



Agricultura e Desenvolvimento Humano: Uma Comparação entre Soja e Milho



Motivação

- ✓ 2014: Kleffman Consulting afirma que regiões essencialmente agrícolas do Brasil devem manter um ritmo mais acelerado de crescimento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do que as não agrícolas durante os próximos dez anos.
- ✓ Crescimento do IDH de 1970 a 2010
 - ✓ Áreas produtoras de soja, milho, algodão e cana: 69%
 - ✓ Áreas não produtoras: 57%





Motivação

- ✓ Por que o crescimento do IDH será maior nas áreas agrícolas?
- ✓ Kleffman:
 - ✓ A demanda por produtos agrícolas deve se manter, especialmente na Ásia, e o Brasil é um importante fornecedor.
- ✓ Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO):
 - ✓ O Brasil tem condições de atender a cerca de 40% da demanda mundial por alimentos até 2050, isto é, 3,6 bilhões de pessoas dada uma população esperada de 9 bilhões.





Então...

- ✓ Qual a motivação deste desenvolvimento agrícola? O que impulsiona a produção agrícola a gerar desenvolvimento?
- ✓ Que tipo de cultura gera mais desenvolvimento?
 - Uma cultura reconhecidamente de exportação?
 - Ou uma cultura de abastecimento interno?
- ✓ Hipótese: *Uma cultura de exportação gera maior desenvolvimento pois, além dos ganhos financeiros quando há valorização internacional (que financiam investimentos em P&D, qualificação da mão-de-obra e infraestrutura, por exemplo), a entrada nos mercados internacionais exige uma **mudança de mentalidade***





Mudança de Paradigma

Segundo Kageyama (2004):

- ✓ Séc. XVII/XVIII: agricultura é vista como um setor auxiliar da indústria, portadora do verdadeiro desenvolvimento
- ✓ Desenvolvimento humano proporcionado pela agricultura = erradicação da fome
- ✓ 1980-90: investigação sobre o papel da modernização tecnológica na agricultura e as instituições necessárias para esta modernização (papel da agricultura no LP)
- ✓ Desenvolvimento humano agrícola – muito disperso





Mudança de Paradigma

Segundo Kageyama (2004), é possível identificar três diferentes enfoques sobre o desenvolvimento agrícola:

- ✓ Desenvolvimento exógeno: o desenvolvimento rural é imposto por forças externas às regiões onde de fato ocorre, como através das políticas de modernização da agricultura.
- ✓ Desenvolvimento endógeno: os impulsos iniciais ao desenvolvimento rural seriam locais, baseados em recursos locais, e influenciados decisivamente por atores e instituições.
- ✓ Desenvolvimento exógeno e endógeno, num misto dos dois mecanismos descritos acima, com a interligação entre redes externas e internas ao meio rural





Mudança de Paradigma

Mas afinal, o que é desenvolvimento rural?

- ✓ As discussões sobre esta resposta, após 1990, envolvem:
 - produção de bens públicos pelo setor rural (paisagem, etc.)
 - busca de sinergias de mercado com sistemas locais
 - valorização das economias de escopo em detrimento das economias de escala – especialmente em face de passivos ambientais
 - pluriatividade das famílias rurais (sazonalidade)
 - outras questões transversais a outras áreas do conhecimento.
- ✓ **1999 – Reforma da Política Agrícola Comum da União Europeia**





Mudança de Paradigma

- ✓ “Os dois pilares da reforma da PAC são a criação de uma agricultura competitiva, sustentável, orientada para a qualidade e que respeite o ambiente; e a elaboração de um novo quadro para o desenvolvimento rural. Juntos, esses pontos estabelecem o contexto para uma política rural europeia baseada em três princípios: não se tem desenvolvimento rural sem agricultura; não se tem agricultura e nem agricultor sem outras atividades; e não há outras atividades sem o desenvolvimento de vilas e cidades de pequeno e médio porte”. (Kinsella et al.,2000:484)
- ✓ A visão da economia agrícola através das lentes do desenvolvimento humano tende a tornar-se tão poderosa quanto a revolução causada pelo surgimento do IDH, que questionou a visão do crescimento do PIB como medida absoluta de sucesso econômico.
- ✓ OCDE: desenvolvimento rural está intimamente ligado à geração de emprego e renda.





Mudança de Paradigma

- ✓ A mudança da PAC atingiu os mercados exportadores de produtos agrícolas para a União Européia, incentivando um melhor controle da produção, a divulgação e uso de melhores práticas, a busca por sustentabilidade, a qualificação da mão-de-obra agrícola, etc.
- ✓ Logo, as culturas de exportação tem incentivos internacionais de promoção do desenvolvimento humano.
- ✓ Não é possível, por enquanto, afirmar que estes incentivos encontram similares exatos no mercado doméstico brasileiro.
 - Coação: lista suja do trabalho escravo, etc.
 - Prevenção jurídica: licenciamento ambiental
 - Não se lucra mais por promover o desenvolvimento humano. Apenas evita-se punições ou danos.





