

A CONVERGÊNCIA DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO FRENTE À LIBERALIZAÇÃO ECONÔMICA DOS PAÍSES: UMA APLICAÇÃO DA MATRIZ DE MARKOV ENTRE 1980 A 2009

THE CONVERGENCE OF HUMAN DEVELOPMENT INDEX FRONT OF ECONOMIC LIBERALIZATION OF COUNTRIES: AN APPLICATION OF MARKOV MATRIX AMONG 1980 TO 2009

Marcelo Kochen Reidel^{*}
Gustavo Moraes^{**}
Valter Stulp^{***}

RESUMO

Este artigo teve como fim investigar a convergência do desenvolvimento humano entre as nações no período de 1980 a 2009, período onde houve um fortalecimento do liberalismo em escala mundial nas economias. Para isso, usou-se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) calculado pela Organização das Nações Unidas (ONU), usando cadeias de Markov para 106 países para investigar a convergência. Os resultados de Markov mostraram que ocorre uma convergência absoluta, onde os países convergem para o estrato superior que reflete um IDH de mais de 0,818 para todos os países no longo prazo, sendo que o tempo para atingir a metade da distância de equilíbrio estimada encontrada é de 20 anos.

Palavras-chave: Convergência, IDH, Matrizes de Markov

Classificação JEL: O47

ABSTRACT

This paper was to investigate the convergence order of human development among nations in the period from 1980 to 2009, a period where there was a strengthening of liberalism on global scale economies. For this, we used the Human Development Index (HDI) calculated by the United Nations (UN), using Markov chains for 106 countries to find convergence. The results showed that Markov absolute convergence occurs, where countries converge to the upper layer HDI which reflects more than 0.818 for all countries in the long run, and the time to reach half the distance found is estimated equilibrium 20 years.

Keywords: Convergence, HDI, Markov Matrices

JEL Code: O47

1. INTRODUÇÃO

A busca pela convergência do desenvolvimento entre os países, necessária para transmitir os benefícios do sistema capitalista em escala local e mundial, demonstra o motivo pelo qual esta temática frequentemente está presente nos estudos de economia. Busca-se neste trabalho dar respostas sobre este assunto, primeiramente investigando a convergência com um indicador de desenvolvimento multidimensional recente.

Alguns países, ano a ano, lentamente inserem a sua população nos circuitos de inclusão dos mercados e conseqüentemente elevam as suas taxas de desenvolvimento,

^{*} Mestre em Economia pela PUCRS. E-mail: marcelokreidel@gmail.com

^{**} Professor da PUCRS. E-mail: gustavoim@yahoo.com.br

^{***} Professor da PUCRS. E-mail: vstulp@puers.br

sendo que a maior beneficiada é a população, que viu, neste último século, grande melhora em sua qualidade de vida. Embora, ainda estejamos longe de poder dizer que o desenvolvimento de todos os países subdesenvolvidos convergirá tão logo com a dos países desenvolvidos.

Verifica-se que a busca pelo desenvolvimento nem sempre esteve entre as maiores preocupações das civilizações. Essa busca, que surgiu na Europa e depois se espalhou por outros continentes, é um fenômeno recente da humanidade. Durante o século XVIII, a burguesia, enquanto classe social em ascensão, firmou-se, a partir da Europa Ocidental, e se expandiu, conduzindo o progresso pelo mundo, mudando os antigos modos de vida e consolidando uma visão de sociedade alicerçada na liberdade individual, no livre mercado, no contrato, na ciência da pesquisa, na técnica e na indústria. Tudo isso sob a ideologia do avanço e progresso, porém se intensificaram as contradições com o avanço de um crescimento desigual, ao mesmo tempo em que se tornou hegemônico (POLANYI, 2000).

A partir de 1990, surge no Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), fazendo parte do Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que foi elaborado por Mahbub ul Haq e sua equipe de consultores. Ele se baseou nos pressupostos dos trabalhos publicados por Amartya Sen sobre capacidades e funcionamentos, numa visão mais direta acerca da qualidade de vida das pessoas para avaliar o desenvolvimento.

Nesse entendimento, desenvolvimento e crescimento não teriam o mesmo significado, mas destaca-se que essa noção de ver crescimento como sinônimo de desenvolvimento ainda apresenta grande força na atualidade, tendo como principal exemplo de sua aplicação a comum medição do desenvolvimento com base no Produto Interno Bruto (PIB) per capita de um país. Justificando-se que o desenvolvimento seria uma decorrência natural do crescimento econômico em razão do que se chama de efeito cascata (SACHS, 2004).

Entretanto, essa concepção foi largamente enfraquecida com o PNUD, através do RDH e do lançamento do IDH. A criação desse programa e do índice teve como causa a percepção de que o crescimento econômico, apresentado por alguns países na década de 1950, não trouxe consigo os mesmos resultados sociais ocorridos em outros países considerados desenvolvidos (VEIGA, 2005).

Destacou-se, no trabalho, que o IDH foi criado com o intuito de preencher uma lacuna existente, quando os países eram analisados somente através dos seus produtos internos, sem uma perspectiva mais ampla que objetivasse análises mais abrangentes do bem estar e qualidade de vida da população. Dessa forma, o IDH é basicamente uma ponderação de três aspectos: uma vida longa e saudável, nível de conhecimentos, um nível de vida digno. Será investigada ainda, num primeiro momento, a convergência do IDH com a aplicação de cadeias de Markov nos países, a partir de 1980 até 2009. Num cenário de mudança estrutural, a partir da década de 80, com maior descentralização das economias, analisou-se a convergência do desenvolvimento entre os 106 países com dados disponíveis. O período proposto para o estudo, a partir de 1980, abrange a escalada das ideias e políticas neoliberais, principalmente, a partir do período em que se adotam as políticas tratadas pelo Consenso de Washington. Após a análise da convergência dos países, o próximo passo é encontrar os canais de mudanças liberais, entre 1980 e 2009, que impactaram num IDH superior.

