

# As múltiplas dimensões do desenvolvimento rural no Rio Grande do Sul

*Paulo D. Waquil\**

*Professor Adjunto do Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Pesquisador do CNPq e Coordenador do projeto Pobreza Rural e Degradação Ambiental no Brasil.*

*Luciana Dal Forno Gianluppi*

*Aluna do Curso de Graduação em Ciências Econômicas da UFRGS, bolsista de Iniciação Científica (PI-BIC-CNPq).*

*Ely José de Mattos*

*Aluno do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da UFRGS.*

## Resumo

*O artigo reflete, através de uma abordagem multidimensional, diversas relações no processo de desenvolvimento rural, no Rio Grande do Sul, tendo como unidade de análise os municípios do Estado. São consideradas as dimensões: estrutura fundiária, estrutura produtiva, sociodemográfica e ambiental. Através da análise de "clusters", são formados grupos de municípios, conforme suas similaridades, para cada dimensão. Utilizando, então, o teste qui-quadrado e o coeficiente de contingência, são verificadas as relações existentes entre as classificações encontradas nas dimensões. Os resultados reforçam a importância da abordagem multidimensional, indo além da análise econômica dos processos de desenvolvimento.*

## Palavras-chave

**Desenvolvimento rural; abordagem multidimensional; análise de clusters.**

---

*\*E-mail: waquil@ufrgs.br*

## ***Abstract***

*This paper reflects several relationships in the process of rural development in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, through a multidimensional approach which has the municipalities as the units of analysis. We consider the following dimensions: agrarian structure, productive structure, sociodemography and environment. We form groups of municipalities according to their similarities in each dimension, using the cluster analysis. Then, using the chi-square test and the contingency coefficient, we verify the relations among the classifications found in those dimensions. The results point out to the importance of a multidimensional approach, going further the economic analysis of the development processes.*

## ***Key words***

***Rural development; multidimensional approach; cluster analysis.***

**Classificação JEL: O18.**

**Artigo recebido em 27 set. 2004.**

## **1 - Introdução**

O processo de desenvolvimento abrange uma complexidade de relações, e sua análise não pode ser restrita apenas à dimensão econômica. Neste artigo, tratamos do desenvolvimento no espaço rural do Rio Grande do Sul, sob uma abordagem multidimensional, buscando identificar as relações entre essas diversas dimensões. Utilizamos um amplo conjunto de dados, com um número grande de variáveis, tendo como unidade de análise os municípios do Estado. Buscamos identificar similaridades entre essas unidades, formando agrupamentos de municípios homogêneos e, por fim, verificando as relações entre as classificações obtidas.

O trabalho inicia com um referencial teórico, que justifica a abordagem das múltiplas dimensões do desenvolvimento. Segue com a apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados, incluindo a formação da base de dados e o tratamento estatístico utilizado. Caracteriza, então, os resultados encontrados, ilustrando, com mapas, os grupos formados em cada dimensão e, com tabelas, as relações entre as diversas dimensões. Por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho.

## **2 - Referencial teórico**

O pensamento econômico sobre o desenvolvimento da sociedade, até algumas décadas atrás, considerava o crescimento como agente principal e suficiente para o progresso. Nessa concepção, o crescimento econômico seria capaz de solucionar, direta ou indiretamente, problemas oriundos das mais variadas dimensões. Tratando-se desse modelo desenvolvimentista baseado no crescimento, a redução da pobreza é um exemplo de argumento norteador. Segundo esse argumento, o crescimento seria ferramenta eficaz na diminuição dos índices de pobreza. De fato, em geral, à medida que os países enriquecem, diminui a incidência de pobreza (World Bank, 2001). Assim, o crescimento econômico seria, de certa forma, suficiente para diminuir a pobreza de uma nação.

Nos séculos XIX e XX, por exemplo, observaram-se melhorias consideráveis nas condições de vida da população, alavancadas pelo crescimento econômico. A renda real, nesses dois séculos, aumentou 10 vezes nos países mais ricos da Europa, quatro vezes na China e três vezes no sul da Ásia. A pobreza sofreu grandes reduções, principalmente nos países europeus. Mesmo assim, atualmente, cerca de um quinto da população mundial ainda não conta com o nível de renda de um dólar por dia, considerado como um critério de referência para definir a linha de pobreza por diversas organizações internacionais (World Bank, 2001).

Dessa forma, o próprio Banco Mundial reconhece que a obtenção do crescimento econômico, por si só, não garante uma diminuição da pobreza. Essa redução na incidência da pobreza se dá através da escolha de um conjunto de políticas que, quando em sinergia, têm ação eficiente sobre as áreas que são responsáveis pela melhoria da qualidade de vida da população, influenciando um conjunto mais amplo de indicadores.

Deve-se lembrar que, para a linha de pensamento desenvolvimentista ligada ao crescimento econômico, outros fatores importantes para a susten-

tação da estrutura de uma sociedade são negligenciados. Isso se traduz, por um lado, na falta de atenção às questões sociais, principalmente com relação às camadas mais pobres da população, e no crescimento desigualmente distribuído, tanto entre indivíduos como entre regiões. Por outro lado, refletiu-se também na falta de atenção às questões ambientais, levando a uma perspectiva de que o crescimento da economia seria sustentável *ad infinitum* (Cavalcanti, 1999).

Reforçando a problemática ligada à dimensão ambiental e alertando quanto ao uso desenfreado dos recursos naturais, Rampazzo (1999) sugere que "(...) não é possível continuar com um crescimento baseado na utilização extensiva dos recursos naturais (...) faz-se necessário pensar um crescimento intensivo que utilize de maneira cada vez mais eficaz os recursos".

Nesse sentido, essa corrente desenvolvimentista começou a ser contestada no final de década de 60 do século passado. Desde então, foram publicados diversos trabalhos e elaboradas outras tantas propostas alternativas ao modelo de desenvolvimento adotado até ali. O grande crescimento do consumo, a questão do desequilíbrio energético, a degradação dos recursos naturais e a poluição ambiental, relacionados com a industrialização e a modernização da agricultura, passaram a ser problemas encarados mais seriamente, principalmente pela comunidade acadêmica (Moura, 2002).

Com relação ao uso irracional dos recursos naturais, as preocupações sobre os problemas ambientais decorrentes do modelo adotado, apresentadas na obra de Rachel Carson (1962), constituem um marco importante. A autora denuncia, justamente, a degradação do meio ambiente e a utilização desmedida dos recursos naturais.

