

ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

RESUMO

O objetivo deste trabalho é calcular e analisar a correlação existente entre alguns indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil. Para tal foram utilizados alguns indicadores de desenvolvimento sustentável disponíveis na base de dados *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*, publicado pelo IBGE em 2004. As informações estão disponibilizadas por Unidades da Federação e, portanto, devido a não normalidade da distribuição das variáveis, foram calculados coeficientes de correlação não paramétrica de Spearman. Os resultados obtidos mostram que existe forte correlação entre a maioria das variáveis consideradas, o que confirma o caráter complexo atribuído ao padrão sustentável de desenvolvimento.

Palavras Chave: indicadores de desenvolvimento sustentável, Brasil, coeficiente de correlação de Spearman.

ABSTRACT

The objective this paper is to calculate and analyze the correlations between some sustainable development indicators in Brazil. It was taken some sustainable development indicators from the database *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*, published by IBGE in 2004. The variables are displayed by States and due to the no normal variables distribution, the coefficients of Spearman's correlations were calculated. The results show a strong correlation between most variables considered, what corroborate the complexity of sustainable development patterns.

Key words: sustainable development indicators, Brazil, Spearman's correlations.

ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

Luzia Maria Cavalcante de Melo¹

Maria Cecília Junqueira Lustosa²

1. Introdução

O desenvolvimento do capitalismo no Brasil trouxe em seu bojo elementos que tornaram o sistema não sustentável, principalmente do ponto de vista ambiental e social. Como consequência, o país está enfrentando uma crise sócio-ambiental, o que está levando a sociedade e suas instituições a repensarem os processos de desenvolvimento, com base no desenvolvimento sustentável.

Nesta perspectiva, do desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico é condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento. Busca-se uma combinação viável entre a escala de produção econômica e a capacidade de suporte da biosfera, e ao mesmo tempo orienta o crescimento de modo a torná-lo mais bem distribuído, buscando erradicar a pobreza e atender as necessidades humanas essenciais de emprego, alimentação, saúde, educação, energia e saneamento.

A idéia de um novo padrão de desenvolvimento, baseado nos princípios da sustentabilidade, foi consolidada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992. Nesta ocasião, 179 países assinaram a Agenda 21, um documento contendo uma série de compromissos que consistem na formulação e implementação de políticas públicas que conduzam esses países ao caminho do desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, vários segmentos da sociedade brasileira têm se mobilizado para a construção da Agenda 21 nacional, a fim de incorporar o conceito de sustentabilidade ao desenvolvimento do Brasil. Para tal é necessário fazer um diagnóstico do país, suas regiões, estados e municípios, identificando suas potencialidades e fragilidades, de forma a conceber um plano de desenvolvimento que contenha uma combinação viável das dimensões ambiental, econômica, social e institucional.

A dimensão ambiental no Brasil ainda apresenta condições relativamente boas, mas está comprometida devido à grande exploração da biodiversidade, principalmente em regiões como a Amazônia. O processo de urbanização que ocorreu no país gerou outro grave problema

ambiental, com conseqüências sociais, a saber, a falta de saneamento básico e destino inadequado para o lixo, com péssimas condições de habitação para as populações mais pobres.

As dimensões social e econômica são hoje o maior entrave para se chegar a um padrão de desenvolvimento que possa ser sustentável ao longo do tempo. Apesar do crescimento recente da economia, do aumento das exportações e dos investimentos internacionais, a alta carga de tributos, a burocracia e os altos juros praticados no mercado são algumas das causas que impedem a diminuição do desemprego e da informalidade. Em relação à dimensão social o país ainda apresenta índices alarmantes de mortalidade infantil, moradia inadequada, concentração de renda, entre outros. Porém, a questão da educação é um dos maiores problemas sociais do país, pois pode ser tanto causa como efeito do desemprego, da desigualdade de renda e de outros males que afetam a sociedade.