Neste artigo, além desta introdução, a seção 2 apresenta uma análise do desafio enfrentado pelo desenvolvimento, contendo uma revisão bibliográfica. Na seção 3, o PIB per capita é descrito como um sinônimo ultrapassado de bem-estar, destacando-se o IDH como uma nova fórmula de medição de bem estar, e ainda, no mesmo capítulo, descreve-se brevemente o avanço do liberalismo a partir de 1980. A seção 4, apresenta

os materiais e métodos empregados para calcular a convergência e os resultados obtidos e, por fim, uma seção onde são tecidas considerações finais.

2. CONVERGÊNCIA, DESENVOLVIMENTO E SEUS CRITÉRIOS

Para Fonseca (2006), o subdesenvolvimento tem sido o estado normal das sociedades humanas, enquanto o desenvolvimento econômico é um processo relativamente recente, pois coincide com o surgimento do capitalismo e, mais propriamente, com o advento da Revolução Industrial. De modo geral, para o autor, os sistemas pré-capitalistas eram marcados pela estagnação econômica, uma vez que não existiam acumulação nem crescimento da produção (basicamente agrícola), ou seja, não existia desenvolvimento.

De acordo com Rotta e Reis (2007), o problema do desenvolvimento seria fruto da modernidade, de modo que o problema do subdesenvolvimento começa a se deflagrar entre os países a partir do desenvolvimento inicial do Reino Unido que, apesar de ser uma ilha e possuir poucas terras, foi o primeiro país a se desenvolver com a adoção de uma fase mercantil e industrial.

Percebe-se que o desafio do desenvolvimento econômico e da convergência é um problema debatido e pesquisado há pouco tempo pela sociedade, sendo primeiramente destacado nos trabalhos publicados por Adam Smith (1723-1790). Neles, o autor, procura encontrar e descrever os fatos sobre a obtenção da riqueza das nações ou a sua ausência, tendo em vista sempre que o desenvolvimento se concentrou em poucas regiões.

Segundo Popien (2003), quase toda a parte da prosperidade tem ficado, desde o advento industrial, restrita a certas áreas e regiões específicas do globo, isso porque alguns países e instituições parecem possuir maior facilidade de se adaptar e adquirir capital e, por fim, gerar desenvolvimento. Assim, para esse estudioso, surge, nesse contexto, a necessidade da explicação econômica, ao se tentar fornecer as razões para esse desempenho irregular dos sistemas econômicos e do bem-estar social de todos. Popien (2003) destaca que os estudos econômicos basicamente surgem, a fim de possibilitar a compreensão destes distúrbios de disparidade, por meio da elaboração de trabalhos empíricos e descritivos sobre o estudo do desenvolvimento ou a falta dele entre regiões, países, cidades, grupos étnicos etc.

Bresser-Pereira (1975) afirma que os modelos neoclássicos de crescimento econômico, como o de Solow, surgem nos anos cinquenta e sessenta como uma resposta e uma crítica ao primeiro modelo moderno de desenvolvimento: o modelo Keynesiano, de Harrod, de 1939. Os modelos neoclássicos, como o modelo de Solow (1956), pressupõem concorrência perfeita e pleno emprego, progresso técnico e poupanças exógenas ao modelo, retornos marginais decrescentes dos fatores implicando um estado estacionário.

A partir disso, é possível afirmar que, a longo prazo, a tendência seria a de que os lucros caíssem e, posteriormente, a acumulação de capital se daria somente em níveis da depreciação e então se estaria no chamado estado estacionário dos países a dado nível de progresso tecnológico e mobilidade de fatores. Com esses pressupostos, as nações mais pobres convergiriam até alcançarem os países ricos, sendo assim uma teoria de convergência absoluta, resultando num equilíbrio, a longo prazo, para todos os países, o chamado estado estacionário. Tornou-se o mais importante modelo de crescimento neoclássico, segundo a literatura, de forma que o modelo de Solow-Swan (1956) serviu de base a outros modelos que se originaram deste.

Baumol (1986), assim como os autores anteriores, argumenta que as ideias da convergência absoluta são em parte equivocadas, sendo o primeiro a apontar que os países estariam em clubes de convergência. Pois, demonstra a existência de padrões de convergência que diferem entre si pela sua determinada natureza econômica, uma vez que encontrou empiricamente convergência entre os países planejados e industrializados, mas, nos países pobres, encontrou um movimento de divergência.

Barro e Sala-i-Martin (1996), por sua vez, definem os conceitos de convergência absoluta e condicional com base em diferentes amostras para países e regiões. Esses autores encontram pouca evidência da convergência absoluta em favor de um forte indício de convergência condicional. Ainda segundo Barro e Sala-i-Martin (1996), a convergência absoluta (β -convergência) considera que as economias atrasadas tendem a crescer a taxas mais elevadas do que as economias ricas, e que, portanto, em algum momento do tempo, os países pobres acabariam alcançando o nível de renda per capita dos países ricos.

Para eles, a deficiência desta noção de convergência é supor que tanto os países ricos quanto os pobres possuem idênticas tecnologias, preferências, instituições políticas e outras características econômicas, ou seja, que essas economias tenderiam para um mesmo nível de estado estacionário, e que, apenas temporariamente, estariam em estágios distintos de seu crescimento potencial. A convergência condicional considera que cada economia teria seus próprios parâmetros, o que significa que cada uma delas apresentaria um nível próprio de estado estacionário, havendo assim convergência condicional apenas no sentido de que as economias tenderiam a crescer mais rapidamente quanto maior fosse sua distância em relação à sua taxa de crescimento de longo prazo (BARRO e SALA-I-MARTIN, 1996).

Primeiramente Friedman (1992) e, em seguida, Quah (1993), em oposição a esses estudos realizados, criticam as análises empíricas feitas até o momento. O segundo autor argumenta que o importante, para a análise da convergência, é o desempenho relativo do país frente às outras economias, e não em relação ao seu próprio passado. Esclarecem também que os resultados, baseados em regressões com dados de corte transversal, poderiam estar sendo influenciados pelo que se conhece na literatura por Falácia de Galton¹.

