

ADMISSIBILIDADE DA RELAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA RESIDENCIAL E O ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO BRASILEIRO NO PERÍODO DE 1970 A 2011

Ana Paula Santana Melo

Mestra em Administração e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco -
paulasantanademelo@gmail.com

Fúlvia Fernanda Lima

Mestra em Administração e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco -
fulvia.fernanda@gmail.com

Josefa Edileide Santos Ramos

Doutoranda em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS/RS -
edileideramos@gmail.com

Marcelo da Costa Borba

Doutorando em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS/RS -
marcelodcborba@gmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho é demonstrar a relação do crescimento no consumo de energia residencial e o índice de desenvolvimento humano brasileiro no período de 1970 a 2011. Os testes econométricos empregados na verificação da causalidade entre consumo de Energia residencial e IDH foi realizada através do modelo de vetores auto regressivo (VAR). Pode-se entender que o consumo residencial de energia teve um papel relevante no processo de desenvolvimento humano durante o período analisado, pois a energia possibilita a população maior acesso a bens e serviços. Pode-se entender que o consumo residencial de energia teve um papel relevante no processo de desenvolvimento humano durante o período analisado. Entre o período de 1999 a 2011 houve uma retração no consumo de energia residencial, apesar dessa retração houve um aumento no índice de desenvolvimento referente ao mesmo período. Assim, os resultados demonstrados pelo modelo econométrico utilizado, demonstram que as funções de impulso resposta no modelo evidenciam que o consumo de energia elétrica residencial exerce um impacto significativo no índice de desenvolvimento humano.

Palavras Chaves: Desenvolvimento econômico. Bens e serviços. Renda per capita.

ADMISSIBILITY OF THE LIST OF RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION AND THE BRAZILIAN HUMAN DEVELOPMENT INDEX FROM 1970 TO 2011

ABSTRACT: The objective of this study is to demonstrate briefly the relationship of the growth of residential energy consumption and the Brazilian Human Development Index from 1970 to 2011. The econometric tests of assessing causality between output and energy. The analysis of causality between consumption of residential energy and HDI was performed using the vector autoregressive model (VAR). One can understand that the energy consumption of residential played an important role in the process of human development during the reporting period, for the energy allows the public greater access to goods and services. One can understand that the energy consumption of residential played an important role in the process of human development during the reporting period. Between the period 1999-2011 there was a decrease in residential energy consumption, despite this shrinkage hear an increase in development index in the same period. Thus, the results shown by the econometric model used, demonstrate that the impulse response functions in the model show that the consumption of residential electricity has a significant impact on the human development index.

Key Words: Economic development. Goods and services. Per capita income.

DOI N° 10.5935/1981-4747.20200006

Recebimento: 05/06/2019 Aprovação: 27/03/2020

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo analisar a relação do consumo de energia elétrica residencial e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) no Brasil, durante o período de 1970 a 2011, podendo assim verificar a dinâmica de interação das variáveis. Sendo realizado uma análise para verificar a influência do consumo de energia residencial no índice de desenvolvimento humano brasileiro. Na década de 1970, período de grande crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), quando ocorreu o “milagre econômico” e o “segundo PND”, a proporção de pobreza no país caiu fortemente de 68,4% em 1970 para 35,3% em 1980. Porém esta redução da proporção de pobres foi muito desigual em termos regionais, pois São Paulo apresentou resultados excepcionais, mas no Nordeste e no Norte/Centro-Oeste, a evolução da pobreza foi bem menos favorável no período, levando ao agravamento da distribuição regional dos pobres brasileiros.

Nos anos 70, o Brasil já era um país industrializado e os setores agroexportadores tiveram sua importância diminuída na economia nacional. Com isso direcionava-se o atendimento de serviços básicos para a zona urbana em detrimento da rural. A modernização do campo durante esse período alcançou apenas os espaços agrícolas eficientes para o atendimento das demandas urbano-industriais (OLIVEIRA, 2001). O período 1980-1993 marca a longa década perdida, indo do início da crise do modelo nacional-desenvolvimentista ao processo de abertura neoliberal do governo Collor e à implantação do Plano Real. O período 2003-2011, a despeito de alguns anos de crise, foi marcado pela retomada do crescimento econômico, pela valorização cambial e pela mudança nos termos de troca do comércio internacional, com a valorização do preço das commodities exportadas pelo Brasil. E ainda ocorreu o aumento da geração de emprego no mercado de trabalho, a valorização do salário mínimo e expansão dos programas de transferências assistenciais contribuíram para aumentar a renda das famílias brasileiras em geral e beneficiar preponderantemente as mais pobres. Deste modo, entre 2003 e 2011, a proporção de pobres caiu praticamente à metade, de 22,6% em 2003 para 10,1% em 2011.