Portanto, pensar o desenvolvimento sustentável, especialmente em um país como o Brasil, implica se defrontar com a interdependência de um número tão elevado de variáveis, com hierarquias e possibilidades de variação tão altas, que se torna difícil reduzi-lo a um modelo que possa revelar uma relação determinística entre muitos dos indicadores que o compõe.

A crise sócio-ambiental pela qual o Brasil está passando pode ser comprovada por alguns indicadores. Desta forma, este trabalho se propõe a calcular e analisar a correlação existente entre alguns indicadores de sustentabilidade no Brasil, utilizando a base de dados *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil* (IBGE, 2004).

Este trabalho está dividido em três partes, além desta introdução. Na primeira parte, será feito um breve resgate teórico e histórico do processo de desenvolvimento no Brasil. A segunda parte apresenta os indicadores de desenvolvimento sustentável utilizados no trabalho, a metodologia utilizada para o cálculo dos coeficientes de correlação, a matriz de correlação entre os indicadores e a respectiva análise dos coeficientes de correlação significantes. Por fim, na terceira parte, estão as conclusões.

2. Desenvolvimento do Capitalismo no Brasil e seus Elementos de não Sustentabilidade

Até a II Guerra Mundial, o desenvolvimento era entendido como o crescimento da capacidade produtiva de uma economia e por conseqüência, no volume de bens e serviços oferecidos. A partir de então, observando-se a desigualdade existente entre os países

subdesenvolvidos (não-industrializados) e os países desenvolvidos (industrializados), incluindo os países europeus destruídos pela guerra e que passaram por um processo de reconstrução, o conceito de desenvolvimento passou a abordar o aumento da capacidade produtiva da economia acompanhada por melhorias na qualidade de vida da população e melhor distribuição de renda.

Neste contexto, os processos de desenvolvimento consistiram em políticas de promoção da industrialização, principalmente nos países subdesenvolvidos, e em políticas sociais de cunho assistencialista. A América Latina, mesmo já tendo uma base industrial incipiente, acelera o processo de industrialização, caracterizado como Industrialização via Substituição de Importações (ISI). O Brasil está inserido neste padrão de desenvolvimento industrialista adotado no continente.

Mesmo possuindo, atualmente, uma base industrial diversificada e de porte significativo, a análise do estágio atual de desenvolvimento do país parece ser a mesma da década de 70. “A economia brasileira constitui exemplo interessante de quanto um país pode avançar sem abandonar suas principais características de subdesenvolvimento: grandes disparidades na produtividade entre áreas rurais e urbanas, uma grande maioria da população vivendo em um nível de subsistência fisiológica, massas crescentes de pessoas sub-empregadas nas zonas urbanas, etc.” (Furtado, 1974, p. 95).

Partindo do esquema centro-periferia, tese lançada por Raúl Prebisch em 1950, na qual a América Latina fazia parte de um sistema de relações econômicas internacionais que funcionava com uma constelação, cujo centro eram os países industrializados e a periferia era a passiva América Latina, Celso Furtado (Furtado, 1974) nos fornece evidências de como o desenvolvimento do capitalismo no Brasil, aprofundado pela ISI, trouxe elementos de não sustentabilidade social e ambiental – mesmo não sendo este último aspecto o foco de sua análise.

Este sistema de relações econômicas internacionais tinha uma lógica interna que favorecia o centro – o sistema se organizava de maneira a atender aos interesses deste –, fazendo com que a inserção da periferia tivesse um caráter passivo. Na divisão internacional do trabalho, o centro produzia manufaturas e era responsável pelo desenvolvimento tecnológico, cabendo à periferia fornecer matérias primas, dadas suas dotações de recursos naturais.

A distribuição dos ganhos de produtividade não era uniforme entre centro e periferia, pois ficava com o primeiro a geração e disseminação do progresso tecnológico. As evidências empíricas “... revelavam uma desigualdade muito grande entre os produtores e exportadores de

bens manufaturados e os produtores e exportadores de *commodities* primárias, manifestada nas diferenças de elasticidade de demanda desses dois tipos de bens e na tendência à deterioração dos termos de troca das *commodities* primárias. Esse fenômeno realimentava a lógica do sistema num ciclo vicioso, onde a dependência da periferia era cada vez maior, não apresentando condições endógenas de reversão dessa situação.” (Young e Lustosa, 2001).