Bernard e Durlauf (1996) também criticam o método de séries temporais. Eles destacam que essa técnica parte do pressuposto de um processo estocástico das economias, mas, se as economias estiverem em transição aos estados estacionários, a avaliação de convergência definida por uma média zero ou ausência de raiz unitária, ainda que introduzida uma quebra estrutural nos Modelos de Solow com convergência condicional, conduziria a uma tendência de rejeição da hipótese de convergência.

Furtado (1983) afirma teoricamente que o crescimento ou desenvolvimento de todos os países seria um mito, uma vez que não poderia ser atingido pela limitação dos recursos renováveis do planeta, que possivelmente seriam extintos se isso ocorresse. Furtado (1983) relata o desenvolvimento como sendo uma ideia imperativa necessária para o futuro, uma meta a ser alcançada por todos os povos, independentemente de suas diversidades. Portanto, para ele, a ideia de desenvolvimento, existente hoje, transformou-se num novo mito do século XXI. Um mito que leva, segundo o autor, a uma crença cega, ambiciosa, de que é preciso e necessário sacrificar tudo por ele, e que

¹ Resumidamente, o problema da Falácia de Galton expõe que a inclinação negativa para a reta ajustada dos dados de crescimento médio e renda inicial não significaria a existência de convergência, ou, ainda, que o grau de dispersão das rendas per capita entre diversas regiões teria diminuído, indicando apenas que, numa dada amostra, há uma tendência de ajuste para média, ao se impor a restrição de erros estocásticos bem comportados, independentes, com média zero e distribuição normal.

todos os esforços deveriam ser feitos para alcançar o modelo das economias consideradas ricas. Destacando ainda em suas escritas a noção de que para os países pobres ou em desenvolvimento se tornarem também ricos, precisariam tentar percorrer o processo de industrialização desenvolvido nos países ricos.

Tem-se uma ruptura inicial de ideologia de ver crescimento como desenvolvimento, na primeira formulação original da teoria de desenvolvimento, que se deve ao austríaco Schumpeter (1954). Ele introduziu o conceito de desenvolvimento econômico amarrado à ideia de inovação tecnológica, progresso técnico e rompimento do fluxo circular de atraso.

Essa forma de pensar acerca da investigação do desenvolvimento não é solitária. No fim dos anos 1960, o pesquisador Seers (1969) afirma que o desenvolvimento tinha sido confundido com o desenvolvimento econômico, assim como o desenvolvimento econômico foi confundido com o crescimento econômico. Desse modo, o autor já havia sustentado que o desenvolvimento deveria incluir nutrição, saúde, habitação, emprego, ambiente físico, ambiente sociocultural, a participação da sociedade na tomada de decisão, dignidade humana, entre vários outros pontos destacados por ele.

Outra contribuição, nesse sentido, foi a de Sachs (2001), ao expor a ideia de que o desenvolvimento não está contido somente no crescimento econômico, contudo, para ele, isso não deve ser visto em termos de uma oposição entre crescimento e desenvolvimento. O autor enfatiza que o crescimento econômico deve ocorrer de forma consistente, de modo a reduzir os impactos ambientais, sendo colocado a serviço de objetivos socialmente desejáveis. Dessa maneira, conforme Sachs, o crescimento continuará a ser uma condição necessária para o desenvolvimento, destacando a necessidade de haver taxas de crescimento econômico mais elevadas para reter um desenvolvimento social na região.

Sachs (2001) enfatiza que seria mais fácil fazer políticas que atendessem às necessidades sociais juntamente com a elevação do produto nacional bruto (PNB) do que distribuir bens e rendas numa economia em bancarrota.

Nesse contexto, outro autor que também critica as antigas formas de metodologia empregadas na medição do bem-estar é Vecchiatti (2004). Conforme esse estudioso, há uma conclusão, para ele, óbvia, que pode ser extraída do quadro de contrastes econômicos e sociais pelo uso do crescimento puramente produtivo, onde se afirma que o crescimento por si só não traz automaticamente o desenvolvimento. Ele afirma também que, na prática, a equação que relaciona para ele crescimento e desenvolvimento ainda não está com suas variáveis formadas, e desafia os economistas questionando-os se realmente o desenvolvimento social justo, crescimento econômico e ambiente sustentável estariam seguindo a mesma direção.

Enquanto isso, o economista Guillén (2006) também descreve que a acumulação e o progresso técnico são parte integrante do desenvolvimento desde o momento em que o crescimento segue a sua base material. Nesse sentido, o crescimento é considerado apenas um requisito ao desenvolvimento, não sendo desenvolvimento em si, de modo que deveria haver uma mudança de estrutura, criando um sistema de crescimento que se tornasse autossustentável.

No entanto, surge um referencial a partir, principalmente, de 1980, na busca de encontrar um novo indicador que medisse o bem-estar, não simplesmente se utilizando a renda, sendo que, por exemplo, uma floresta vale mais cortada e agregada ao PIB do que em pé e dando uma condição de vida melhor à população que ali vive e usufrui dela indiretamente.

Tais concepções também estão presentes nos estudos do pesquisador Arrighi ² (1997 apud VEIGA, 2005), que considera o desenvolvimento como mera utopia. Esse autor classifica os países como pertencentes a três núcleos: núcleo orgânico, semiperiférico e emergente, não acreditando ser possível, a não ser excepcionalmente, que um país altere a sua posição na classificação de subdesenvolvido para desenvolvido ou vice-versa. Além disso, o mesmo autor leva em conta a classificação de desenvolvimento considerando o Produto Nacional Bruto (PNB), insistindo na ideia de que crescimento econômico e desenvolvimento são sinônimos.

Os indicadores de desenvolvimento se fundamentavam essencialmente no Produto Interno Bruto (PIB) e na renda *per capita*. Com o intuito de buscar outros indicadores e estabelecer uma nova metodologia de avaliação e medição do desenvolvimento, o PNUD, através da coordenação do paquistanês Mahbud ul Haq e com a colaboração de outros dez consultores internacionais, elaborou o IDH e passaram a publicar o RDH anualmente, a partir de 1990. O IDH é uma ponderação de três aspectos: uma vida longa e saudável, nível de conhecimentos, um nível de vida digno, medido através do PIB per capita.