A energia elétrica estabelece nos últimos anos como insumo de enorme importância para produção de bens e serviços para a sociedade. O aumento considerável no número da população incentivou diretamente no aumento do consumo de energia. Podendo ser alterado também devido ao tamanho da família, das dimensões da moradia, do estilo de vida e renda familiar. A energia elétrica consumida em uma residência pode variar a cada hora do dia, semana, finais de semana e nos diferentes meses do ano (YOHANIS et al., 2007). O setor residencial é um dos principais responsáveis pelo consumo de energia elétrica no Brasil. Segundo o último Balanço Energético Nacional, BEN 2012 (Brasil, 2012a). Historicamente, observa-se o crescimento registrado do consumo de energia elétrica no setor residencial. A demanda por energia é determinada por diversos fatores, tais como a estrutura econômica, as questões demográficas, a base tecnológica, a utilização e acesso aos recursos naturais, o estilo de vida e as leis (ROGNER e POPESCU, 2005).

Com o crescimento da população e o desenvolvimento tecnológico, a expansão da demanda por energia tem sido vertiginosa nos últimos tempos, em taxas acima da expansão da população. Certamente esta expansão da demanda acarretou uma elevação no padrão de vida de uma parcela da população, não obstante este crescimento esteja concentrado no mundo industrializado, que corresponde apenas a cerca de 20% da população mundial. Em outras palavras, a má distribuição do acesso à energia contribuiu para manter ou agravar um quadro de desigualdades entre os habitantes do planeta (GELLER, 2003).

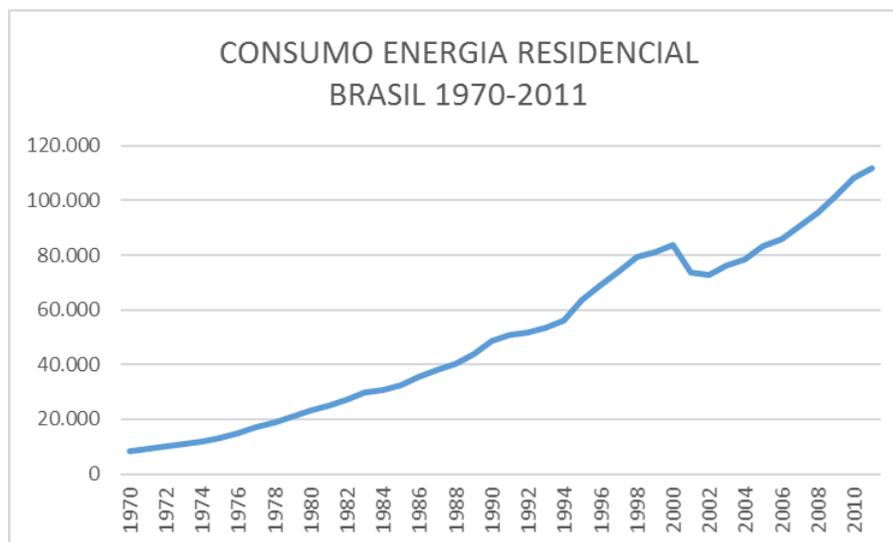
Deve-se entender que o desenvolvimento envolve questões multidimensionais, no qual abrange fatores bem mais amplos que o crescimento econômico. Por essas questões não faz sentido analisar e medir o desenvolvimento apenas com taxas de indicadores como Produto Interno Bruto e outros similares. Apesar desse índice descrever a qualidade de vida como indicador de desenvolvimento ele não abrange áreas mais aprofundadas como diversidade cultural, relações sociais e valores, fatores no qual são indicadores sociais de qualidade de vida. Contudo, como medir a qualidade de vida partindo das ideias que os desejos humanos são ilimitados e alguns deles não são passíveis de serem mensurados, precisa-se restringir o universo de análise aos aspectos considerados mais fundamentais tais como renda, escolaridade e longevidade. Foi com base nesse conhecimento que surgiu a ideia de se utilizar no presente trabalho o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para quantificar essa medida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

A energia é essencial para a organização econômica e social de todos os países. As formas de produção e o consumo de energia apresentam uma série de impacto sobre o desenvolvimento econômico, social e meio ambiente, fazendo com que os recursos energéticos, e sua utilização, ocupem um papel de destaque no âmbito empresarial, governamental ou em outras áreas de pesquisa (PINTO JUNIOR et al 2007).

2.1 Consumo Residencial de Energia

No Brasil, o consumo de energia elétrica é acompanhado pela Eletrobrás desde 1952. A partir do ano de 1964, dispõe-se de uma base de dados em que este setor é dividido em quatro subsetores: residencial, comercial, industrial e outros. Para Análise desse estudo será avaliado os dados referentes ao subsetor residencial. Segundo Sachs (2001), o Brasil, a partir dos anos 30 do século passado, na condição de país periférico empenhou-se em um processo de industrialização contínua, sendo bem sucedido até a década de 70. Mas este processo de crescimento ocorreu de modo socialmente perverso, alimentando e aprofundando as desigualdades, o que é frontalmente contra a definição de desenvolvimento, pois este implica em uma cidadania efetiva, ver Figura 1.