Esse padrão de desenvolvimento voltado para a inserção do Brasil nas vantagens comparativas do comércio internacional, com a concentração do desenvolvimento tecnológico no setor exportador, reforçou uma estrutura social heterogênea, na qual uma grande parte da população ficou à margem do processo de desenvolvimento, aprofundando a exclusão social. As outras atividades não exportadoras não se beneficiaram do progresso tecnológico, permanecendo com a produtividade e, conseqüentemente, a capacidade de gerar renda, muito baixas. Assim, os ganhos econômicos do desenvolvimento da periferia, subordinado aos interesses do centro, concentraram-se nas mãos das elites diretamente beneficiárias – as classes exportadora e política.

Entretanto, os excedentes gerados com as exportações de café, no caso brasileiro, não eram utilizados para a formação de capital. “Esse excedente era principalmente destinado a financiar a difusão, na periferia, dos novos padrões de consumo que estavam surgindo no centro do sistema econômico mundial em formação” (Furtado, 1974, p. 79). Em conseqüência, o país passou por um processo de “modernização”, isto é, a adoção de padrões de consumo sofisticados por uma pequena parte da população, que concentrava a maior parte da renda. Esta “modernização” engendrou uma dependência cultural do país em relação ao centro, levando à colonização cultural, onde convergem os interesses das classes dirigentes locais e dos grupos estrangeiros controladores da economia internacional, cujo maior interesse é criar e ampliar mercados para os novos produtos gerados pelo intenso desenvolvimento tecnológico do centro.

Com as sucessivas crises da economia cafeeira, o Brasil inicia seu processo de ISI, que começa com a produção de produtos consumidos pela classe mais abastada, de acordo com os padrões de consumo do centro. Para a implantação deste tipo de indústria, foi necessária a importação de tecnologia dos países desenvolvidos, que eram intensivas em capital. Desta forma, o desemprego estrutural está no bojo da ISI, pela baixa capacidade de absorção da mão-de-obra abundante no país.

O processo de industrialização brasileiro, além de tardio, “... ocorreu em épocas de crise nas economias centrais, o que acentuou a tendência da periferia a imitar o centro e crescer a sua

imagem e semelhança” (Prebisch 1984, p.184). Assim, procedeu-se a adoção de tecnologia, idéias, estilos de vida, ideologias e reprodução das instituições do centro na estrutura social da periferia, que não acompanharam a evolução do centro, revelando contradições e mutações importantes, como a convivência entre o “arcaico” e o “moderno”. A partir dessa análise, “pode-se compreender porque o sistema apresentou uma tendência a excluir as camadas mais pobres da população e porque existiram contradições crescentes em sua evolução” (Young e Lustosa, 2001, p. 3).

Desta forma, os padrões de consumo adotados no Brasil só foram possíveis pela elevação da renda gerada por meio da “... exploração de recursos naturais não renováveis; e a realocação de recursos visando a uma especialização num sistema de divisão internacional do trabalho” (Furtado, 1974, p. 97). De fato, estas duas formas de elevação da renda estão inter-relacionadas, visto que a inserção brasileira no comércio internacional é baseada na exportação de produtos intensivos em recursos naturais, energia e produtos industriais de baixo conteúdo tecnológico e de alto potencial poluidor³.

O desenvolvimento capitalista no Brasil trouxe consigo elementos de exclusão social e degradação ambiental que vão paulatinamente sendo sentidos pela sociedade, levando a uma crise sócio-ambiental que vai ser comprovada com estatísticas oficiais sobre os indicadores de desenvolvimento sustentável, objeto de análise da próxima seção.

3. Correlação dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil

Como exposto acima, o objetivo deste trabalho é calcular e analisar a correlação existente entre alguns indicadores de sustentabilidade no Brasil, utilizando a base de dados *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil* (IBGE, 2004).