Em 1968, foi criado o Clube de Roma, reunindo profissionais de diversas áreas e de diferentes países na formação de uma associação livre de cientistas, tecnocratas e políticos, com o objetivo de refletir e procurar soluções para diversos problemas do mundo. O Clube de Roma, em 1972, publicou o relatório **Limites do Crescimento**, onde reconhece a finitude dos recursos naturais e a seriedade dos problemas que assolam o meio ambiente, comprometendo a sobrevivência humana na Terra, principalmente das gerações futuras.

Ainda naquele ano de 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em Estocolmo, foi apontado o problema do abastecimento futuro de energia no médio e no longo prazo. Dados os desastres ambientais ocorridos no ano anterior e a noção do esgotamento das reservas de petróleo, que levaria ao choque do petróleo no ano seguinte, foi feito um primeiro alerta à necessidade de zelo dos recursos

naturais e um forte chamamento de responsabilidade para com as gerações futuras (Lopes, 2001).

O termo "sustentabilidade do desenvolvimento" surgiu e passou a ser utilizado com mais intensidade na década de 80. Em 1987, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento publicou o relatório **Nosso Futuro Comum**, também conhecido como Relatório Brundtland. Nesse relatório, consta a clássica definição de desenvolvimento sustentável: aquele "(...) capaz de garantir as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras". Essa definição é adotada como marco teórico, em vista da participação de uma grande quantidade de países na sua elaboração, o que lhe rende uma maior projeção internacional.

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, surgiu, apesar dos conflitos de interesses presentes, um programa de ação de longo prazo: a Agenda 21. Esse programa lança algumas bases para se praticar o conceito de desenvolvimento sustentável.

Entretanto, apesar da ampla aceitação do conceito clássico na comunidade internacional, também reina um consenso de que não existe uma definição única e clara para o conceito de sustentabilidade. Almeida (1999) resume o debate acerca do desenvolvimento sustentável como sendo polarizado entre duas concepções principais:

"(...) de um lado, a idéia como sendo gestada dentro da esfera da economia, sendo com essa referência que é pensado o social (...) de outro, uma idéia que tenta quebrar com a hegemonia do discurso econômico e a expansão desmesurada da esfera econômica, indo para além da visão instrumental, restrita, que a economia impõe à idéia".

Indo mais adiante, estabelecer uma definição consensual para a sustentabilidade acaba por esbarrar no entendimento do que seria o próprio conceito de desenvolvimento. Levando-se em conta a percepção de que desenvolvimento engloba adaptação e moldagem dos recursos disponíveis aos objetivos finais, o consenso na definição conceitual de "sustentável" pode não ser o ideal.

De qualquer forma, Ignacy Sachs formulou alguns princípios básicos dessa nova visão sobre o desenvolvimento: (a) satisfação das necessidades básicas; (b) solidariedade com as gerações futuras; (c) participação da população envolvida; (d) preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; (e) elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; e (f) programas de educação (Rampazzo, 1999).

Assim como Sachs, inúmeros outros autores e instituições trabalham com o conceito de sustentabilidade, cada um com um enfoque específico para caracterizar possíveis novos paradigmas. A diversidade de percepções leva à ênfase em questões distintas (ideológicas, tecnológicas, econômicas, ecológicas, etc.), e isso está relacionado com as diferenças de visões sobre o mundo, de interesses e ideologia, ou seja, segundo os limites e modelos mentais dos criadores das definições, dos interlocutores e dos fins a que se destinam suas criações e mensagens (Almeida, 1997).

O termo sustentável, segundo Daly e Gayo (1995), engloba três aspectos principais: (a) sustentabilidade ecológica, que diz respeito à manutenção das propriedades e características dos ecossistemas essenciais à manutenção da vida, inclusive no longo prazo; (b) sustentabilidade econômica, que se refere à gestão adequada dos recursos naturais de forma que a produtividade não fique comprometida, ou seja, a atividade econômica deve se manter em um nível satisfatório, sem comprometer o suprimento de recursos naturais; e (c) sustentabilidade social, relacionada, basicamente, à adequação da distribuição dos custos e benefícios, tanto entre as pessoas como entre as regiões e as gerações.

Outros autores ampliam a gama de dimensões que podem ser incluídas no escopo do desenvolvimento sustentável. Na visão de Ignacy Sachs (apud Lopes, 2001), podem ser identificadas cinco dimensões: social, ambiental, econômica, geográfica e cultural. Darolt (2000) também analisa a questão da sustentabilidade com um corte em cinco dimensões, quais sejam, sociocultural, técnico-agrônoma, econômica, ecológica e político-institucional. Já Camino e Müller (1993) apontam que o alcance da definição do termo sustentável tem que ir mais adiante, contemplando justiça social, viabilidade econômica, sustentabilidade ambiental, democracia, solidariedade e ética.

A definição das dimensões adotada na análise, conforme o acima exposto, é bastante diferenciada entre os autores. Porém a determinação dessas dimensões está muito ligada aos objetivos e ao contexto do estudo que está sendo desenvolvido. Entretanto Lopes (2001) sugere que, no debate da sustentabilidade, fica bastante evidente a necessidade de recorrer ao estudo multidimensional, enfocando as interligações entre as dimensões social, econômica e ambiental, e destas com outras dimensões, tais como política, cultural, institucional e democrática.

Partindo do reconhecimento das diversas dimensões, surge um conjunto de inter-relações entre essas dimensões, que forma um arcabouço multidimensional. Por exemplo, na análise da interação entre a dimensão so-

cial e a dimensão ambiental, podem-se estabelecer relações que, por um lado, estão ligadas à questão da saúde, aos impactos sobre a subsistência e às condições de trabalho. Por outro lado, identifica-se a pressão da sociedade sobre os recursos naturais e a consciência do cidadão quanto ao meio ambiente. Também a interação entre meio ambiente e economia revela tanto as funções produtivas do meio ambiente quanto as pressões sobre os recursos naturais. Já a relação entre a dimensão social e a econômica dá-se em termos de força de trabalho/massa consumidora e distribuição da renda e oportunidades de emprego.

Com base nesse referencial, procuramos interpretar e analisar o desenvolvimento no espaço rural do Estado do Rio Grande do Sul, reconhecendo a importância de uma abordagem multidimensional. A seção a seguir apresenta os procedimentos utilizados na operacionalização, buscando identificar as inter-relações entre as diversas dimensões.

## 3 - Métodos

### 3.1 - Formação da base de dados

Com o intuito de identificar as relações entre as diversas dimensões do desenvolvimento, formamos nossa base de dados buscando abranger um número grande de variáveis e tendo como unidade de análise os municípios do Rio Grande do Sul. Os dados, em sua forma bruta, foram coletados na **Base de Informações Municipais (BIM)**, da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2000, e no **Anuário Estatístico** da Fundação de Economia e Estatística (FEE), referente ao ano de 2001, considerando os 467 municípios até então existentes no Estado. Foram ainda complementados por algumas variáveis extraídas do trabalho de Dobrovolsky (2001).