Figura 1: Evolução do Consumo de Energia Residencial em GWh no período de 1970 a 2011

Fonte: Adaptado de MNEE 2015.

A Figura 1 indica que foi preciso um grande incremento nesse consumo para que esse índice sofresse alguma variação. Isto está ligado possivelmente à oferta de energia elétrica que privilegiou as Regiões mais desenvolvidas do Brasil (Sul e Sudeste). Nos anos de 2000 e 2001 houve um decréscimo no consumo de energia. Vários são os fatores que podem explicar esse comportamento, no entanto entende-se que essa variação foi possivelmente ocasionada por um racionamento de energia neste período. O Consumo de energia vem apresentando um nível de crescimento considerável. Consumo médio residencial perdeu força a partir de 2001 porque, devido à meta de redução estabelecida pelo setor público no ano do “apagão”, tornou-se mais eficiente, fazendo com que as famílias percebessem que poderiam otimizar seus gastos de recursos com energia elétrica. Ao final do período de racionamento foi iniciado de forma lenta a recuperação do crescimento do consumo no qual percebeu-se que o consumo das famílias se tem elevado significativamente, retomando a trajetória de crescimento de antes da crise.

Andrade & Lobão (1997, p. 6), acrescentam uma nova variável independente ao subsector residencial:

Com relação ao comportamento da demanda residencial ao longo do tempo, considera-se que o mesmo seja influenciado por três variáveis fundamentais: a tarifa cobrada pelo serviço, a renda familiar e o estoque domiciliar de aparelhos eletrodomésticos. Teoricamente, espera-se que o consumo reaja negativamente aos aumentos de tarifa e, positivamente, aos aumentos de renda e do estoque de eletrodomésticos.

Segundo Oliveira (2001) a rápida industrialização estimulou um acelerado processo de urbanização e teve como viés uma concentração de fornecimento de energia nas áreas urbanas. Esta situação gerou uma distorção nos serviços de fornecimento energético. Isto se refletiu no padrão de vida da população da zona rural brasileira, pois originou obstáculos à viabilização da oferta de serviços básicos, tais como água, esgoto, saúde, educação e comunicação. Outro fator que deve ser considerado é a concentração de acesso à energia inter-classes, devido ao problema da concentração de renda no Brasil. A situação econômica

do Brasil piorou com a ocorrência do segundo choque de petróleo em 1979 que causou uma recessão ao nível mundial, culminando anos 80 na ‘década perdida’. Entre 1981-83 o Brasil passou por anos de recessão que terminavam com a recuperação do comércio internacional em 1984, levando a um crescimento das exportações brasileiras que superaram em 1985 a primeira vez as importações.

A década dos 80 foi caracterizada por políticas enfrentando a crise do balanço de pagamentos entre 1981-83 e os problemas de alta inflação no fim dessa década (CARNEIRO & MODIANO, 1992; BAER, 1993). Vale lembrar que, com a finalidade de combater a inflação, entre 1970 e 2000 a moeda brasileira foi substituída seis vezes e, por fim, apenas o Plano Real introduzido em 1994 conseguiu baixar o nível de inflação de uma forma mais duradoura (MPAS, 2002). Fatores como desenvolvimento econômico, crescimento populacional, urbanização, mudanças tecnológicas, modificações nas preferências dos consumidores finais, medidas políticas para inserir o país no mercado internacional, etc. influenciam os padrões de consumo energético influenciando diretamente no consumo de energia elétrica residencial.

2.2 Índice de Desenvolvimento Humano Brasileiro

Durante muito tempo, a concepção de desenvolvimento das nações esteve ligada estritamente à dimensão econômica dos países medida no qual foi quantificada através do Produto Nacional Bruto (PNB) ou do Produto Interno Bruto (PIB). Pensando dessa forma, quanto maior o valor da produção nacional dos países maior seria o seu desenvolvimento, deixando a concepção de desenvolvimento muito superficial. Através dessa observação do PNUD e da mudança na concepção do fenômeno desenvolvimento, sugeriu-se que a análise do desenvolvimento dos países do mundo passasse também a envolver além do referencial da produção de riqueza – expressa na variável *renda per capita* – dimensões fundamentais para a vida e a condição humana. Desse modo, a mensuração tornou-se mais complexa, porém mais próxima da realidade e da concepção de desenvolvimento.

O IDH é um índice estatístico composto que busca medir a qualidade de vida, estabelecendo um parâmetro comparativo entre os diversos países, regiões ou mesmo cidades. O índice foi proposto em 1990 pelo economista paquistanês Dr. Mahbub-ul-Haq e o indiano Amartya Sen. Segundo esses pesquisadores, seu objetivo era mudar o foco das políticas de desenvolvimento para as pessoas, uma vez que até estas políticas eram centradas unicamente no desenvolvimento econômico. Jannuzzi (2003) define indicador social como uma medida em geral quantitativa dotada de um significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito abstrato de interesse teórico ou pragmático. Seria o elo entre os modelos explicativos da teoria social e a evidência empírica dos fenômenos sociais observados.

