIB 2005      | 0,0255 | 0,0334 |        |        |
| PIB 2006      | 0,0178 | 0,0227 | 0,0296 |        |
| PIB 2007      | 0,0121 | 0,0162 | 0,0211 | 0,0182 |

| Índice de Eficiência |        |        |        |       |
|----------------------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 2004   | 2005   | 2006   | 2007  |
| PIB 2004             | 0,0873 |        |        |       |
| PIB 2005             | 0,0884 | 0,0353 |        |       |
| PIB 2006             | 0,0728 | 0,0225 | 0,0125 |       |
| PIB 2007             | 0,0635 | 0,0164 | 0,0079 | 0,846 |

| Índice de Inovação |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004           | 0,2044 |        |        |        |
| PIB 2005           | 0,2083 | 0,0674 |        |        |
| PIB 2006           | 0,1776 | 0,0504 | 0,0332 |        |
| PIB 2007           | 0,1646 | 0,0418 | 0,0268 | 0,0435 |



**Tabela 9** – Coeficiente de determinação ( $r^2$ ) das regressões do Indicador Global, Básico, de Eficiência e de Inovação para o Estágio 3.

**Table 9** – Coefficient of determination ( $r^2$ ) of the regressions of the Overall, Basic, Efficiency and Innovation indexes to Stage 3.

| Índice Global |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
|               | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004      | 0,1396 |        |        |        |
| PIB 2005      | 0,1399 | 0,1195 |        |        |
| PIB 2006      | 0,1383 | 0,1183 | 0,0662 |        |
| PIB 2007      | 0,1365 | 0,1166 | 0,0638 | 0,1169 |
| Índice Básico |        |        |        |        |
|               | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004      | 0,0049 |        |        |        |
| PIB 2005      | 0,0049 | 0,0091 |        |        |
| PIB 2006      | 0,0048 | 0,0093 | 0,0006 |        |
| PIB 2007      | 0,048  | 0,0094 | 0,0006 | 0,0022 |

| Índice de Eficiência |        |        |        |        |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004             | 0,1585 |        |        |        |
| PIB 2005             | 0,159  | 0,1076 |        |        |
| PIB 2006             | 0,1593 | 0,1082 | 0,0644 |        |
| PIB 2007             | 0,1598 | 0,1086 | 0,0636 | 0,1609 |

| Índice de Inovação |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
| PIB 2004           | 0,2724 |        |        |        |
| PIB 2005           | 0,2759 | 0,2234 |        |        |
| PIB 2006           | 0,2696 | 0,2177 | 0,1411 |        |
| PIB 2007           | 0,2625 | 0,2111 | 0,1344 | 0,1405 |