A base inicial era composta por variáveis que abrangiam áreas como economia, demografia, saúde, educação e utilização dos recursos naturais e ambientais em cada um dos municípios. No entanto, algumas dessas variáveis não continham dados suficientes para todos os municípios abrangidos pelo estudo, sendo, então, descartadas ou substituídas por outras variáveis.

A partir dessa base inicial, foi gerada uma nova base, com a definição de novas variáveis de interesse para o estudo, conectando informações contidas nos dados iniciais. Por exemplo, foram utilizadas as variáveis **área total**

ocupada pelos estabelecimentos agrícolas no município e o número total de estabelecimentos agrícolas, para calcular a variável **área média dos estabelecimentos**. Da mesma forma, foi considerado o **número de estabelecimentos agrícolas com área menor que 100ha** e o **número total de estabelecimentos agrícolas do município**, para criar a variável **porcentagem de estabelecimentos agrícolas com área menor que 100ha**. Contudo nem todas as variáveis trazidas para a segunda base foram transformadas. Aquelas que tinham significativa importância não sofreram alterações, como é o caso do índice de desenvolvimento econômico (Idese) e dos indicadores de poluição hídrica e atmosférica. Assim, a base propriamente utilizada para os procedimentos estatísticos foi formada pelas variáveis apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1

Variáveis utilizadas no estudo

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA
LAVOURA	Porcentagem da área dos estabelecimentos com lavouras permanentes e temporárias.	%
PASTAGEM	Porcentagem da área dos estabelecimentos com pastagens naturais e plantadas.	%
MATAS	Porcentagem da área dos estabelecimentos com matas naturais e plantadas.	%
DESCANSO	Porcentagem da área dos estabelecimentos com lavouras em descanso e terras produtivas não utilizadas.	%
ADUB_COR	Porcentagem dos estabelecimentos que usam adubos e corretivos.	%
PRG_DOE	Porcentagem dos estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças.	%
IRRIG	Porcentagem dos estabelecimentos que fazem irrigação.	%
CONS_SOL	Porcentagem dos estabelecimentos que usam práticas de conservação do solo.	%
ASS_TEC	Porcentagem dos estabelecimentos que têm acesso à assistência técnica.	%
PROD_AN	Porcentagem da produção animal em relação à total.	%
PROD_VEG	Porcentagem da produção vegetal em relação à total.	%

(continua)



Quadro 1

## Variáveis utilizadas no estudo

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA
COMERC	Porcentagem da produção que é comercializada, obtida pela divisão entre a receita e o valor da produção animal e vegetal.	%
PROD_EST	Valor médio da produção por estabelecimento.	R\$ 1 000,00
PROD_TER	Valor médio da produção por hectare.	R\$ 1 000,00/ha
PROD_MDO	Valor médio da produção por pessoa ocupada na agricultura.	R\$1 000,0/pessoa
TX_RETOR	Diferença entre o valor da produção animal e vegetal e as suas despesas divididas pelo valor da produção.	%
A_ME_EST	Área média dos estabelecimentos agrícolas.	ha
EST_10	Porcentagem dos estabelecimentos com área menor que 10 hectares.	%
EST_100	Porcentagem dos estabelecimentos com área menor que 100 hectares.	%
ME_FIN	Valor médio dos financiamentos por estabelecimento.	R\$ 1 000,00
ME_DESP	Valor médio das despesas por estabelecimento.	R\$ 1 000,00
ME_INV	Valor médio dos investimentos por estabelecimento.	R\$ 1 000,00
FINANC	Porcentagem do financiamento em relação à produção total.	%
INVEST	Porcentagem do investimento em relação à produção total.	%
TRATORES	Número de tratores por 1 000 hectares.	nº/1 000 ha
EN_ELET	Porcentagem dos estabelecimentos que usam energia elétrica.	%
DENS_DEM	Densidade demográfica.	hab./km <sup>2</sup>
POPRURAL	Porcentagem da população que reside em área rural.	%
OCUP_RUR	Porcentagem das pessoas ocupadas na agricultura em relação ao total de residentes na área rural.	%
CRES_VEG	Crescimento vegetativo da população ao ano.	%
Idese	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico, elaborado pela Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul.	índice
MED_ESTU	Média dos anos de estudo do chefe do domicílio.	anos
SAÚDE	Indicador de saúde, é a média aritmética dos indicadores de expectativas de mortalidade infantil e longevidade, extraído de Dobrovolsky (2001).	índice

(continua)

Quadro 1

Variáveis utilizadas no estudo

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA
POL_AGUA	Indicador de poluição hídrica, leva em consideração a poluição industrial de natureza orgânica e metálica, extraído de Dobrovolsky (2001).	índice
POL_AR	Indicador de poluição atmosférica, é a soma da poluição atmosférica de fontes fixas e de fontes móveis, extraído de Dobrovolsky (2001).	índice

### 3.2 - Análise de *clusters*

Após a definição das variáveis e a formação da base de dados final, tais variáveis foram divididas em quatro blocos (referentes às diferentes dimensões retratadas no referencial teórico), para a aplicação da análise de *clusters* ou agrupamentos: estrutura fundiária, estrutura produtiva, sociodemográfica e ambiental. A intenção, nessa etapa, era agrupar os municípios, conforme suas semelhanças, em cada uma das dimensões consideradas, elaborando mapas e diferenciando as características dos grupos.

De acordo com Schneider e Waquil (2001), a análise de *clusters* tem por objetivo formar grupos homogêneos de observações. Em outras palavras, a análise de *clusters* agrupa as observações mais semelhantes entre si, ou seja, aquelas que estão mais próximas. Para tanto, utiliza o conceito de distância como critério de classificação. A forma mais comum de se medir a distância entre duas observações é a da distância euclidiana quadrada, dada pela soma dos quadrados das diferenças de todas as variáveis. Assim, a mensuração da distância entre duas observações  $k$  e  $l$ , é dada por:

$$D_{k,l}^2 = \sum_{i=1}^p (x_{i,k} - x_{i,l})$$

Quanto menor a distância entre duas observações, maior a semelhança entre elas, e portanto, têm maiores chances de pertencer ao mesmo *cluster*. Neste trabalho, cada bloco de variáveis, caracterizando uma dimensão (estrutura fundiária, estrutura produtiva, sociodemográfica e ambiental), foi dividido em quatro clusters ou agrupamentos de municípios.