O IDH é uma medida sintética, composta por três dimensões do desenvolvimento social: longevidade (esperança de vida ao nascer): indicador que mostra a quantidade de anos que uma pessoa nascida, em uma determinada localidade e em um ano de referência, deve viver; educação (alfabetização e taxa de matrícula): são utilizados dois indicadores nessa dimensão. A taxa de alfabetização de pessoas com mais de 15 anos que possui peso 2, e o somatório das pessoas matriculadas em algum curso, independentemente da idade; renda (PIB *per capita*): a renda é calculada com base no PIB *per capita* do país. Por existirem diferenças no custo de vida de um país para o outro, a renda medida pelo IDH e em dólar PPC (paridade do poder de compra) que elimina essas diferenças. Este índice pode ser calculado seguindo a fórmula a seguir:

$$IDH = \frac{L + E + R}{3}$$

L = longevidade E = educação R = renda

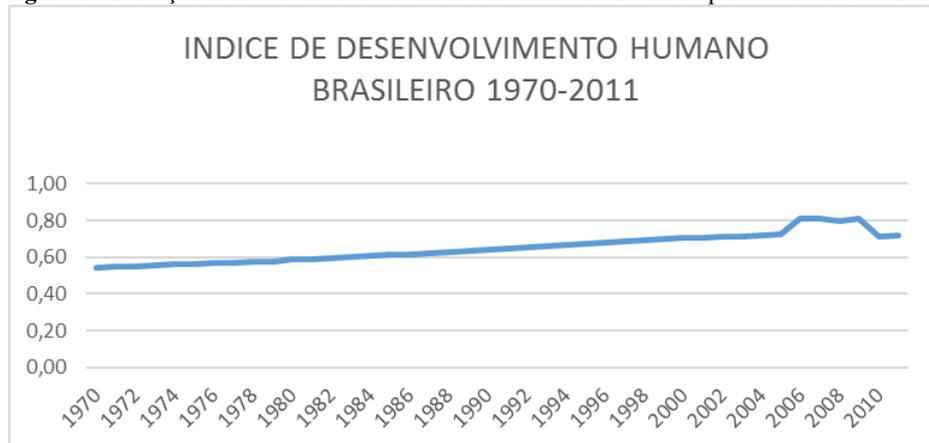
O IDH pode variar entre os valores de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). De acordo com o valor alcançado, o país é classificado em um dos seguintes níveis de desenvolvimento:

- a) Baixo – até 0,499.
- b) Médio – entre 0,500 e 0,799.
- c) Alto – igual ou superior a 0,800.

Além da métrica contínua quantitativa, o Relatório da ONU também divulgava uma escala qualitativa separando os países em três grupos, nações com alto desenvolvimento humano (maior ou igual a 0,8), médio desenvolvimento humano (entre 0,5 e 0,8) e baixo desenvolvimento humano (menor que 0,5). Sagar e Najam (1998), apontam a importância da criação do IDH para acompanhamento do desenvolvimento das nações de uma forma não unidimensional, como eram feitas as análises anteriormente a sua criação, via renda per capita, por exemplo. No entanto, os autores destacam a estagnação dos Relatórios de Desenvolvimento Humano em relação da divulgação do IDH, sem aprofundar suas análises para além dos dados consolidados por países e as classificações dessas nações em detrimento de outras. Esse índice vem se mostrando um instrumento de enorme utilidade para estimular as discussões, enfatizando o bem-estar da população mesmo apresentando algumas limitações, ver Figura 2.

Para que uma forma de vida seja sustentável é preciso que a taxa de utilização dos recursos seja no mínimo igual a de reposição ou geração de substitutos para esses recursos. Da mesma forma, a taxa de emissão de efluentes tem que ser no máximo igual a taxa de regeneração do meio ambiente. Se essas condições não forem alcançadas, haverá crescente deterioração ambiental e diminuição de bases de recursos. (RIBEIRO, 2003, p. 49).

Figura 2: Evolução Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil no período de 1970 a 2011.



Fonte: Adaptado de Barros et al. (2015); PNUD (2015); IPEA (2015); e FJP (2015).

A evolução da qualidade de vida da sociedade, traduzida pelo IDH, apresenta uma correlação estreita com o consumo de energia elétrica. Tal fato indica que foi preciso um

grande incremento nesse consumo para que esse índice sofresse alguma variação. Isto está ligado possivelmente à oferta de energia elétrica que privilegiou as Regiões mais industrializadas do Brasil.