A criação desse programa e do índice, segundo Veiga (2005), originou-se da ideia de que o crescimento econômico, alcançado por algumas nações na década de 50, não confirmaram os mesmos resultados, em termos de melhoria, para a população, em comparação com outros países já considerados desenvolvidos.

O primeiro RDH nasceu em 1990 e vem obtendo maior consistência, nas palavras de Amartya Sen, com a noção de desenvolvimento como liberdade. Nesse sentido, o desenvolvimento só poderia ocorrer se fossem garantidos a todas as pessoas os seus direitos individuais, que efetivassem as suas liberdades de escolha, de forma que a liberdade, em nenhum momento, poderia se restringir e ser entendida apenas como renda per capita, devendo também abranger questões culturais, sociais, entre outras (VEIGA, 2005).

Segundo os autores Neves, Kleinmayer e Tocach (2012), a ideia do desenvolvimento humano está atrelada a uma percepção de fragilidade nos indicadores utilizados mundialmente. Para eles esses novos indicadores de desenvolvimento firmados serviram para mostrar um espaço importante relativo às decisões das políticas sociais nas discussões sobre desenvolvimento. Ainda de acordo com eles, somente assim os temas relacionados com a saúde, a educação, a assistência e a qualidade de vida da população como um todo, passaram a receber outro tratamento nos estudos e conferências a respeito do desenvolvimento.

Ferreira (2012) agrupa os usos mais frequentes do IDH nas seguintes categorias gerais: questionamento do PIB como medida e meta do desenvolvimento; auxílio à focalização dos gastos públicos para fins de planejamento; avaliação do estoque de bem-estar humano de uma nação; avaliação do impacto de políticas; análise de estratégias alternativas de desenvolvimento, e direcionamento de concessões de ajuda internacional.

Ainda no que se refere ao IDH, outro fato importante, segundo RAO (1991), é que o IDH é um índice no qual se pode observar que os vários países do mundo são muito menos desiguais, quando classificados pelo índice do que quando classificados pelo PIB per capita. Assim, importantes implicações, conforme esse autor, surgem dessa observação, como, por exemplo, a noção de que os países não precisariam se esforçar tanto para alcançar uma alta no nível do PIB per capita, precisariam apenas evitar desperdiçá-lo em despesas improdutivas e armamentos; devendo, sim, gastar os recursos em educação e possibilitar uma vida longa e saudável para o seu povo com

² ARRIGHI, Giovanni. *A ilusão do desenvolvimento*. Petrópolis: Vozes, 1997.

investimentos em saúde. Com isso, essa receita se torna mais realista, uma vez que busca elevar o bem-estar da população mais do que bater cegamente somente as metas do crescimento do PIB.

Destaca-se que o IDH não está isento de problemas, pelo contrário, como descreve Besserman (2005), seguindo o pensamento de Sachs, todo indicador tem grandes limitações. Nesse sentido, o IDH, por exemplo, deixa de considerar diversas variáveis importantes, que deveriam estar inclusas, além de combinar medidas que podem mudar rapidamente -frequência à escola, renda per capita- com medidas que exigem mais tempo para mudar - analfabetismo, esperança de vida -, misturando, na medição do IDH, fluxos com estoques.

Ainda sobre o IDH, Veiga (2005) é cético ao afirmar que o principal problema do IDH é ele ser um resultado da média aritmética dos três índices mais específicos que captam renda, escolaridade e longevidade. Afirmando que, mesmo onde se considerasse inevitável a ausência de outras dimensões do desenvolvimento, para as quais ainda não se possui a disponibilidade de indicadores- ambiental, cívica ou cultural, para ele, é duvidoso que seja essa média aritmética a que melhor revele o grau de desenvolvimento atingido por uma determinada comunidade.

Porém, mesmo assim, o silêncio do PNUD na elaboração do IDH, nos tópicos que dizem respeito à distribuição por gênero, região, etnia, renda e ocupação, tem sido amplamente criticado por Akder (1994), Ttrabold-nubler (1991), Kelley (1991), Ephrenesis (1994), Hicks (1997), entre outros. Por conseguinte, o pleno desenvolvimento deve, necessariamente, representar a melhoria substancial das condições de vida da população. Os autores acima descrevem o conceito de desenvolvimento humano como um conceito muito amplo e ainda vago, que deveria ser ajustado.

3. METODOLOGIA

Quah (1993) desenvolve uma série de trabalhos, levantando argumentos em prol das ideias de *catch-up* e de *pushing back*, até então inexplorados na análise de convergência, e utilizando métodos não paramétricos e matrizes de transição de Markov, que identificam as probabilidades de uma determinada economia melhorar sua posição relativa quanto a um grupo de economias.

Além disso, Quah (1993) descreve uma estratégia simples, que consiste em analisar a taxa de crescimento médio, onde as variáveis *cross-section* variam ou se correlacionam com as variáveis explicativas. Propõe-se também que se ajustem individualmente os dados de cada país a um processo autorregressivo de tendência linear, usando Mínimos Quadrados Corrigidos (MQC), observando caso a caso o comportamento da tendência.

Há inúmeros trabalhos brasileiros que usam essa metodologia de cadeias de Markov para analisar a convergência, tanto a nível nacional quanto a nível mundial, entre eles cita-se: Sousa e Pôrto Junior (2002), Stulp e Fochezatto (2004), Junior, Cardoso e Rocha (2010).

Stulp e Fochezatto (2004) mostram que a utilização do método de cadeias de Markov, para análise de convergência, consiste em definir os estados da natureza como intervalos de classes padronizados pela média da distribuição da variável em questão, de tal forma que se pode construir uma matriz de probabilidades de transição entre essas classes de renda, para, só então, poder analisar a convergência.

Em relação aos estratos da matriz, Quah (1993) propõe que sejam tomadas as rendas relativas a cinco estratos ou classes de rendas das regiões. Afirma também que devem ser observadas as economias que pertencem a cada estrato em um determinado

período, e, entre essas, observar quantas permaneceram no mesmo estrato e quantas migraram para estratos distintos de renda per capita no período seguinte.