Os indicadores utilizados abrangem as dimensões ambiental, social e econômica. Porém, não foi possível analisar todos os indicadores presentes na publicação devido ao fato destes não estarem disponibilizados de maneira uniforme. A publicação conta com 59 indicadores de desenvolvimento sustentável, no entanto alguns desses indicadores estão disponibilizados por Unidades da Federação, mas em períodos diferentes; outros estão disponibilizados somente por regiões ou em séries temporais. Portanto, para evitar problemas estatísticos, foram correlacionados somente os indicadores com informações disponíveis por Unidades da Federação

no ano de 2002, totalizando 17 indicadores, que é o maior número de indicadores disponíveis de maneira uniforme.

Ainda assim, as disparidades entre as Unidades da Federação poderiam comprometer a significância dos coeficientes de correlação devido a não normalidade na distribuição das observações da maioria dos indicadores. Para não incorrer nesse problema, foram calculados coeficientes de correlação de *Spearman*⁴, uma medida de correlação não paramétrica, que se baseia na ordenação de duas variáveis sem qualquer restrição quanto à distribuição de valores. Para verificar a significância dos coeficientes foi calculado o teste de significância de *tailed*.

Os indicadores utilizados para o cálculo dos coeficientes de correlação foram os seguintes⁵:

Dimensão Ambiental

Área plantada das principais culturas - ha (PC)

Quantidade de fertilizantes entregue ao consumidor final - t (QF)

Número de focos de calor (FC)

Porcentagem de domicílios com abastecimento de água por rede geral (ARG)

Porcentagem de domicílios com acesso a esgoto sanitário por rede coletora (AES)

Porcentagem de domicílios com acesso a coleta de lixo (ACL)

Dimensão Econômica

Rendimento médio mensal em R\$ (RMM)

Porcentagem de famílias com rendimento mensal entre três a cinco salários mínimos (R3-5)

Porcentagem de famílias com rendimento mensal entre meio e um salário mínimo (R1/2-1)

Dimensão Social

Porcentagem de domicílios adequados para moradia (DAM)

Média de anos de estudo de pessoas maiores de 25 anos (ME)

Taxa de alfabetização de pessoas maiores de 15 anos (TA)

Taxa de escolarização de pessoas entre 7 a 14 anos (TE)

Internações hospitalares/100.000 habitantes por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (IH)

Número de estabelecimentos de saúde (ES)

Número de postos de trabalho médico (PTM)

Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) (TMI)

Os coeficientes de correlação de Spearman entre os indicadores de desenvolvimento sustentável e seus respectivos testes de significância encontram-se na matriz de correlação abaixo:

Tabela 1 – Coeficientes de Correlação de Spearman

	PC	QF	FC	ARG	AES	RMM	DAM	ME
PC	1							
QF	0,886* * (0,000)	1						
FC	0,398* (0,020)	0,270 (0,087)	1					
ARG	0,278 (0,080)	0,423* (0,014)	-0,290 (0,071)	1				
AES	0,349* (0,037)	0,423* (0,014)	-0,252 (0,102)	0,666** (0,000)	1			
RMM	0,245 (0,109)	0,259 (0,096)	-0,091 (0,326)	0,118 (0,279)	0,142 (0,240)	1		
DAM	0,174 (0,193)	0,262 (0,093)	-0,444* (0,010)	0,670** (0,000)	0,733** (0,000)	0,337* (0,043)	1	
ME	-0,068 (0,369)	0,032 (0,437)	-0,269 (0,088)	0,072 (0,361)	0,199 (0,160)	0,700** (0,000)	0,502** (0,004)	1
TA	0,002 (0,495)	0,111 (0,290)	-0,161 (0,211)	0,068 (0,368)	0,146 (0,233)	0,708** (0,000)	0,487** (0,005)	0,951** (0,000)
TE	0,498* * (0,004)	0,534* * (0,002)	-0,245 (0,109)	0,544** (0,002)	0,643** (0,000)	0,291 (0,071)	0,675** (0,000)	0,417* (0,015)
IH	0,018 (0,465)	-0,147 (0,231)	0,398* (0,020)	-0,500** (0,004)	-0,576** (0,001)	-0,475** (0,006)	-0,727** (0,000)	-0,705** (0,000)
ES	0,759* (0,000)	0,665* * (0,000)	0,126 (0,265)	0,348* (0,037)	0,567** (0,001)	0,228 (0,127)	0,502** (0,004)	0,067 (0,371)
PTM	0,662* * (0,000)	0,633* * (0,000)	-0,081 (0,345)	0,434* (0,012)	0,694** (0,000)	0,236 (0,118)	0,612** (0,000)	0,206 (0,152)
TMI	-0,201 (0,157)	-0,326* (0,048)	0,042 (0,417)	-0,360* (0,032)	-0,288 (0,073)	-0,625** (0,000)	-0,544** (0,002)	-0,749** (0,000)
R3-5	0,105 (0,301)	0,245 (0,109)	-0,229 (0,125)	0,281 (0,078)	0,339* (0,042)	0,766** (0,000)	0,571** (0,001)	0,897** (0,000)
R1/2-1	0,218 (0,138)	0,110 (0,293)	0,340* (0,041)	0,015 (0,470)	-0,191 (0,170)	-0,160 (0,212)	-0,341* (0,041)	-0,340* (0,041)
ACL	0,256 (0,099)	0,462* * (0,008)	-0,458** (0,008)	0,688** (0,000)	0,557** (0,001)	0,416* (0,015)	0,655** (0,000)	0,498** (0,004)

Continuação

	TA	TE	IH	ES	PTM	TMI	R3-5	R1/2-1	ACL
TA	1								
TE	0,430* (0,013)	1							
IH	-0,666** (0,000)	-0,429* (0,013)	1						
ES	0,120 (0,275)	0,622** (0,000)	-0,193 (0,167)	1					
PTM	0,238 (0,116)	0,763** (0,000)	-0,342* (0,040)	0,949* * (0,000)	1				
TMI	-0,810** (0,000)	-0,576** (0,001)	0,671** (0,000)	-0,184 (0,179)	-0,297 (0,066)	1			
R3-5	0,921** (0,000)	0,553** (0,001)	-0,714** (0,000)	0,134 (0,253)	0,285 (0,075)	-0,885** (0,000)	1		
R1/2-1	-0,314 (0,056)	-0,063 (0,377)	0,380* (0,025)	-0,060 (0,383)	-0,134 (0,253)	0,262 (0,093)	-0,319 (0,052)	1	
ACL	0,503** (0,004)	0,694** (0,000)	-0,630** (0,000)	0,347* (0,038)	0,529* * (0,002)	-0,670** (0,000)	0,654* * (0,000)	-0,198 (0,161)	1

() Teste de Significância 1-tailed.

* Correlação Significante ao nível de 5%

** Correlação Significante ao nível de 1%

De acordo com os resultados apresentados na matriz de correlação, as 17 variáveis tomadas como indicadores de sustentabilidade apresentam alta correlação com pelo menos duas outras variáveis. Todos os coeficientes de correlação são estatisticamente significantes de acordo com o teste de significância de *tailed*.

A variável *área plantada das principais culturas* apresenta uma alta correlação positiva com a variável *quantidade de fertilizantes entregue ao consumidor final*, o que mostra que áreas onde a agricultura é mais intensiva estão mais vulneráveis aos efeitos do grande uso de fertilizantes; como eutrofização dos rios e lagos e acidificação dos solos e reservatórios de água.

Essas duas variáveis também apresentam uma alta e positiva correlação com as variáveis *taxa de escolarização*, *número de estabelecimentos de saúde* e *número de postos de trabalho médico*. Quanto à correlação com a *taxa de escolarização* não há, aparentemente, uma explicação teórica ou intuitivamente razoável para esses fatos, portanto essas correlações podem ser espúrias ou ocorrerem devido à influência de uma terceira variável que, dentro dos limites deste trabalho, não é possível identificar. Já a correlação com as variáveis relacionadas à saúde e ao atendimento

médico pode estar ocorrendo porque em localidades onde há grande quantidade de fertilizantes entregues ao consumidor deve haver mais problemas de saúde e, conseqüentemente, maior demanda por serviços de saúde.