2.3 Relação do Consumo de Energia Residencial e Índice de Desenvolvimento Humano

Segundo Paul e Bhattacharya (2004), toda produção e muitas atividades de consumo envolvem a energia como um insumo essencial. A energia é fonte chave do crescimento econômico, industrialização e urbanização. Por outro lado, o crescimento econômico, a industrialização e a urbanização podem induzir o maior uso de energia. O consumo de energia, segundo estudos, está relacionado ao um grau de desenvolvimento da região, pois o consumo de energia está diretamente relacionado ao bem-estar social.

O uso de fontes de energia e de tecnologias modernas de uso final levou a mudanças qualitativas na vida humana, proporcionando tanto o aumento da produtividade econômica quanto do bem-estar da população, isto é, melhorias nas condições de vida da sociedade. Também, o propósito para o qual os serviços energéticos são alocados e que determina, em última análise, o nível de desenvolvimento econômico atingido (GOLDEMBERG e MOREIRA, 2005 p. 71).

Segundo Asafu-Adjaye (2000), nas duas últimas décadas numerosos estudos examinaram a relação causal entre consumo de energia e crescimento econômico, usando o conceito de causalidade de Granger. Entretanto, a direção da causalidade pode variar para cada estudo.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é denominada quantitativa de base econométrica. Os testes econométricos empregados na verificação da causalidade entre o consumo de energia residencial e o índice de desenvolvimento humano. A análise da causalidade entre consumo de Energia residencial e IDH foi realizada através do modelo auto regressivo (VAR). Esta pesquisa segue o modelo de Johansen (1988, 1991) e Juselius (1990), propõe a utilização de um modelo VAR, isto é, uma modelagem de Vetores Auto Regressivos (VAR), para estimar os vetores de cointegração. No presente trabalho será estimado o vetor de cointegração relativo ao consumo de energia elétrica residencial e Índice de Desenvolvimento Humano, os parâmetros deste vetor representarão as elasticidades de longo prazo.

O método utilizado o VAR e Causalidade de Granger no programa Rats (Regression Analysis of Time Series), ao realizar o teste de hipótese realizou-se o teste de ARKAIK (AIC) o qual é utilizado para definir o número de legs, que serão utilizadas na causalidade de Granger e no VAR para estabelecer as relações causais entre o consumo de Energia Elétrica Residencial e o Índice de Desenvolvimento Humano no Brasil no período de 1970 a 2011, como séries lineares com períodos anuais. Os dados para a estimação da demanda por energia elétrica serão utilizados séries anuais do período de 1970 a 2011. Os dados sobre consumo e oferta de energia foram coletados junto ao Ministério de Minas e Energia (MME), através de seu Balanço Energético Nacional (BEN). Os dados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano foram levantados na base de dados que são divulgados anualmente pelo Relatório de Desenvolvimento Humano da ONU.

O método Vetor Auto-regressivos (VAR) examina as relações lineares entre cada variável e os valores defasados da mesma e de todas as demais variáveis. Fixando como restrições à estrutura da economia somente: a escolha do conjunto relevante de variáveis e do número máximo de defasagens envolvidas na relação entre elas. Este modelo simples ministra um modo metódico de captação em várias séries de tempo e ferramentas estatísticas que

vieram com esse modelo facilitam a sua aplicação. A fórmula geral do modelo é descrita como:

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{i=1}^n \alpha_{it} Y_{it-j} + \sum_{i=1}^n \alpha_{it} X_{it} + \varepsilon_{itb}$$

Onde, Y_t é a variável exógena, Y_{it-j} são os valores defasados da variável dependente, X_{it} é uma matriz de variáveis incluídas no modelo, quando $X_{it} = (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt})$ α é um vetor de parâmetros do modelo e, ε_{it} são as perturbações aleatórias não correlacionadas entre si. O VAR possui três variedades: forma reduzida, recursiva e estrutural.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Dada a natureza das series utilizadas, segue-se o paradigma da modelagem de series temporais não estacionarias. O primeiro passo a ser adotado na parte empírica, portanto, envolve o teste para se detectar a estacionariedade ou não destas series. Realizando o teste ADF de raiz unitária constatou que as séries de consumo de energia elétrica residencial e o Índice de Desenvolvimento Humano não são estacionarias. Desse modo, após a diferenciação, as séries tornaram-se integradas de ordem um, I (1). Assim, ambas as séries são estacionarias ao nível de 5 % de significância. Uma vez determinada a presença de raiz unitária, é necessário determinar o número de defasagens do modelo. Para tal análise realizaram-se dois testes, o de Razão de Verossimilhança e o de Akaike para pequenas amostras, este critério de informação tem como objetivo escolher, segundo uma estatística, qual é a defasagem mais adequada. O resultado do teste indicou seis defasagens para o modelo. A partir do número de defasagem no qual devem ser inclusas no modelo, estima-se o VAR.