Assim, a cada período sucessivo, os países podem migrar para um estrato de renda diferente, com uma determinada probabilidade definida na matriz de transição. É possível ainda estimar a probabilidade de ocorrência de um determinado evento em um período futuro, o qual só depende da distribuição no período presente e da matriz de transição. É possível, portanto, após estimar o número de economias em cada um dos estratos de renda, encontrar a probabilidade definida na matriz de transição e assim encontrar a distribuição limite de longo prazo da renda per capita. Sala-i-Martin (1996) formula uma resposta crítica ao uso dessas metodologias, que ele denomina de clássica ou simplesmente uma continuação dela.

No presente artigo, utiliza-se a metodologia de cadeias de Markov num processo estacionário de primeira ordem, primeiramente descrita por Quah (1993), constituindo-se num modelo de crítica aos modelos que utilizavam os conceitos de β -convergência e σ -convergência.

Um dos objetivos é investigar se realmente há convergência do desenvolvimento entre os países, e o tempo necessário para alcançá-la. O IDH é uma medida comparativa nesse trabalho, como *proxy* para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento humano. Para tanto, é necessário investigar o indicador de desenvolvimento dos países em pelo menos dois pontos do tempo, a fim de que se possa analisar e comparar as mudanças entre a economia dos países.

Para sua realização, utilizaram-se dois períodos distintos de dados do IDH. O período corresponde ao ano de 1980 e 2009, considerado um marco na ascensão das economias ao neoliberalismo com o fim do acordo de Bretton Woods. Para comparar as mudanças ocorridas no desenvolvimento das economias, o período investigado corresponde às últimas três décadas de avanço do livre mercado.

Com o propósito de investigar a convergência do IDH, utilizou-se o maior número possível de países, onde, por exemplo, incluem-se 106 países com características distintas entre si. São analisados países desenvolvidos e em desenvolvimento que compõem o grupo dos países com disponibilidade de dados a respeito do IDH a partir de 1980 a 2009.

A heterogeneidade dos países traz a vantagem de ser possível encontrar respostas, as quais o trabalho se propõe, mais robustas, uma vez que se infere sobre um contexto bem mais amplo de série de dados. Nesse trabalho, desconsideram-se as disparidades de desenvolvimento interno nos países, ainda que se considere a sua existência, pois se acredita que as principais barreiras sociais existentes são as desigualdades de desenvolvimento entre as nações ricas e as em desenvolvimento.

A aplicação do processo estacionário de primeira ordem de cadeias de Markov requer que se construa uma matriz de probabilidade de transição, onde se propõe que, dado o intervalo de classe h , seja possível determinar o número de estratos ou classes em que se classificarão os países. Observando as economias que pertencem a cada estrato em um determinado período, além de atentar, entre essas, quantas permaneceram no mesmo estrato e quantas migraram para estratos distintos no período seguinte, fazendo-se dessa análise uma projeção ao futuro.

A abordagem de cadeias de Markov consiste num processo estocástico em que as observações são feitas em tempo discreto. São chamadas de modelos de migração pelo fato do país migrar de um estrato para outro ao se passar de um instante do tempo para outro, dependendo apenas do estado no qual o país se encontra no presente e no instante futuro, e não do histórico de mudança que ele tenha tido anteriormente.

Um dos problemas encontrado para calcular as matrizes é o intervalo de classes, em que, segundo Mangrini (1999), o valor ótimo do intervalo de classe é dado por:

$$h = 2,72 s n^{-1/3} \quad (1)$$

sendo s o desvio-padrão da distribuição e n o número de observações.

A partir disso, constroem-se as matrizes de transição de Markov³, e, a partir delas, serão construídos sistemas de equações de diferenças, nas quais se considera F_t como a distribuição do IDH dos países no tempo t , M a matriz de transição de Markov, indicando a probabilidade de cada país estar na classe i no tempo t (1980) estar na classe j no tempo $t+1$ (2009) e F_{t+1} a distribuição do IDH no tempo $t+1$.

Assim, o sistema de equações de diferenças que expressa a evolução da distribuição ao longo do tempo pode ser representado por:

$$F_{t+1} = M F_t \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} F_{1,t+1} \\ F_{2,t+1} \\ \vdots \\ F_{n,t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & \dots & P_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{1,t} \\ F_{2,t} \\ \vdots \\ F_{n,t} \end{bmatrix} \quad (3)$$

A hipótese básica associada a esse procedimento é a de que as probabilidades de transição sejam estacionárias, isto é, que a probabilidade de passagem de uma classe para outra seja invariável no tempo.

Segundo Stulp e Forchezatto (2004), deve-se determinar as raízes características e os vetores únicos do sistema de equações. Sendo raízes características reais e distintas, a solução geral do sistema de equações de diferenças será dada por $F_t = c_1 r_1^t v_1 + c_2 r_2^t v_2 + c_3 r_3^t v_3 + c_4 r_4^t v_4$, onde F_t é o vetor das participações relativas dos países em cada classe do IDH no tempo t , r_i são as raízes características, v_i os vetores característicos e c_i são constantes determinadas a partir das condições iniciais do sistema, ou seja, os valores de F_t no tempo $t = 0$. Esses valores de F_t no tempo inicial, são as participações relativas dos países em cada classe na distribuição inicial do IDH dos países.

Dessa forma, a solução do sistema gera as informações referentes aos processos de convergência do IDH entre os países em longo prazo, bem como a velocidade dessas convergências. Cada solução ainda informará quantas classes de níveis de IDH existirão em longo prazo, possibilitando que se identifique a existência, ou não, de convergência.

A segunda raiz característica fornece uma medida estimada da velocidade com que o equilíbrio de longo prazo é alcançado, sendo a velocidade entendida como o tempo necessário para percorrer a metade da distância entre a posição inicial e a de equilíbrio de longo prazo do IDH (Dm). Ela é dada por $Dm = -\log 2 / \log |r_2|$ (STULP e FORCHEZATTO, 2004).

4. RESULTADOS

³ Ver Simon e Blume (1994), cap. 23.