### 3.3 - Teste qui-quadrado

O teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) é usado para verificar se duas classificações são associadas, ou não. Essas classificações são apresentadas em tabelas de contingência, as quais expõem, na forma de tabelas de dupla entrada, as freqüências observadas para o evento escolhido. Na aplicação do teste  $\chi^2$ , são estabelecidas duas hipóteses a serem testadas: a hipótese nula ( $H_0$ ), que admite classificações independentes; e a hipótese alternativa ( $H_1$ ), que admite classificações associadas.

Para o teste  $\chi^2$  ser aplicado, as tabelas de contingência foram criadas considerando todas as combinações entre as quatro dimensões utilizadas para análise dos *clusters*. Nessas tabelas, as entradas (freqüências observadas) foram preenchidas pelo número de municípios pertencentes a cada um dos *clusters* em uma dimensão e a cada um dos *clusters* na segunda dimensão utilizada na construção da tabela de contingência. Dessa forma, foram construídas seis tabelas de contingência.

A cada freqüência observada de uma tabela de contingência corresponde um valor de freqüência esperada. É possível dizer que "(...) as freqüências esperadas,  $E_{ij}$ , são as freqüências em cada classe ou categoria que seriam esperadas caso a hipótese nula fosse verdadeira" (Ingram; Monks, 1992).

O cálculo da freqüência esperada em uma célula ( $E_{ij}$ ) é a probabilidade de ocorrer a freqüência esperada ( $p_{ij}$ ) multiplicada pelo número de observações ( $n$ ):

$$E_{ij} = n p_{ij}$$

A probabilidade  $p_{ij}$  é a probabilidade de ocorrer a linha ( $p_i$ ) multiplicada pela probabilidade de ocorrer a coluna, ( $p_j$ ). Por sua vez, a probabilidade da linha ou da coluna é o somatório das suas freqüências observadas dividido pelo número de observações ( $p_i = n_i / n$  e  $p_j = n^j / n$ ). Dessa forma, o valor da freqüência esperada na célula  $i, j$  também pode ser dado por:

$$E_{ij} = n_i n_j / n$$

O teste qui-quadrado é efetuado pela comparação entre uma estatística  $\chi^2$  calculada e uma variável  $\chi^2$ . A estatística  $\chi^2$  expressa a diferença entre as freqüências esperadas e observadas, e é obtida por:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c (n_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$$

onde  $n_{ij}$  é a freqüência observada na célula  $i, j$ ;  $E_{ij}$  é a freqüência esperada na célula  $i, j$ ;  $r$  e  $c$  são os números de linhas e colunas respectivamente.

Por outro lado, a variável  $\chi^2$  (...) é uma distribuição amostral da soma dos desvios ao quadrado de uma distribuição normal  $N(0,1)$  (Ingram; Monks, 1992). Os valores da variável  $\chi^2$  são tabulados e dependem do nível de significância  $\alpha$ , atribuído pelo pesquisador, e do grau de liberdade  $\nu$ , que depende do número de classes de cada variável da tabela de contingência, isto é, depende do número de linhas e colunas:

$$\nu = (r-1) (c-1)$$

Com os dois valores obtidos, aceita-se ou rejeita-se a hipótese nula, da independência entre as duas classificações. Se a estatística  $\chi^2$  for menor que  $\chi^2_{\alpha, \nu}$ , que é o valor tabulado, a hipótese nula é verdadeira, ou seja, as classificações são independentes. Caso contrário, a hipótese nula é falsa, portanto, as classificações são associadas.

### 3.4 - Coeficiente de contingência

É uma medida do grau de associação de classificações de uma tabela de contingência. Quanto maior o grau de associação entre duas classificações, maior será o coeficiente de contingência, nunca excedendo o valor 1, que expressa a perfeita associação. O coeficiente  $C$  é dado por:

$$C = \sqrt{\chi^2 / (\chi^2 + n)}$$

onde  $\chi^2$  é a estatística calculada para a diferença entre as frequências esperadas e observadas e  $n$  é o número de observações.

## 4 - Resultados

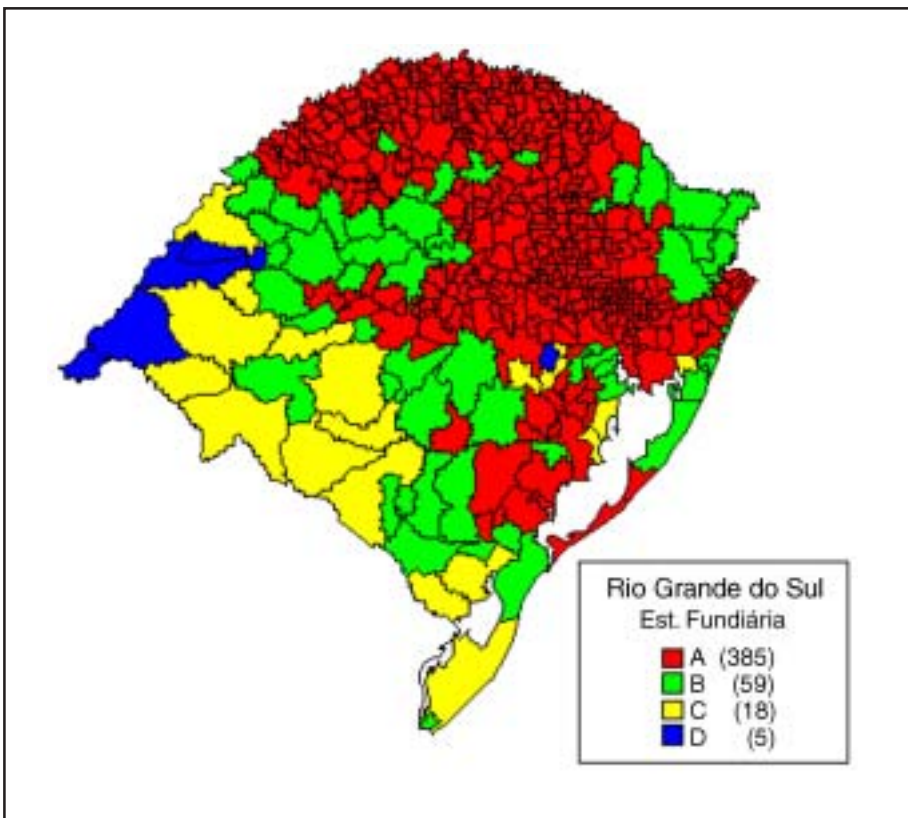
Os mapas apresentados e discutidos a seguir resultam da análise de *clusters*, aplicada para cada dimensão (ou bloco de variáveis que interagem entre si): estrutura produtiva, estrutura fundiária, sociodemográfica e ambiental. Em cada classificação, foram construídos quatro agrupamentos de municípios homogêneos, representados por cores diferentes.