O critério de escolha para uso da metodologia VAR se dá pelo fato de que os seus instrumentais estatísticos, a análise de decomposição de variância e funções impulso-resposta, permitem o estudo proposto, ou seja, possibilitam a análise da interação dinâmica das variáveis macroeconômicas mencionadas, sem que se assuma a priori, endogeneidade de uma ou mais variáveis nos modelos. Nesse trabalho foi utilizada a forma reduzida do VAR. Inicialmente foi realizado o Teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) para verificar se as séries eram estacionárias. Analise de decomposição de variância- analisa a influência das variáveis nos tempos defasados (até quarenta tempos defasados).

4.1 Causalidade de Granger

De acordo com Alexander (2001), o conceito de “causalidade de Granger” independe da existência de co-integração, embora seja suficiente. Segundo a autora, quando as séries de tempo são co-integradas, deve haver algum fluxo causal do tipo de Granger no sistema. O teste de causalidade de Granger foi realizado com a finalidade de averiguar se existe um efeito de causalidade estatística entre as séries. A Tabela 1 apresenta o resultado para o teste de causalidade de Granger. Desse modo, rejeita-se a hipótese nula, de haver causalidade de Granger. De acordo com os resultados rejeita-se a hipótese de que ENER (consumo de energia elétrica residencial) não causa Granger nas variações de ENER ao um nível de significância de 5%. Deste modo, conclui-se que a variável energia causa Granger nela mesma.

Tabela 1: Teste de causalidade de Granger para as séries anuais de Energia

F-Tests, Dependent Variable ENER		
Variable	F-Statistic	Signif

ENER	14.3556	0.0000009
IDH	1.4916	0.2251389

Fonte: Dados da pesquisa, (2015)

Em relação a variável IDH, foi visto que apresentou um nível de significância de 0,225, ou seja, a um nível de 5% de significância não deve rejeitar a hipótese nula. Constatase que a série IDH não causa Granger em energia. A Tabela 2 apresenta o resultado para o teste de causalidade de Granger. Desse modo, rejeita-se a hipótese nula, de haver causalidade de Granger.

Tabela 2: Teste de causalidade de Granger para as séries anuais do IDH

F-Tests, Dependent Variable IDH		
Variable	F-Statistic	Signif
ENER	14.3981	0.0000009
IDH	64.2172	0.0000000

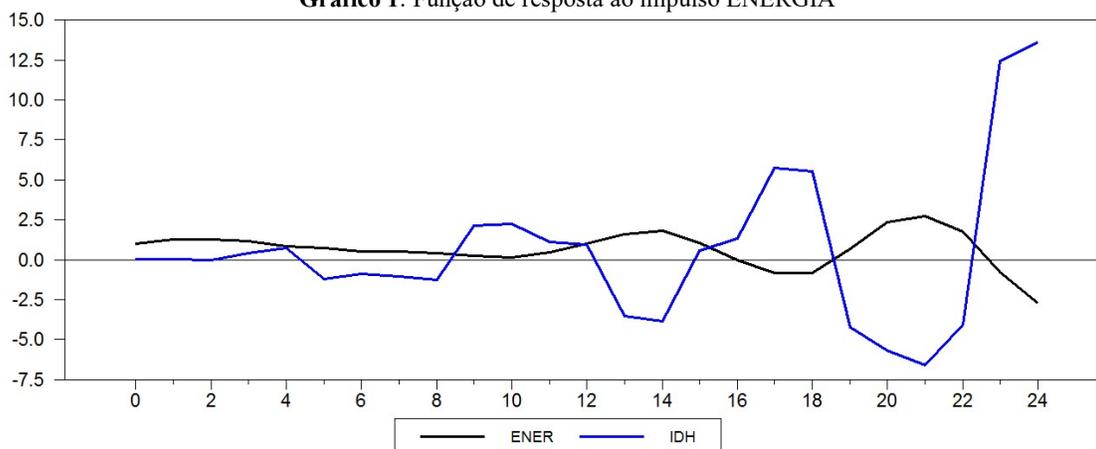
Fonte: Dados da pesquisa, (2015)

Essa análise nos permite perceber que a série IDH tem influência sobre ela mesmo, ou seja, a variável IDH causa nela mesmo. O mesmo acontece na influência da série IDH em energia no qual podemos perceber que a variável IDH causa em energia (ENER).

4.2 Análise de decomposição

A análise de decomposição de variância permite verificar qual é a participação relativa de determinada variável na explicação da variância de outra variável do modelo, sendo que as funções impulso-resposta possibilitam verificar a resposta de determinada variável ao longo do tempo, com relação a choques ocorridos em outras variáveis do modelo, ver Gráfico 1.