Como primeiro passo, encontrou-se o intervalo de classe, que é igual a 0,106. Formaram-se as classes começando no valor do índice IDH mediano original igual a 0,500.

O intervalo de classe h foi estimado de acordo com a fórmula:

$$h = 2,72 s n^{-1/3} \quad (4)$$

sendo s o desvio-padrão da distribuição e n o número de observações. O número de observações em cada ano é 106. O desvio padrão dos índices referentes ao ano de 1980 é igual a 0,1826 e o dos índices referentes a 2009 é 0,1871. Obteve-se um h igual 0,1050 para o ano de 1980, e igual a 0,1075, referente ao ano de 2009. Utilizou-se o h médio aproximado de 0,106 para cada um desses dois anos. Os intervalos de classe foram calculados a partir do valor mediano de IDH=0,500. Assim, os países foram classificados, em cada ano, em seis classes de índices, conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Intervalos das seis classes de níveis de IDH.

Classe	Valor do índice IDH
1	Abaixo e até 0,394
2	Acima de 0,394 até 0,500
3	Acima de 0,500 até 0,606
4	Acima de 0,606 até 0,712
5	Acima de 0,712 até 0,818
6	Acima de 0,818

Fonte: Elaborada pelo autor.

Examinou-se a migração dos países de uma classe para outra ou se permaneceram na mesma classe de 1980 a 2009. Essa migração originou um sistema de equações de diferenças, sendo F_t e F_{t+1} as distribuições dos países, respectivamente, no tempo t (1980) e $t+1$ (2009), e, utilizando-se a matriz de transição de Markov, foi possível construir um sistema de equações que expressa a evolução da distribuição dos países entre classes de IDH, ao longo do tempo. Esse sistema é representado por:

$$F_{t+1} = M F_t \quad (5)$$

onde M é a matriz de transição de Markov, indicando a probabilidade de cada país da classe i de IDH no tempo t estar na classe j no tempo $t+1$. A hipótese básica associada a esse procedimento é a de que as probabilidades de transição sejam estacionárias, isto é, que a probabilidade de passagem de uma classe para outra seja invariável no tempo.

Tabela 2– Número de países nas classes de níveis de IDH em 1980 e 2009.

Classes em 2009	Classes em 1980						Total de países em 2009
	1	2	3	4	5	6	
1	10	0	0	0	0	0	10
2	15	3	0	0	0	0	18
3	3	3	0	0	0	0	6
4	0	12	12	1	0	0	25
5	0	0	5	14	0	0	19
6	0	0	0	5	21	2	28
Total de países em 1980	28	18	17	20	21	2	106

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com base nos valores da tabela acima, determinam-se a matriz de Markov e o sistema de equações de diferenças correspondentes aos dados que são:

$$\begin{bmatrix} F1_{t+1} \\ F2_{t+1} \\ F3_{t+1} \\ F4_{t+1} \\ F5_{t+1} \\ F6_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,3571 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,5357 & 0,1667 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,1071 & 0,1667 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,6667 & 0,7059 & 0,050 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2941 & 0,700 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,250 & 1,0 & 1,0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Para resolver o sistema de equações de diferenças, determinam-se as raízes características ou autovalores do sistema de equações. As raízes características ou autovalores são: $r_1 = 1$; $r_2 = 0,3571$; $r_3 = 0,1667$; $r_4 = 0,0500$; $r_5 = 0$; e $r_6 = 0$. A solução geral deste sistema de equações é⁴:

$$\begin{bmatrix} F1_t \\ F2_t \\ F3_t \\ F4_t \\ F5_t \\ F6_t \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} (r_1)^{t+c_2} + c_2 \begin{bmatrix} 1 \\ 2,814 \\ 1,613 \\ 9,816 \\ 20,571 \\ -35,815 \end{bmatrix} (r_2)^{t+c_3} + c_3 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ 11,762 \\ 51,154 \\ -64,916 \end{bmatrix} (r_3)^{t+c_4} + c_4 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 14 \\ -15 \end{bmatrix} (r_4)^{t+c_5} + c_5 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} (r_5)^{t+c_6} + c_6 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} (r_6)^t \quad (7)$$

A distribuição de probabilidades do início do período (quando $t = 0$, ou seja, em 1980) apresenta os seguintes valores:

$$\begin{bmatrix} F1_0 \\ F2_0 \\ F3_0 \\ F4_0 \\ F5_0 \\ F6_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,2642 \\ 0,1698 \\ 0,1604 \\ 0,1887 \\ 0,1981 \\ 0,0189 \end{bmatrix} \quad (8)$$

Considerando $t = 0$ e com base nas informações da expressão (10), nos valores das raízes características e utilizando a expressão (9), determinam-se os valores das constantes c_i . Com base nesses valores das constantes c_i e normalizando o autovetor associado à raiz $r_1 = 1$, de modo que seus componentes somem 1, obtém-se a solução particular do sistema de equações que é igual a:

⁴ Ver Simon e Blume (2004), cap.23.

$$\begin{bmatrix} F1_t \\ F2_t \\ F3_t \\ F4_t \\ F5_t \\ F6_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,264 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,743 & -0,574 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,426 & -0,574 & 0 & 0 & 0,308 \\ 0 & 2,593 & -6,747 & 4,343 & 0 & 0 \\ 0 & 5,435 & -29,345 & 60,798 & -36,997 & 0,308 \\ 1 & -9,462 & 37,240 & -65,140 & 36,997 & -0,308 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (1)^t \\ (0,3571)^t \\ (0,1667)^t \\ (0,0500)^t \\ (0)^t \\ (0)^t \end{bmatrix} \quad (9)$$

A solução de equilíbrio de longo prazo (quando $t \rightarrow \infty$) é dada por:

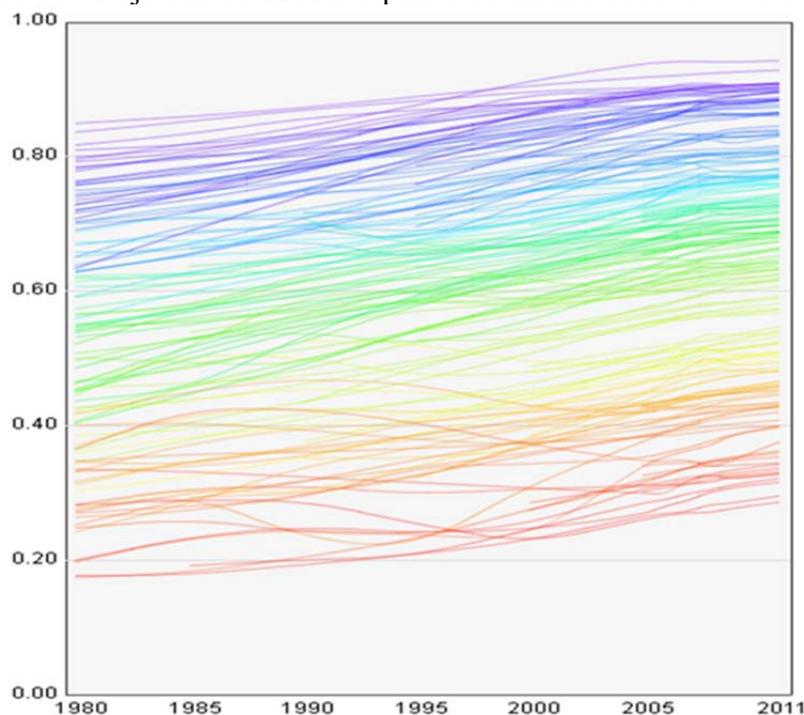
$$\begin{bmatrix} F1_t \\ F2_t \\ F3_t \\ F4_t \\ F5_t \\ F6_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (10)$$

Considerando que F_{i1} seja o percentual de regiões na classe i em 2009, e F_{it} a participação no longo prazo, pode-se verificar quais seriam as variações nos percentuais de participação das classes de 2009 para o futuro.

$$\begin{bmatrix} F1_t \\ F2_t \\ F3_t \\ F4_t \\ F5_t \\ F6_t \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} F1_1 \\ F2_1 \\ F3_1 \\ F4_1 \\ F5_1 \\ F6_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1,000 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,094 \\ 0,170 \\ 0,057 \\ 0,236 \\ 0,179 \\ 0,264 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,094 \\ -0,170 \\ -0,057 \\ -0,236 \\ -0,179 \\ 0,736 \end{bmatrix} \quad (11)$$

Verifica-se, assim, que haveria, no futuro, um aumento de 73,6 pontos percentuais na participação dos países na classe número 6, com IDH superior a 0,818. As demais classes desapareceriam no longo prazo.

Figura 1 - Trajetória do IDH nos países do mundo desde 1980 até 2011.



Legenda do IDH- 0.1  1 Fonte: PNUD, 2011.

A trajetória de crescimento do IDH pode ser visualizada na figura 1, destaca-se a mudança no número de países com um IDH considerado baixo. Por exemplo, o último estrato de classe calculado, que é de 0,394, continha 28 países em 1980, passando em 2009 a existir, nesse estrato, apenas 10 países com esse nível de IDH baixo.

Outro ponto a ser destacado, refere-se ao estrato com o IDH superior a 0,818 que passou de apenas 2 países em 1980 para 28 em 2009, do total de 106 países analisados, sendo o estrato que mais cresceu, mostrando, assim, que no longo prazo, se essa tendência continuar, o IDH de todos os países pesquisados convergirá para esse estrato.

Outro resultado encontrado no trabalho, diz respeito ao tempo que será necessário para que ocorra esta situação de equilíbrio de longo prazo. Sendo que a segunda raiz característica da solução, em valor absoluto, fornece uma medida da velocidade com que o equilíbrio de longo prazo será alcançado. Essa velocidade é entendida como o tempo necessário para percorrer a metade da distância entre a posição inicial e a de equilíbrio de longo prazo (Dm). Ela é dada por $Dm = -\log 2 / \log |r_2|$. Como $r_2 = 0,3571$, tem-se que $Dm = 0,673$ unidades de tempo.

Como o número de anos transcorridos entre 1980 e 2009 é 29 (unidade de tempo na análise), tem-se que serão necessários aproximadamente 20 anos para que os países percorram a metade da distância até o ponto final de equilíbrio de longo prazo.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

Com isso, Quah (1993) desenvolve uma série de trabalhos, levantando argumentos em prol das ideias de *catch-up* e de *pushing back*, até então, inexploradas na análise de convergência, além de utilizar métodos não paramétricos e matrizes de transição de Markov, que identificam as probabilidades de uma determinada economia melhorar a sua posição relativa quanto a um grupo de economias.

Dessa maneira, concluiu-se que a melhor forma de investigar a convergência dos países, metodologia utilizada, é por meio de matrizes de transição de Markov, para verificar a convergência do IDH nos países.

Outro ponto conclusivo no trabalho, refere-se à questão de verificar se realmente há convergência ou não nos países, constatando-se que não seria mais ideal utilizar a renda como parâmetro, sendo a renda uma medida apenas considerada como um meio que nem sempre garante os fins à sociedade.

Destaca-se que, com o intuito de buscar outros indicadores e estabelecer uma nova metodologia de avaliação de convergência do desenvolvimento, a conclusão aponta que o melhor indicador atualmente é o IDH, sendo este indicador de desenvolvimento usado com extrema aceitação, apesar das críticas a ele, especialmente, no que diz respeito a questões metodológicas de sua abrangência multidimensional, por ainda não estar completa.

Assim, analisou-se a convergência do desenvolvimento para 106 países de 1980 a 2009, utilizando as matrizes de transição de Markov, com os dados do PNUD, encontrando-se em longo prazo um aumento de 73,6 pontos percentuais na participação dos países, na classe número 6, ou seja, com IDH superior a 0,818, e as demais classes desapareceriam nesse período.

Observamos, com o desenvolvimento dessa pesquisa, que há convergência absoluta do desenvolvimento entre os países, constatação que vai de encontro ao resultado apontado na literatura, como os trabalhos de Moniz e Baptista (2007), Kónya e Guisan (2008), que encontram o mesmo resultado ao analisar a convergência do IDH.