## 4.1 - Estrutura fundiária

Na dimensão referente à estrutura fundiária, foram utilizadas três variáveis: área média dos estabelecimentos agrícolas (A\_ME\_EST), porcentagem de estabelecimentos com menos de 10ha (EST\_10) e porcentagem de estabelecimentos com menos de 100ha (EST\_100). Os *clusters* (ou agrupamentos) de municípios aparecem bem definidos e com grande proximidade geográfica, mostrando que a estrutura fundiária difere significativamente entre as regiões do Estado (Mapa 1).

Mapa 1

*Clusters* de municípios, conforme a estrutura fundiária, no Rio Grande do Sul



O *cluster A* é o maior agrupamento dessa classificação, concentrando 83% dos municípios do Estado. Os municípios que fazem parte desse grupo possuem área média dos estabelecimentos baixa, de 25,05ha. As outras variáveis consideradas realçam também uma estrutura fundiária caracterizada por pequenos e médios estabelecimentos, uma vez que, nesse *cluster*, em média 37,44% dos estabelecimentos têm até 10ha, e 96,92% têm até 100ha. O *cluster B* é formado por municípios com estabelecimentos que têm uma área média de 136,11ha, sendo que 72,43% dos estabelecimentos possuem áreas menores que 100ha. As variáveis que reportam as porcentagens do número de estabelecimentos com até 10ha e até 100ha ilustram as desigualdades na distribuição da terra, influenciando o cálculo da área média. Nos municípios que fazem parte desse grupo B, percebe-se que existem estabelecimentos de grandes dimensões, que fazem com que a área média seja mais alta.

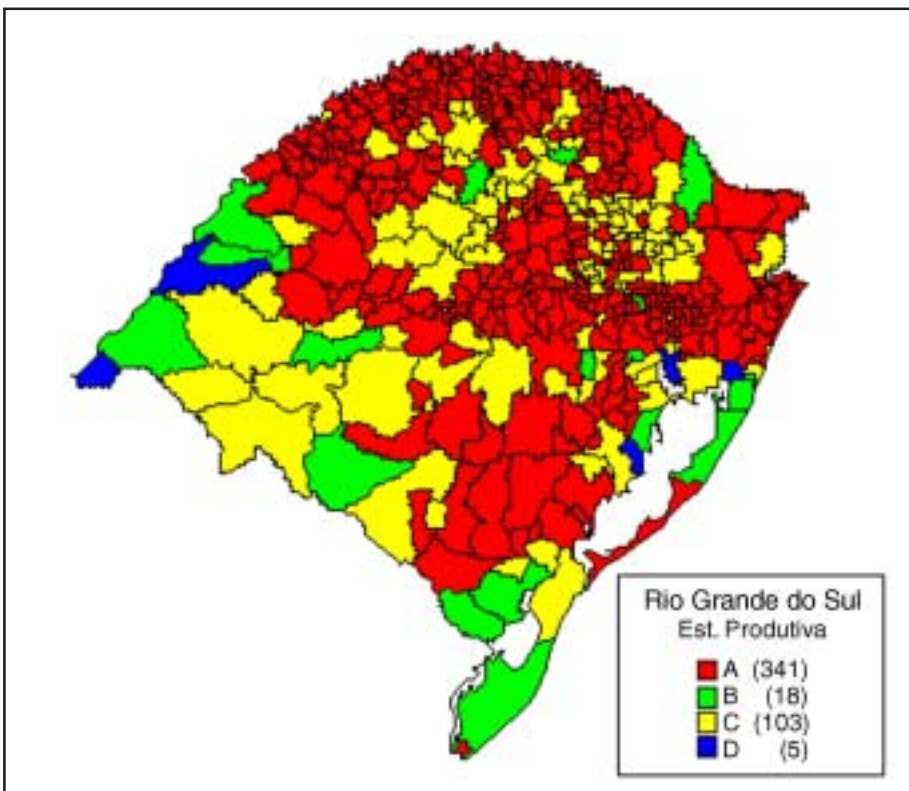
Localizados principalmente na região sudoeste do Estado, os *clusters C* e *D* são compostos por municípios com estabelecimentos geralmente de grandes dimensões. No *cluster C*, a área média alcança 282,88ha, enquanto, no *cluster D*, formado por apenas cinco municípios, são encontrados estabelecimentos com áreas maiores ainda, atingindo a média de 548,45ha. Nesses dois agrupamentos, os percentuais de estabelecimentos com áreas menores que 10ha e 100ha são bem inferiores (respectivamente, 16,42% e 56,84% para o grupo C e 11,64% e 33,37% para o grupo D), caracterizando uma estrutura fundiária bastante concentrada.

## 4.2 - Estrutura produtiva

Na formação dos agrupamentos de municípios em função da estrutura produtiva, foram consideradas nove variáveis, dentre as quais, a participação da produção animal e vegetal na produção total (PROD\_AN e PROD\_VEG), o valor da produção por estabelecimento agrícola, por hectare e por unidade de mão-de-obra (PROD\_EST, PROD\_TER e PROD\_MDO), a comercialização da produção (COMERC), os financiamentos obtidos e os investimentos realizados (FINANC e INVEST) e a taxa de retorno da atividade (TX\_RETOR). Os *clusters* resultantes, que representam a estrutura da produção agrícola no Rio Grande do Sul, já não aparecem tão bem definidos geograficamente, como acontecia com os agrupamentos da estrutura fundiária, mas ainda é possível identificar algumas relações importantes (Mapa 2).

Mapa 2

*Clusters* de municípios, conforme a estrutura produtiva, no Rio Grande do Sul



Em todos os *clusters*, verifica-se uma maior expressividade da produção vegetal em relação à produção animal. Somente no grupo C, a diferença é menos acentuada. Novamente, o *cluster* A corresponde à maior parte dos municípios do Rio Grande do Sul, e apresenta uma estrutura produtiva mais diversificada. Nesse primeiro grupo, também se observa uma menor parcela da produção destinada à comercialização, indicando maior importância do autoconsumo. Além disso, esse é o agrupamento que apresenta, na média dos municípios que formam o grupo, a maior taxa de retorno da atividade. O *cluster* C é o que caracteriza maior importância da produção animal na sua estrutura produtiva, formado tanto por municípios da região da Campanha, onde a bovinocultura de corte é

predominante, como por municípios da Região Serrana e do Planalto, onde a avicultura, a suinocultura e a bovinocultura de leite assumem maior importância. Os *clusters* B e D, formados por pequenos números de municípios, são os que apresentam os maiores valores da produção por estabelecimento e tiveram maior acesso a financiamentos.