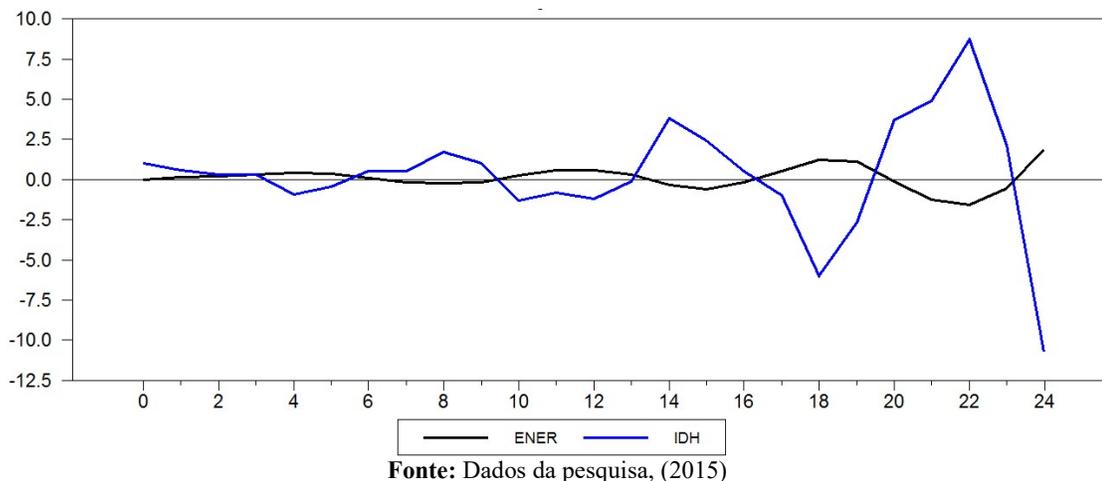
Gráfico 1: Função de resposta ao impulso ENERGIA



Fonte: Dados da pesquisa, (2015)

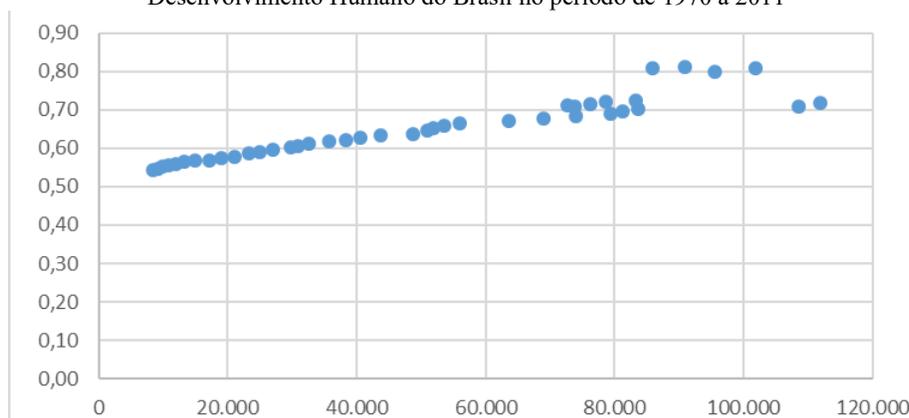
Ao se analisar o gráfico 1 percebe-se que as funções de impulso resposta no modelo demonstra que o consumo de energia elétrica residencial exerce um impacto significativo no índice de desenvolvimento humano.

Gráfico 2: Função de resposta ao impulso IDH



Ao se analisar o Gráfico 2 percebe-se que as funções de impulso resposta no modelo demonstra que o consumo de energia elétrica residencial exerce um impacto significativo no índice de desenvolvimento humano. Mas entende-se que os crescimentos das variáveis são inversamente proporcionais, pois quando ocorre um aumento no índice de desenvolvimento humano ocorre um decréscimo no índice de consumo de energia, Figura 3.

Figura 3: Evolução do Crescimento do consumo de energia elétrica residencial em relação ao IDH Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil no período de 1970 a 2011



Ao observar a figura 3 observa-se que ocorreu um aumento no índice de qualidade de vida ao mesmo tempo que houve um aumento no consumo de energia elétrica residencial no período analisado, com isso conclui-se que o consumo de energia está associado ao maior índice qualidade de vida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que geralmente, onde o Índice de Desenvolvimento Humano é baixo existe uma deficiência de energia elétrica. Pois a energia possibilita a população maior acesso a bens e serviços, com isso como resposta analisamos um aumento no consumo de energia elétrica. A análise do consumo de energia e sua relação com o índice de desenvolvimento humano não é tão simples, desse modo regiões com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) similares podem apresentar consumo energético bastante divergente, pois quando se

realiza análise de desenvolvimento utilizando um indicador sintético, perde-se a noção de fatores de múltiplas dimensões. Ao realizar a análise dos dados percebe-se que o consumo de energia tem influência sobre o índice de desenvolvimento humano, este consumo de energia residencial teve um papel relevante no processo de desenvolvimento humano durante o período analisado.