10 Principais Produtos da Pauta de Exportações em 2014

em Receita Cambial em US\$ Bi FOB

1. Soja em grão
2. Minério de ferro
3. Petróleo bruto
4. Farelo da soja
5. Carne de frango
6. Açúcar bruto
7. Carne bovina
8. Café em grão
9. Celulose
10. Óleos combustíveis

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior/MDIC - 2014





- ✓ A soja destaca-se como principal produto exportado (“petróleo do campo”)
- ✓ Investigar a demanda externa como determinante do desenvolvimento rural
 - Escolher uma cultura de baixo volume exportado: milho
- ✓ Juntos, soja e milho representam 80% da produção de grãos brasileira





Diferença Essencial

- ✓ Segundo a Embrapa
 - ✓ A **soja** tem liquidez imediata, dadas as suas características de **commodity no mercado internacional**,
 - ✓ Já o **milho** tem sua produção voltada para o **abastecimento interno** (embora recentemente a exportação do milho venha aumentando)

Essa diferença nos permite supor que diferenças no desenvolvimento humano geradas por cada cultura podem ser motivadas pela demanda internacional.





- ✓ A comparação será construída de modo a
 - ✓ incluir as semelhanças no erro homocedástico da regressão
 - ✓ enfatizar a demanda internacional como principal *driver* do desenvolvimento humano das cidades estudadas, através do aumento e da organização da produção para atender a demanda e os requisitos do mercado externo





Amostra – Pesquisa Agrícola Municipal (PAM-IBGE)

Quantidade produzida, em valores absoluto e relativo, de Soja (em grão), segundo as duas principais regiões produtoras do Brasil

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Quantidade produzida (t)	Quantidade produzida (% Produção Brasileira)
Soja (em grão)		
Brasil	68 756 343	100,00%
Sul	25 950 387	37,74%
Paraná	14 091 829	20,50%
Santa Catarina	1 378 532	2,00%
Rio Grande do Sul	10 480 026	15,24%
Centro-Oeste	31 558 236	45,90%
Mato Grosso do Sul	5 340 462	7,77%
Mato Grosso	18 787 783	27,33%
Goiás	7 252 926	10,55%
Distrito Federal	177 065	0,26%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2010.

Na tabela ao lado, vemos que a produção de **soja** na Região Centro-Oeste foi de **45,90%**, ultrapassando em **8,16%** a produção da Região Sul, segunda maior produtora de soja do país, com **37,74%**.





Amostra – Pesquisa Agrícola Municipal (PAM-IBGE)

Quantidade produzida, em valores absoluto e relativo, de Milho (em grão), segundo as duas principais regiões produtoras do Brasil		
Grandes Regiões e Unidades da Federação	Quantidade produzida (t)	Quantidade produzida (% Produção Brasileira)
Soja (em grão)		
Brasil	55 681 689	100,00%
Sul	22 854 811	41,05%
Paraná	13 567 096	24,37%
Santa Catarina	3 653 803	6,56%
Rio Grande do Sul	5 633 912	10,12%
Centro-Oeste	16 882 891	30,32%
Mato Grosso do Sul	3 782 946	6,79%
Mato Grosso	8 164 273	14,66%
Goiás	4 689 453	8,42%
Distrito Federal	246 219	0,44%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2010.

Na tabela ao lado, vemos que a produção de **milho** na Região Sul foi de **41,05%**, ultrapassando em **10,73%** a produção da Região Centro-Oeste, segunda maior produtora de soja do país, com **30,32%**.





Amostra – Pesquisa Agrícola Municipal (PAM-IBGE)

- ✓ Como visto nas tabelas anteriores, o trabalho considerará:
 - ✓ A Região **Centro-Oeste** como produtora essencial de **soja**
 - ✓ A **Região Sul** como produtora essencial de **milho**

- ✓ O trabalho terá, portanto, **1658 amostras (n=1658)**
 - ✓ 467 observações (cidades) da Região Centro-Oeste
 - ✓ 1.191 observações (cidades) da Região Sul





Amostra – Atlas PNUD e Modelo

- ✓ Como variável dependente y , teremos o índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) para as cidades de ambas as regiões.
 - ✓ Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
- ✓ Os dados estão disponíveis para os anos de 1991, 2001 e 2010.
- ✓ Logo, a comparação entre os três períodos será feita com o uso de **dados em painel**, através da busca de **estimadores de primeiras diferenças para mais de dois períodos (Wooldridge 13.5)**





Indicadores Rurais – Variáveis Explicativas

População e migração Densidade Variação Estrutura Domicílios Comunidades	Bem-estar social e equidade Renda Habitação Educação Saúde Segurança
Estrutura e desempenho econômico Força de trabalho Emprego Participações setoriais Produtividade Investimentos	Meio ambiente e sustentabilidade Topografia e clima Mudanças no uso da terra Espécies e habitats Água e solo Qualidade do ar