### 4.3 - Sociodemográfica

Essa análise leva em consideração diversas variáveis sociodemográficas: população rural (POP\_RURAL), crescimento vegetativo da população (CRESC\_VEG), porcentagem de pessoas ocupadas na agropecuária em relação à população residente em área rural (OCUP\_RUR), indicador de infra-estrutura — utilizado aqui como a eletrificação nos estabelecimentos agrícolas (EN\_ELET) —, indicador de escolaridade — medido pela média de anos de estudo do chefe da família (MED\_ESTU) —, indicador de saúde (SAUDE) e índice de desenvolvimento socioeconômico (Mapa 3).

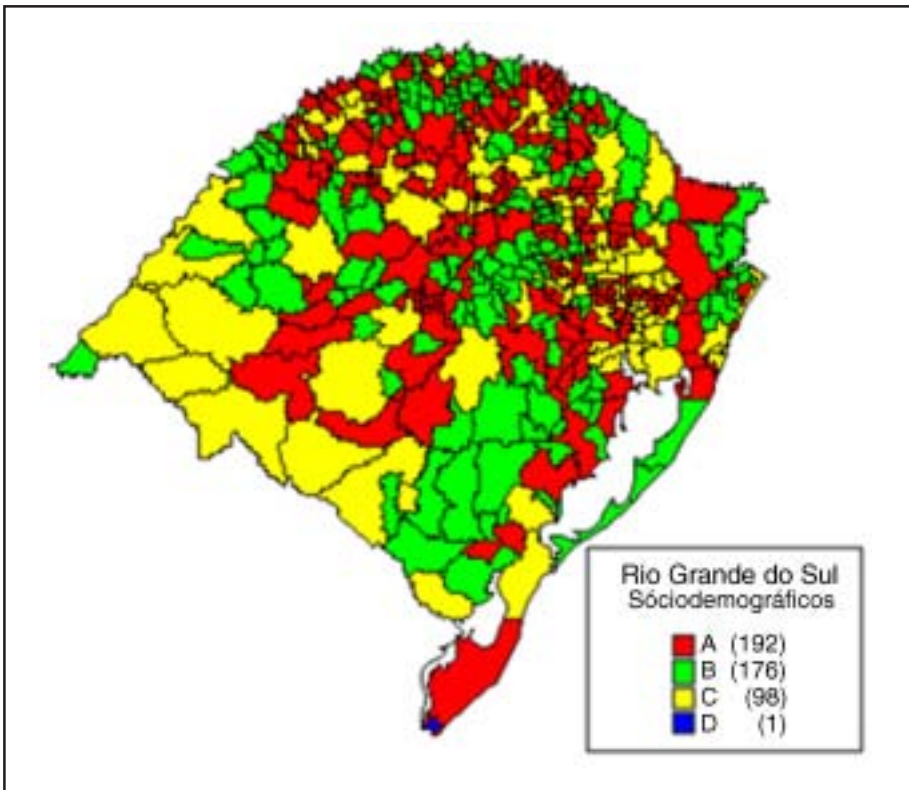
É possível notar que os agrupamentos aparecem muito dispersos por todo o Estado, não formando *clusters* geograficamente próximos. Nesse sentido, desde já, não se identifica uma relação clara entre os agrupamentos formados na dimensão sociodemográfica e as demais dimensões consideradas neste trabalho. Outra observação é a ocorrência de um agrupamento de apenas um município, no extremo sul do Estado, o qual apresenta características muito diferentes dos demais, como, por exemplo, o número de pessoas que trabalham na agricultura, que chega a ultrapassar o número de residentes em área rural.

Assim, desconsiderando o *cluster* D, o agrupamento que possui maior ocupação na agricultura e também maior população rural é o *cluster* B, o qual também corresponde à menor escolaridade e ao menor Idese (0,615). A menor população rural aparece no *cluster* C, que contempla ainda a maior escolaridade e o maior Idese (0,750).



Mapa 3

Clusters de municípios, conforme a dimensão sociodemográfica, no Rio Grande do Sul



#### 4.4 - Ambiental

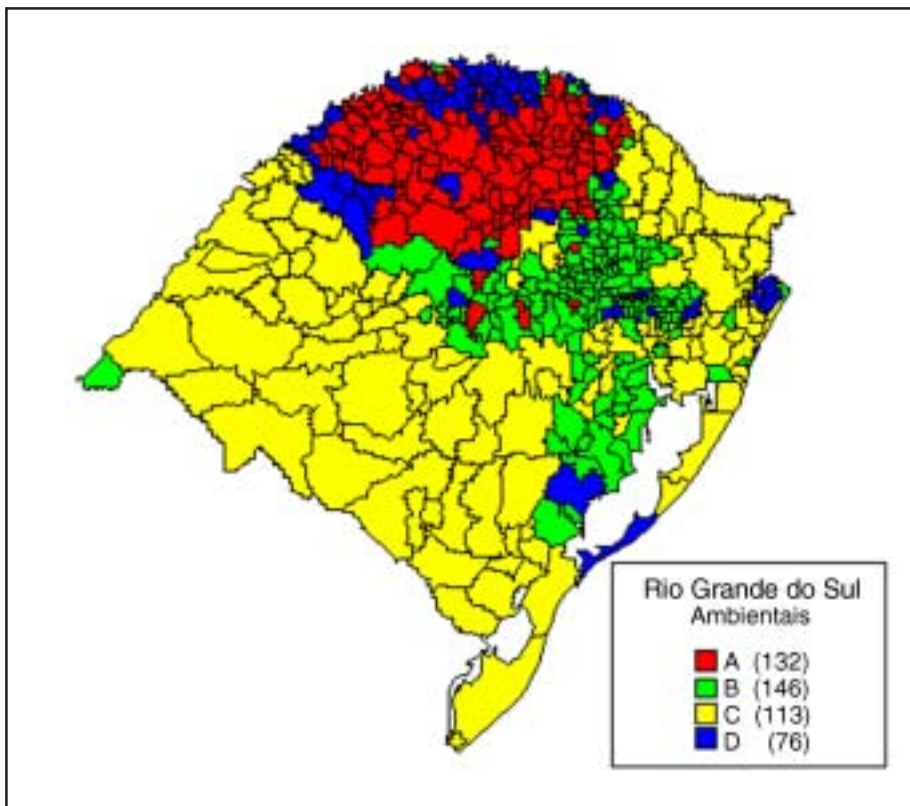
Nesse caso, foram usadas 11 variáveis, que expressam a utilização das áreas e as práticas de conservação e de degradação do ambiente, incluindo utilização da área com as diversas atividades (LAVOURA, PASTAGEM, MATAS e DESCANSO), práticas de cultivo (ADUB\_COR, PRG\_DOE, IRRIG, CONS\_SOL, MATAS), acesso à assistência técnica (ASS\_TEC) e indicadores de poluição atmosférica e da água (POL\_AGUA, POL\_AR). Nota-se que, assim como no mapa da estrutura fundiária, os *clusters* formados na dimensão ambiental aparecem bem definidos geograficamente.