A variável *número de focos de calor*, que intuitivamente parecia ter uma correlação alta com a variável *quantidade de fertilizantes entregue ao consumidor*⁶, apresentou uma correlação muito baixa com esta variável. O *número de focos de calor* apresentou correlação negativa com as variáveis *porcentagem de domicílios adequados para moradia* e *porcentagem de domicílios com a cesso a coleta de lixo*. Isso indica que domicílios adequados para moradia e o acesso à coleta de lixo influenciam ou podem esta sendo influenciados pelo número de focos de calor em determinada região. Por exemplo, quanto maior o acesso à coleta de lixo menores são os focos de calor no local ou vice-versa.

A variável *porcentagem de domicílios adequados para moradia* é a que possui a maior quantidade de variáveis correlacionas. Além da variável *número de focos de calor*, também possui correlação negativa com as variáveis *internações hospitalares por saneamento inadequado* e *taxa de mortalidade infantil*, o que indica que boas condições de moradia são fundamentais para evitar doenças e diminuir a taxa de mortalidade infantil. Possui correlação positiva com as variáveis; *acesso ao abastecimento de água por rede geral*, *acesso a esgotamento sanitário* e *acesso à coleta de lixo*; o que parece óbvio já que estes são requisitos essenciais para que uma moradia seja considerada adequada. Também apresenta alta correlação positiva com a *taxa de escolarização*, *número de estabelecimentos de saúde* e *número de postos de trabalho médico*; o que mostra que a moradia adequada também está relacionada com infraestrutura do local, como acesso à escola e serviços de saúde. Por fim, a *porcentagem de domicílios adequados para moradia* também está positivamente correlacionada com a *média anos de estudo* e com a *porcentagem de famílias com rendimento médio mensal entre 3 a 5 salários mínimos*. Isso mostra que a parcela da população que está morando melhor é aquela que recebe salários razoáveis e tem maior grau de instrução. Outra indicação disso é que a porcentagem de domicílios adequados para moradia apresenta uma correlação negativa e muito baixa com a porcentagem da população que tem renda média mensal entre meio e um salário mínimo.

Outro importante indicador do desenvolvimento, a *renda média mensal* do local, possui correlação positiva com a *média de anos estudo* e com a *taxa de alfabetização*. Isso mostra que

melhor nível de instrução implica em maiores níveis de renda; ou vice-versa. E para reforçar ainda mais esse argumento, tanto a *média de anos de estudo* como a *taxa de alfabetização* e a *taxa de escolarização* apresentam correlação alta e positiva com a variável *porcentagem de famílias com rendimento médio mensal entre 3 a 5 salários mínimos* e uma correlação baixa e negativa com a variável *porcentagem de famílias com rendimento médio mensal entre meio e um salário mínimo*. As correlações mostram também que as famílias com maiores rendimentos têm maior acesso não só à educação como também a coleta de lixo.

Um resultado intrigante é o fato de que tanto a *renda média mensal* como a *média de anos de estudo* e a *taxa de alfabetização* possuem uma baixa correlação com a *taxa de escolarização*. Segundo a publicação do IBGE, a *taxa de escolarização* representa a proporção da população infante-juvenil que frequenta a escola, com base no número de pessoas que frequentam a escola por faixa etária (5 e 6, 7 a 14, 15 a 17, 18 e 19, 20 a 24) e a população total da faixa etária. Intuitivamente, em uma localidade com baixo rendimento a frequência à escola também deveria ser baixa devido à necessidade de crianças e adolescentes trabalharem para complementar a renda, o oposto ocorrendo quando o rendimento do local é alto. Porém, o fato das variáveis *taxa de escolarização* e *rendimento médio mensal* não estarem correlacionadas significa que a frequência à escola não está dependendo da renda do local. Isso pode ocorrer devido ao fato de que a frequência à escola pode estar ocorrendo mesmo em localidades muito pobres em decorrência da ação mais intensa de programas do governo, como bolsa família, por exemplo, nessas localidades. Já a baixa correlação da *taxa de escolarização* com as outras duas variáveis pode ser explicada ou pela forma de composição das variáveis (a taxa de alfabetização mede o grau de alfabetização da população de 15 anos e mais e a média de anos de estudo é da população de 25 e mais) ou por pelo efeito de alguma outra variável que não é possível identificar dentro dos limites deste trabalho.