Outro resultado importante, que merece destaque, é que com base nos 29 anos pesquisados, permanecendo esta tendência, numa estimativa realizada, seriam necessários aproximadamente 20 anos para que os países percorram a metade da distância até o ponto final de equilíbrio de longo prazo, onde todos os países teriam um IDH igual ou superior a 0,818.

REFERÊNCIAS

- AKDER, A. H. **A Means to Closing Gaps: Disaggregated Human Development Index**. Disponível em <<http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr1994/papers/>> Acesso em: 11/08/12.
- BARRO, R. J.; SALA-i-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, v. 100, n. 21, 1992.
- BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence and welfare: what the long-run data show. **The American Economic Review**, v. 76, n. 5, p. 1072-1085, 1986.
- BERNARD, A.B.; DURLAUF, S.N. Interpreting Tests of the Convergence Hypothesis, **Journal of Econometrics**, v.71, p.161-173, 1996.
- BESSERMAN, S. Indicadores. In: TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no Século 21**. 4. ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.
- BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. O modelo Harrod-Domar e a substitutibilidade de fatores, In, **Revista Estudos Econômicos**, FIEPE, v.5, n.3, 1975.
- FERREIRA, A. H. B. **Críticas ao Índice de Desenvolvimento Humano: uma revisão**. Disponível em <soo.sdr.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc...>. Acesso em: 25/07/12.

- FONSECA, M. A. R. de. **Planejamento e desenvolvimento econômico**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- FRIEDMAN, M. Do old fallacies ever die?, **Journal of Economic Literature**, v.30, p.2129-132, 1992.
- FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- HARROD, Roy F. An essay in dynamic theory. In, **Economic Journal**, p.: 14-33, 1939.
- HICKS, D. A. The inequality-adjusted human development index: Constructive proposal. **World Development**, v.28, n.8, p.1283–1298, 1997.
- JUNIOR, P.C; CARDOSO, N.C.J; ROCHA M. P.C. **Uma Projeção da Dinâmica do Desenvolvimento Humano Via Cadeia de Markov, para Análise de Convergência de Bem Estar dos Municípios do Estado do Pará**, CNMAC 2010. Disponível em <http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/xxxiii_cnmac/pdf/93.pdf> Acesso em 21/09/12.
- KELLEY, Allen C. The Human Development Index: Handle with Care. **Population and Development Review**, v. 17, n. 2, p. 315-324, 1991.
- KÓNYA, L.; GUISAN, M.C. What Does the Human Development Index Tell Us about Convergence. **Applied Econometrics and International Development**, vol. 8-1, 2008.
- MONIZ, S.C.D. e BAPTISTA, A.J.M.S. **Convergência do Desenvolvimento Humano no Mundo: 2007**. Disponível em:
<http://bdigital.cv.unipiaget.org:8080/jspui/handle/10964/238>>Acesso em: 20/08/12.
1991.
- NEVES, L. S.; KLEINMAYER, L. A.; TOCACH, R. **A transição do desenvolvimento ao desenvolvimento sustentável**. Disponível em:
<www.unifae.br/publicacoes/pdf/IIseminario/pdf.../reflexoes_14.pdf>Acesso em: 20/08/12.
- PNUD (Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento) **Relatório sobre o desenvolvimento humano**. Anuais: 1990-2011.
Disponível em<<http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2011/download/pt/>> Acesso em 11/7/12.
- PNUD (Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento). **International Human Development Indicators**. Disponível em< <http://hdr.undp.org/en/statistics/>> Acesso em 11/7/12.
- POLANYI, K. **A grande transformação: as origens da nossa época**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- POPIEN, R. P. **A Influência da liberdade econômica sobre a coordenação e a renda da economia**. 105f. Tese (Mestre em economia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- QUAH, D. Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis. **The Scandinavian Journal of Economics**, v.95, p. 427-443, 1993.
- QUAH, D. Empirical cross-section dynamics in economic growth. **European Economic Review**, v.37, p. 426-434, 1993.

- RAO, V. V. B. Human Development Report 1990: Review and Assessment. **World Development**, v. 19, n.10, p.: 1451–1460, 1991.
- ROTTA, E.; REIS C. N. Desenvolvimento e políticas sociais: uma relação necessária. **Revista Textos & Contextos**, v. 6 n. 2 p. 314- 334. 2007. Disponível em <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/viewFile/2321/3250>> Acesso em: 23/10/12.
- SACHS I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond; 2004.
- SACHS, I. Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o papel da política. In:ABRAMOVAY, R. et al. (Orgs.). Razões e ficções do desenvolvimento. São Paulo: Editora Unesp/Edusp,2001.
- SALA-I-MARTIN, X. X. The Classical Approach to Convergence Analysis. **The Economic Journal**, v.106, p.1019-1036,1996.
- SCHUMPETER, J. A. **History of Economic Annalysis**. New York: Oxford University Press, 1954.
- SEERS, D. The Meaning of Development. **International Development Review**, v. 11 ,n.4, p.: 3-4, 1969.
- SEN, A. **Inequality Reexamined**. Harvard/Russell Sage, Cambridge. MA, 1992.
- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo, Cia das Letras, 1999.
- SIMON, C. P.; BLUME, L. **Mathematics for economists**. Nova Iorque: W. W. Norton & Company Inc., 1994.
- SMITH, A. **A riqueza das nações – investigação sobre sua natureza e suas causas**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- SOLOW, Robert M..A contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. LXX, 1956.
- STULP, V. J.; FOCHEZATTO, A..A evolução das disparidades regionais no Rio Grande do Sul: uma aplicação de matrizes de Markov. **Nova Economia**, Belo Horizonte, MG, v. 14, n. 1, p. 39-66, 2004.
- TRABOLD-NÜBLER, H. The Human development Index - A New Development Indicator. **Intereconomics**, v.26, n.5, 236-243,1991.
- VECCHIATTI, K. Três Fases Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: do Reduccionismo à Valorização da Cultura, **São Paulo em Perspectiva**, v. 18, n. 3, São Paulo, 2004.
- VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.