O *cluster* A, que tem predominância de lavouras (temporárias e permanentes), apresenta também o maior percentual de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças — apesar de todos os *clusters* indicarem elevados percentuais de uso de agrotóxicos. Por outro lado, é o agrupamento em que há maior percentual de práticas de conservação do solo, atingindo, em média, 78,24% dos estabelecimentos. Em contraposição, o *cluster* C é o que apresenta maior quantidade de pastagens naturais e plantadas, mas o menor percentual de conservação do solo, localizando-se principalmente nas regiões da Campanha e dos Campos de Cima da Serra.

Os *clusters* B e D são agrupamentos intermediários, em que as lavouras predominam sobre as pastagens, mas com pouca expressão. É importante ressaltar que o B tem o maior número de estabelecimentos com matas, e o D possui o menor percentual de controle de pragas e doenças e de acesso à assistência técnica, causando um contraste com relação a esta última variável com o *cluster* B, o qual tem o maior nível de assistência técnica. Os indicadores de poluição não apresentam diferenças significativas entre os grupos (Mapa 4).

## Mapa 4

*Clusters* de municípios, conforme a dimensão ambiental, no Rio Grande do Sul



## 4.5 - As tabelas de contingência

Com os *clusters* de municípios identificados para cada dimensão, o próximo passo foi verificar a existência, ou não, de associação entre as classificações, no sentido de caracterizar se existem correspondências entre as diversas dimensões no processo de desenvolvimento, no espaço rural. Assim, foram construídas inicialmente seis tabelas de contingência (combinando todos os pares possíveis das dimensões), com as frequências observadas. Cada célula das tabelas apresenta o número de municípios pertencentes a um dado *cluster* em uma classificação e a outro na segunda classificação.

O que podemos notar é que, quando há uma maior coincidência entre os mapas, há uma maior concentração de municípios em determinadas células das tabelas de contingência, já sugerindo uma associação entre as classificações; por outro lado, quando há uma diferença visível entre os mapas, os municípios distribuem-se mais entre as células das tabelas de contingência.

Tabela 1

Estruturas fundiária e produtiva, por *clusters*, no Rio Grande do Sul

ESTRUTURA FUNDIÁRIA ( <i>clusters</i> )	ESTRUTURA PRODUTIVA ( <i>clusters</i> )				
	A	B	C	D	Total
A	316	1	67	1	385
B	24	7	28	0	59
C	1	7	8	2	18
D	0	3	0	2	5
<b>TOTAL</b>	341	18	103	5	467

Tabela 2

Estruturas fundiária e sociodemográfica, por *clusters*, no Rio Grande do Sul

ESTRUTURA FUNDIÁRIA ( <i>clusters</i> )	ESTRUTURA SOCIODEMOGRÁFICA ( <i>clusters</i> )				
	A	B	C	D	Total
A	165	147	73	0	385
B	21	22	15	1	59
C	6	4	8	0	18
D	0	3	2	0	5
<b>TOTAL</b>	192	176	98	1	467

Tabela 3

Estruturas fundiária e ambiental, por *clusters*, no Rio Grande do Sul

ESTRUTURA FUNDIÁRIA ( <i>clusters</i> )	ESTRUTURA AMBIENTAL ( <i>clusters</i> )				
	A	B	C	D	Total
A	124	132	56	73	385
B	8	8	40	3	59
C	0	4	14	0	18
D	0	2	3	0	5
<b>TOTAL</b>	132	146	113	76	467

Tabela 4

Estruturas produtiva e sociodemográfica, por *clusters*, no Rio Grande do Sul

ESTRUTURA SOCIODEMOGRÁFICA ( <i>clusters</i> )	ESTRUTURA PRODUTIVA ( <i>clusters</i> )				
	A	B	C	D	Total
A	140	7	44	1	192
B	148	5	21	2	176
C	52	6	38	2	98
D	1	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	341	18	103	5	467

Tabela 5

Estruturas produtiva e ambiental, por *clusters*, no Rio Grande do Sul

ESTRUTURA AMBIENTAL ( <i>clusters</i> )	ESTRUTURA PRODUTIVA ( <i>clusters</i> )				
	A	B	C	D	Total
A	102	2	28	0	132
B	94	4	45	3	146
C	74	12	25	2	113
D	71	0	5	0	76
<b>TOTAL</b>	341	18	103	5	467

Tabela 6

Estruturas sociodemográfica e ambiental, por *clusters*, no Rio Grande do Sul

ESTRUTURA AMBIENTAL ( <i>clusters</i> )	ESTRUTURA SOCIODEMOGRÁFICA ( <i>clusters</i> )				
	A	B	C	D	Total
A	74	32	26	0	132
B	58	53	35	0	146
C	32	48	32	1	113
D	28	43	5	0	76
<b>TOTAL</b>	192	176	98	1	467

As classificações que apresentam a maior coincidência de municípios são a estrutura fundiária e a estrutura produtiva, sendo que 316 unidades observadas (67,7% do total de municípios do Estado) aparecem no *cluster* A, em que ambas as dimensões, reforçando a associação entre uma estrutura fundiária baseada em pequenos e médios estabelecimentos e uma estrutura produtiva mais diversificada. Mesmo assim, os municípios que fazem parte dos outros agrupamentos de cada uma dessas dimensões se distribuem bem entre os agrupamentos da outra dimensão, não indicando nenhuma predominância.

Por outro lado, as tabelas de contingência que mostram a maior dispersão dos municípios nos agrupamentos formados são aquelas referentes à dimensão sociodemográfica, combinada com cada uma das demais. Por exemplo, na combinação entre as dimensões sociodemográfica e ambiental, o maior número de municípios que aparece em uma célula é 74, correspondendo a apenas 15,8% dos municípios do Estado. Todas as demais células apresentam valores inferiores. Esses resultados sugerem que a associação entre a dimensão sociodemográfica e as demais é mais fraca. Em outras palavras, municípios com melhores indicadores econômicos ou ambientais não correspondem necessariamente a municípios com melhores indicadores sociodemográficos.