No aspecto da saúde, o *número de internações hospitalares* e a *taxa de mortalidade infantil* estão altamente correlacionadas de forma positiva; o que indica que esses fatos podem estar ocorrendo por causas em comum. Essas duas variáveis também estão altamente correlacionadas, mas de forma negativa com as variáveis que medem o acesso a infra-estrutura, a educação e a renda, ou seja, quanto maior o nível de renda, a taxa de alfabetização e escolarização, a média de anos de estudo e o acesso ao abastecimento de água, coleta de lixo, e esgotamento sanitário; menores são as internações hospitalares e a mortalidade infantil.

As variáveis; *acesso ao abastecimento de água, acesso a esgoto sanitário, acesso à coleta de lixo, postos de atendimento médico, estabelecimentos de saúde e taxa de escolarização* apresentam correlação alta e positiva umas com as outras. Isso indica que esses serviços tendem a estarem juntos na mesma localidade, ou seja, onde há disponibilidade de escolas há também disponibilidade de serviços de saúde e de saneamento, ou vice-versa. Outro fato importante é que essas variáveis, com exceção da taxa de escolarização e do acesso à coleta de lixo, não possuem alta correlação com a renda média mensal do local ou com o rendimento médio mensal das famílias. Esse fato pode estar ocorrendo devido a um maior investimento por parte do governo nessas áreas, e nesse caso o determinante do investimento pode não ser a renda e sim as necessidades do local.

4. Conclusões

A forte correlação que pôde ser observada entre os indicadores de desenvolvimento sustentável confirma que este é um padrão de desenvolvimento complexo.

Promover um desenvolvimento direcionado a toda sociedade e de forma sustentável ao longo tempo implica a elaboração de políticas que considerem de maneira viável a inter-relação entre as variáveis que foram correlacionadas e várias outras, que também representam aspectos que compõe o desenvolvimento sustentável, mas não foram consideradas neste trabalho devido a limitações de informações.

Foi possível observar que todos os indicadores considerados possuem relevância para o desenvolvimento. No entanto, para que possa haver desenvolvimento sustentável, os investimentos e as políticas voltadas para educação, saúde, infra-estrutura, meio ambiente e geração de renda não podem ser colocadas em prática de maneira isolada. As fortes correlações, que puderam ser observadas neste trabalho, entre os vários indicadores que representam essas dimensões provam que o desenvolvimento sustentável implica uma série de ações simultâneas que abranja todas as dimensões que o compõe.

Fatores como renda e educação, por estarem fortemente correlacionados, entre si e também com várias outras variáveis, são fatores primordiais na promoção do desenvolvimento. Para reduzir a quantidade de internações hospitalares e a mortalidade infantil, um dos principais indicadores de desenvolvimento tomados por organizações internacionais como a ONU, é preciso

investir em saneamento e educação simultaneamente. Como consequência dos investimentos em educação a população poderá auferir um maior nível de renda, e poderá, por exemplo, aumentar o número de domicílios adequados para moradia e assim por diante. Todas essas interações entre as variáveis, que podem ser observadas na matriz de correlação, mostram as interações existentes entre variáveis ambientais e sociais, ambientais e econômicas e econômicas e sociais.