Fonte: OECD, 1996: 22





Regressão - Variáveis

$IDH_{(cidade, ano)} =$

$\theta_1 + \theta_2 d2_t + \theta_3 d3_t + \theta_4 dcultura$

$+ \beta_1 empagro_{(cidade, ano)} + \beta_2 arrecexport_{(cidade, ano)} +$
 $\beta_3 empagro.arrecexport_{(cidade, ano)}$

$+ \beta_4 rendompc_{(cidade, ano)} + \beta_5 arrecexpor.rendompc_{(cidade, ano)}$

$+ \beta_6 gaseduc_{(cidade, ano)} + \beta_7 arrecexport.gaseduc + \beta_8 gassau_{(cidade, ano)} +$
 $\beta_9 arrecexport.gassau$

$+ \dots + \alpha_{(cidade)} + \mu_{(cidade, ano)}$





Regressão - Variáveis

$IDH_{(cidade, ano)} =$

$\theta_1 + \theta_2 d2_t + \theta_3 d3_t + \theta_4 dcultura...$

$d2_t$: *dummy* $t=1991 \rightarrow 0$ e $t=2001 \rightarrow 1$

$d3_t$: *dummy* $t=2001 \rightarrow 0$ e $t=2010 \rightarrow 1$

$dcultura$: *dummy* milho/Sul $\rightarrow 0$ e soja/Centro-Oeste $\rightarrow 1$





Regressão - Variáveis

$IDH_{(cidade, ano)} =$

$\dots + \beta_1 \text{empagro}_{(cidade, ano)} + \beta_2 \text{arreceexport}_{(cidade, ano)} +$
 $\beta_3 \text{empagro.arreceexport}_{(cidade, ano)} \dots$

- $\text{empagro}_{(cidade, ano)}$ = número de pessoas empregadas no setor agrícola na cidade no determinado período

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) – Ministério do Trabalho e Emprego

- $\text{arreceexport}_{(cidade, ano)}$ = valor produzido pela cidade no ano referido X valor das exportações do produto em R\$

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)





Regressão - Variáveis

$IDH_{(cidade, ano)} =$

$\dots + \beta_4 \text{rendompc}_{(cidade, ano)} + \beta_5 \text{arrecexpor.rendompc}_{(cidade, ano)} \dots$

- **rendompc**: renda domiciliar per capita na cidade no dado ano

Fonte: PNAD – IBGE





Regressão - Variáveis

$IDH_{(cidade, ano)} =$

$$\dots + \beta_6 \text{gaseduc}_{(cidade, ano)} + \beta_7 \text{arrecexport.gaseduc} + \beta_8 \text{gassau}_{(cidade, ano)} \\ + \beta_9 \text{arrecexport.gassau}_{(cidade, ano)}$$

- gaseduc = gastos com educação na cidade no período
- gassau = gastos com saúde na cidade no período

Fonte: Portal da Transparência Municipal





Regressão - Variáveis

$$\text{IDH}_{(\text{cidade, ano})} =$$

$$+ \dots + \alpha_{(\text{cidade})} + \mu_{(\text{cidade, ano})}$$

- $\alpha_{(\text{cidade})}$: **efeito não observado da cidade/heterogeneidade não observada**

Fatores geográficos, fatores climáticos, forma de colonização/interiorização, fatores históricos, etc..

- “...” = Ainda estão sendo definidas variáveis explicativas relacionadas à agricultura que expliquem melhor o IDH, e variáveis agrícolas de forte impacto, como biotecnologia (transgenia no milho: 82,9% da área cultivada; na soja, 85,3% - MAPA, 2012)
- $\mu_{(\text{cidade, ano})}$ = erro idiossincrático





Regressão - Robustez

- A estrutura dos dados observados, tanto para a variável explicada quanto para as variáveis explicativas, quando coletados em localidades diferentes e com algum tipo de ligação econômica, faz com que surjam problemas de correlação espacial.
- Dadas as características espaciais do problema estudado, pode-se supor a existência de algum tipo de correlação espacial dos resíduos com as variáveis explicativas, o que tornaria os resultados obtidos pelo método de mínimos quadrados ordinários inconsistentes, assim como qualquer uma de suas variações que desconsidere a relação espacial das variáveis





Regressão - Robustez

- Testes t e F para os coeficientes
- Autocorrelação espacial: índice de Moran, Spatial Durbin
- Spatial Durbin: quero estimar

$$y = x\beta + Z$$

y: vetor com observações de uma variável de interesse, como o IDH-M

x: matriz cujos vetores são observações de variáveis explicativas **não espaciais**

β : vetor de parâmetros

Z: vetor de resíduos





Regressão - Robustez

- A estimação por Mínimos Quadrados Ordinários exige que Z seja não correlacionado com as variáveis explicativas em X
- No entanto, suponha que Z tenha um padrão **espacial autorregressivo** da seguinte forma

$$z = \rho Wz + x\gamma + e$$
$$z = (I - \rho W)^{-1} (x\gamma + e),$$

W : matriz de pesos espaciais (Anselin, 1998; Chagas, 2004)
 ρ : parâmetro autorregressivo.

O parâmetro γ capta a correlação latente entre z e x .