## 4.6 - O teste qui-quadrado

A partir da construção das tabelas de contingência, foram calculadas as frequências esperadas. Então, com as frequências observadas e esperadas, foi realizado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para a verificação da associação, ou não, entre as classificações. Por fim, foi calculado o coeficiente de contingência (C), mostrando o grau de associação entre cada par de classificações.

As estatísticas  $\chi^2$ , que expressam a diferença entre as frequências esperadas e observadas, assim como os coeficientes de contingência, são apresentados na Tabela 7. O teste qui-quadrado foi aplicado para dois níveis de significância, 1% e 5%, com graus de liberdade = 9. Com isso, as variáveis  $\chi^2$  tomam os valores 21,666 e 16,919 respectivamente.

Pela comparação da variável  $\chi^2_{\alpha, v}$  com a estatística  $\chi^2$ , calculada para cada possível combinação entre as classificações, pode-se inferir que, ao nível de significância de 5%, todas as classificações são associadas. Já ao nível de significância de 1%, infere-se que apenas as classificações das dimensões estrutura fundiária e sociodemográfica são independentes entre si.

Tabela 7

Resultados dos testes de associação entre as classificações

ESTATÍSTICAS	ESTRUTURAS FUNDIÁRIA E PRODUTIVA	ESTRUTURAS FUNDIÁRIA E SOCIODEMOGRÁFICA	ESTRUTURAS FUNDIÁRIA E AMBIENTAL
$\chi^2$	265,54	18,64	115,93
C	0,6021	0,1961	0,4460

ESTATÍSTICAS	ESTRUTURAS PRODUTIVA E SOCIODEMOGRÁFICA	ESTRUTURAS PRODUTIVA E AMBIENTAL	ESTRUTURAS SOCIODEMOGRÁFICA E AMBIENTAL
$\chi^2$	32,54	43,17	40,64
C	0,2552	0,2910	0,2829

No entanto, apesar de o teste  $\chi^2$  indicar que há associação entre as classificações, inter-relacionando as diversas dimensões do desenvolvimento, os resultados obtidos para os coeficientes de contingência mostram, em geral, um fraco grau de associação. Somente nas dimensões estrutura fundiária e estrutura produtiva, o coeficiente é mais elevado, pouco acima de 0,60. Num grau intermediário de associação, aparecem as dimensões estrutura fundiária e ambiental, aproximando-se de 0,45.

Os coeficientes encontrados para a dimensão sociodemográfica combinada com cada uma das demais dimensões são os mais baixos, reforçando o menor grau de associação entre essas dimensões. Novamente, sugere-se que os municípios que apresentam melhores indicadores econômicos ou ambientais não correspondem necessariamente aos municípios com melhores indicadores sociodemográficos, apesar de ser identificada uma (fraca) associação entre as dimensões.

## 5 - Considerações finais

Ao final deste artigo, convém considerar que a literatura atual sobre desenvolvimento aponta a multidimensionalidade dos processos. Quando o desenvolvimento no espaço rural é debatido, muitas vezes girando em torno do conceito de desenvolvimento sustentável, a dimensão econômica deve ser complementada por outras dimensões, como a sociodemográfica e a ambiental.

O trabalho buscou identificar as relações entre as diversas dimensões. Nesse aspecto, se o grau de associação entre as diversas dimensões fosse forte, ao olharmos para a dimensão econômica, poderíamos esperar efeitos correspondentes nas demais dimensões. Em outras palavras, se o grau de associação entre as diversas dimensões fosse forte, bastaria olharmos para uma delas para analisarmos o processo de desenvolvimento.

Porém os resultados encontrados mostram uma fraca associação entre as dimensões, sugerindo, então, que não há uma correspondência clara entre melhores indicadores em uma dimensão e em outra. Em síntese, o que podemos concluir é que existem relações e influências entre todas as dimensões do desenvolvimento, embora nenhuma delas seja determinante das demais. Assim, é importante um olhar mais abrangente para os processos de desenvolvimento, não limitado à dimensão econômica.

## Referências

ALMEIDA, J. A problemática do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, Dinizar F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade ou possibilidade**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1999.

ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à idéia do desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1997.

CAMINO, R.; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores**. San Jose: IICA, 1993. (Documentos de Programas IICA, 38).

CARSON, Rachel. **Silent spring**. Boston: Houghton Mifflin; Cambridge, Mass., Riverside, 1962.

CAVALCANTI, C. **Princípios e orientação para a sustentabilidade do desenvolvimento**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1999.

DALY, H. E.; GAYO, D. Significado, conceptualización e procedimientos operativos del desarrollo sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura. In: MARIN, A. Cadenas (Org.). **Agricultura y desarrollo sostenible**. MADRI: MAPA, 1995.



DAROLT, M. **As dimensões da sustentabilidade**: um estudo da agricultura orgânica na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. Curitiba: CPG Meio Ambiente e Desenvolvimento/UFPR, 2000. (Tese de Doutorado).

DOBROVOLSKI, R. L. **Perfis de desenvolvimento sustentável**: quantificação e análise espaciais para o Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PROPUR-UFRGS, 2001. (Dissertação de Mestrado).

EVERITT, B. S. **The analysis of contingency tables**. London: Chapman and Hall, 1979.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER. **Anuário Estatístico**. Porto Alegre: FEE, 2001.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de Informações Municipais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

INGRAM, J. A.; MONKS, J. G. **Statistics for business and economics**. New York: The Dryden Press, 1992.

LOPES, S. B. **Arranjos institucionais e a sustentabilidade de sistemas agroflorestais**: uma proposição metodológica. Porto Alegre: PGDR-UFRGS, 2001. (Dissertação de Mestrado).

MOURA, L. G. V. **Indicadores para a avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar**: o caso dos fumicultores de Agudo-RS. Porto Alegre: PGDR-UFRGS, 2002. (Dissertação de Mestrado).

RAMPAZZO, S. E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. In: BECKER, Dinizar F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável**: necessidade ou possibilidade. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1999.

SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P. D. Caracterização socioeconômica dos municípios gaúchos e desigualdades regionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, v. 39, n. 3, p. 117-142, jul./set. 2001.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: Makron Books, 1993.

WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza rural e degradação ambiental: uma aplicação do modelo probit no Rio Grande do Sul. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 4., Juiz de Fora, 2003. **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003.

WORLD BANK. **World development report 2000/2001**. New York: Oxford University Press, 2001.