Diante de toda essa complexidade de inter-relações entre tantos indicadores, pode-se afirmar que o maior desafio convocado ao desenvolvimento sustentável é, possivelmente, o de se pensar conjuntamente todas essas dimensões.

Referências Bibliográficas

CAVALCANTE, Enoque Gomes. *Sustentabilidade do Desenvolvimento: Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Novo Paradigma*. Recife: UFPE, 1998.

CASER, Roberto Luiz; KAGEYAMA, Paulo Yoshio. *Correlações Entre o Comportamento de Procedências de Pinus Oocarpa Schiede em Agudos – São Paulo e Parâmetros do Balanço Hídrico da Área de Origem*. São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, Circular Técnica n 135, n° Julho 1981.

COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL. *Agenda 21 Brasileira – Bases Para Discussão*. Brasília: MMA/PNUD, 2000.

FOLADORI, Guillermo. *Limites do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Imprensa Oficial, 2001.

FURTADO, Celso. *O Mito do Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GUJARATI, Damodar N. *Econometria Básica*. São Paulo: MAKRON Book, 3ª edição, 2000.

HOFFMANN, R. *Estatística para Economistas*. São Paulo: Pioneira, 3ª edição revista e ampliada, 2001.

LUSTOSA, M. C. Padrão de especialização ambiental do comércio exterior da indústria de transformação brasileira. *III Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*, Recife - PE, ECO-ECO, 1999.

_____. Abertura Comercial e Padrão de Especialização Ambiental da Indústria Brasileira. *XIV Congresso Brasileiro de Economistas*, Recife, set/2001.

_____. Vantagens Comparativas Reveladas e Potencial Poluidor das Exportações Industriais Brasileiras e Latino-americanas – 1967 a 1997. *Congresso Ibero Americano de Desenvolvimento e Meio Ambiente*. Quito, Equador, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira: Ciência e Tecnologia para Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: IBMA, Consórcio CDS/UNB – Abipti, 2000.

SANDRONI, Paulo. *Novíssimo Dicionário de Economia*. São Paulo: BEST SELLER, 4ª edição, 2000.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SILVA, Antônio Braz de Oliveira e; MEDINA, Mérida Herasme. *Produto Interno Bruto por Unidade da Federação – 1985-1998*. Brasília: IPEA, Texto para Discussão nº 677, 1999.

SOKAL, R. R.; ROHLF, E. J. *The Normal Probability Distribution, Estimation and Hypothesis Testing, Introduction to the Analysis of Variance, Assumptions of Analysis of Variance, Linear Regression, Correlation in Biometry*. New York: W. H. Freeman and Company, 3ª edição, 1995.

YOUNG, C. E. F. e LUSTOSA, M. C. A Questão Ambiental no Esquema Centro-Periferia. *Seminário Desenvolvimento no Século XXI*, IE/UFRJ, 2001.

_____. Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 5, Edição Especial, Rio de Janeiro:IE/UFRJ, 2001b, P. 231-259.

Notas

¹ Economista e mestrande do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)/UFAL.

² Doutora em Economia pelo IE/UFRJ, Coordenadora do PRODEMA/UFAL e Professora do Departamento de Economia/UFAL.

³ A respeito do padrão de especialização das exportações brasileiras no comércio internacional ver Young e Lustosa (2001b), Lustosa (1999, 2001 e 2003) e Schafer

⁴ O coeficiente de correlação de ordem de Spearman tem a seguinte formulação: $R_s = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}$, onde x e y são os vetores com a ordem nas duas variáveis consideradas. Esse coeficiente varia entre -1 e 1 onde, quanto mais próximo de um for o valor do coeficiente maior será o grau de associação entre duas variáveis.

⁵ Para ver a metodologia de composição de cada um dos indicadores veja a base de dados *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*, IBGE, 2004.

⁶ Na base de dados *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil* (IBGE, 2004) as variáveis *número de focos de calor* e *quantidade de fertilizantes entregue ao consumidor* são consideradas como variáveis que se inter-relacionam, porém de acordo com o coeficiente de correlação calculado neste trabalho, estas duas variáveis não possuem correlação.