Entre o período de 1999 a 2011 houve uma retração no consumo de energia residencial, apesar dessa retração houve um aumento no índice de desenvolvimento referente ao mesmo período. Demonstrado que a qualidade de vida está associada ao consumo de energia elétrica no período estudado. O consumo de energia elétrica no setor residencial apresenta diferentes hábitos no qual pode variar de acordo com as prioridades em cada região. A utilização do modelo teórico VAR proporcionou um diagnóstico preliminar do desempenho das séries de consumo de energia elétrica residencial em relação ao crescimento do índice de desenvolvimento humano.

Ao analisar a relação da qualidade de vida da sociedade, traduzida pelos índices históricos do IDH, é possível observar que houve relação intrínseca com o consumo de eletricidade populacional. Assim, os resultados demonstrados pelo modelo econométrico utilizado, demonstram que as funções de impulso resposta no modelo evidenciam que o consumo de energia elétrica residencial exerce um impacto significativo no índice de desenvolvimento humano.

Conclui-se com dados estatísticos a considerável relação do consumo de energia e desenvolvimento humanos. No entanto, para estudos futuros aconselha-se um estudo histórico incluindo demais fatores diretamente relacionados a melhoria dos índices de desenvolvimento humano e processos voltados a formulação de políticas energéticas, o que poderia hipoteticamente indicar ou refutar a validade do estudo realizado.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, C. *Market Models: A Guide to Financial Data Analysis*. John Wiley & Sons, 2001.
- ANDRADE, T.; LOBÃO, W.; *Elasticidade Renda e Preço da demanda Residencial de Energia Elétrica no Brasil*, Texto para Discussão nº 489, IPEA, Rio de Janeiro, 1997.
- ASAFU-ADJAYE, J. **The relationship between energy consumption, energy prices and economic growth**: time series evidence from Asian developing countries. *Energy Economics*. v. 22, p. 615-625, 2000.
- BARROS, R. P. de, CARVALHO, M. de, FRANCO, S. *O índice de desenvolvimento da família (IDF)*. Texto para discussão 986. IPEA: Rio de Janeiro: 2013. <<http://www.ipea.gov.br>> Acessado em: 29 de junho de 2015.
- CARNEIRO, D.D., MODIANO, E. (1992) “**Ajuste externo e desequilíbrio interno:1980-1984**”. In: Abreu, M.P. (ed.). *A Ordem do progresso: Cem anos de política econômica republicana, 1889-1989*. Rio de Janeiro, Campus.
- GELLER, H. S. – **Revolução energética**. São Paulo: Ed. Relume Dumará, 2003.
- GOLDEMBERG, J.; Moreira, J. R. **Política energética no Brasil**. *Estudos Avançados*.v. 19, no 55, p. 215-228, 2005.
- IPEA. FJP e PNAD **Atlas do desenvolvimento humano brasileiro**. <[Http://www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acessado em: 23 de junho de 2015.
- JANNUZZI, P. de M. **Indicadores sociais no Brasil**. Campinas: Alinea, 2003. 141 p.
- MELO, A. D. S.; SAMPAIO, Y. D. S. B. **Impactos dos Preços da Gasolina e do Etanol sobre a Demanda de Etanol no Brasil**. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 18, p. 56-83, 2014.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL - MPAS (2002) “*Anuário Estatístico da Previdência Social 2002*”; MPS, Brasília, 2002.

OLIVEIRA, Luciana Corrêa de. **Perspectivas para a eletrificação rural no novo cenário econômico-institucional do setor elétrico brasileiro**. Dissertação de mestrado submetida a Coordenadoria dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Planejamento Energético. Rio de Janeiro: março de 2001. <www.ppe.ufjf.br/ppes/production/tesis/lcoliveira.pdf>. Acessado em: 30 de junho 2015.

PAUL, S.; Bhattacharya, R. N. **Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results**. *Energy Economics*. v. 26, p. 977-983, 2004.

PINTO JUNIOR, H. T.; ALMEIDA, E. F.; BONTEMPO, J.V.; IOOTTY, M.; BICALHO, R. G. **Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

RIBEIRO, W.C. **Em busca da qualidade de vida**. In: História da Cidadania. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

ROGNER, Hans-Holger e PONPESCU Anca. **Chapter 1. Na Introduction to Energy**. In *Energy and the challenge of sustainability*. New York: UNDP, 2005.

SACHS, Ignacy. **O paradigma do crescimento responsável**. 20 março, 1996. <[Http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/livros/sachs.pdf](http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/livros/sachs.pdf)>. Acessado em: 20 de julho de 2013.

SAGAR, A. NAJAM, A. **The human development index: a critical review**. *Ecological Economics* 249-264. Elsevier, 1998.

YOHANIS, Y. G.; MONDOL, J. D.; WRIGHT, A.; NORTON, B. **Real-life energy use in the UK: How occupancy and dwelling characteristics affect domestic electricity use**. *Energy and Buildings*, v. 40, n. 6, p.1053-1059, 2007.