

Divisão regional do desenvolvimento humano em Pernambuco: uma aplicação da análise de *cluster*

Tiago Farias Sobel^{*}
André Luiz Pires Muniz^{**}
Ecio de Farias Costa^{***}

Resumo

Com um caráter exploratório, este trabalho tem como objetivo geral estudar a divisão regional do desenvolvimento humano no estado de Pernambuco com base nos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano e da aplicação da análise de *cluster*. Nesse sentido, foi possível delinear os principais aspectos regionais do desenvolvimento humano pernambucano. De modo geral, observou-se que os municípios do interior do estado encontram-se em pior situação, com destaque negativo para os localizados no Sertão. Por outro lado, a Região Metropolitana de Recife pode ser considerada a mesorregião mais desenvolvida do estado, seguida pelo Vale do São Francisco.

Palavras-chave: Desenvolvimento humano. Pernambuco. Análise de *cluster*.

* Doutorando em Economia no PIMES/UFPE, pesquisador bolsista da Capes/Facepe. Endereço Postal: Rua do Futuro n. 611, apto. 102, Graças. CEP 52.050-010 Recife - PE. Fone: (81) 3241-0019/9970-7313. E-mail: tiagosobel@yahoo.com.br

** Doutorando em Economia no UFU. Endereço Postal: Rua Libna n. 941, Canaã. CEP 38.412-426 Uberlândia - MG. Fone: (34) 3232.7250/9919.4287. E-mail: andreluizmuniz@hotmail.com

*** Professor Adjunto de Economia, Departamento de Economia/Pós-Graduação em Economia (Pimes), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Endereço Postal: Praça Fleming, n. 50, apto. 1.201, Jaqueira. CEP 52.050-180 Recife - PE. Fone: (81) 3271-2178/ 9966-0550. E-mail: ecio@yahoo.com

Recebido em: 04-08-09. Aceito em: 20-11-09

Introdução

Localizado no centro-leste da região Nordeste (Fig. 1), Pernambuco é, reconhecidamente, um dos estados mais pobres no Brasil. Apesar de no ano de 2004 ter apresentado um PIB relativamente alto (o oitavo maior entre as 27 unidades de federação do país, com cerca de R\$ 48 bilhões), o estado apresentava apenas a 17^a melhor renda *per capita* nacional (R\$ 5.730,00), com um agravante: possuía a terceira maior concentração de renda do Brasil, com um índice de Gini de 0,607.

Aliado a esses fatores, Pernambuco ainda possui uma grande concentração da atividade econômica em torno de sua capital, Recife, onde estão cerca de 60% do PIB estadual. Embora não necessariamente se possa associar essa concentração ao fato de boa parte do estado (88,84%) estar localizada no chamado “Polígono das Secas”, que, como o nome já diz, é a região nordestina sujeita a estiagens periódicas, em Pernambuco essa realidade assume proporções de calamidade por este Polígono constituir uma região onde predomina a atividade agrícola de subsistência bastante subordinada ao regime irregular de chuvas. Desse modo, a população que lá vive não consegue manter durante todo o ano a estabilidade na geração de renda.



Fonte: Wikipédia (2008).

Figura 1 - Localização de Pernambuco no mapa do Brasil

Esses fatores (baixa renda e concentração) levam a que as condições socioeco-nômicas da maioria dos municípios pernambucanos sejam desastrosas. No entanto, Vergolino e Neto (1998) destacam que mesmo nessas zonas consideradas mais pobres do estado é possível identificar municípios ou microrregiões considerados dinâmicos (por exemplo, Caruaru, Petrolina e Santa Cruz do Capibaribe), onde a qualidade de vida se apresenta relativamente melhor.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo identificar, detalhadamente, a divisão regional do desenvolvimento humano dentro do estado de Pernambuco, expondo os principais atributos que caracterizam essa divisão. No entanto, é necessário admitir a enorme dificuldade que é tratar de um tema tão complexo como o desenvolvimento humano. E, quando o que se pretende é mensurar essa condição social, a dificuldade torna-se ainda maior, porque a subjetividade pela qual o tema pode ser tratado possibilita que a não disponibilidade de dados de difícil mensuração inviabilize a análise. Por exemplo, um dos primeiros indicadores utilizados para retratar a qualidade de vida de uma determinada população foi o PIB *per capita*. Porém, constatou-se que este indicador é demasiadamente limitado para retratar uma questão tão complexa como a do desenvolvimento humano, por não englobar outros aspectos, tais como saúde, educação, habitação, liberdade humana e política, acesso à cultura, dentre outros. (SOUZA, 2005).

Atualmente, apesar de muito criticado, o índice mais utilizado nos trabalhos que tratam do tema é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por incorporar alguma medida de desenvolvimento que não apenas a dimensão econômica de uma nação, incluindo também a dimensão humana.¹ Contudo, o IDH possui ainda uma série de limitações. Uma dessas, inclusive reconhecida nos relatórios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2004), refere-se à abrangência do IDH, ou seja, ao limitado rol de dimensões e variáveis que o compõem (limitação também apontada por Holanda et al., 2003, e Barros et al., 2003).

Outra limitação recorrentemente apontada se refere aos pesos atribuídos aos subíndices que compõem o IDH. Critica-se o fato de esses subíndices (IDH-E, IDH-L e IDH-R) terem o mesmo peso na formulação final do IDH. Nesse sentido, argumenta-se que pode haver situações e regiões em que o peso de uma determinada dimensão (ou variável) é mais importante do que outro na explicação do desenvolvimento humano, exigindo, dessa maneira, pesos diferenciados de cada dimensão/variável componente do IDH. (BARROS et al., 2003). Dadas tais limitações, estudos vêm sendo elaborados com o intuito de aprimorar os índices que visam retratar a qualidade de vida das pessoas em determinada localidade;² no entanto todos possuem limitações específicas, fruto da já mencionada complexidade do tema.

Nesse sentido, neste trabalho, para delimitar o estado por grau de desenvolvimento optou-se por abrir mão dos índices de desenvolvimento e utilizar uma técnica denominada “análise de *cluster*”. Isso porque, como afirma Mourão Jr. (2005), apesar de suas limitações (expostas no item metodologia), esta técnica tem capacidade de: i) incluir na análise regional uma série de fatores não inclusos na construção de outros índices e que são importantes para identificar o grau de desenvolvimento; ii) agrupar municípios conforme o grau de semelhança nas suas características do desenvolvimento, seguindo um procedimento não paramétrico (maiores detalhes ver no item metodologia). Os dados utilizados foram retirados do Atlas de Desenvolvimento Humano disponíveis no *site* do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da Fundação João Pinheiro (FJP) para o ano de 2000.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira além desta introdução: na segunda seção, primeiramente, é contextualizada a divisão geopolítica de Pernambuco visando a melhor situar o leitor com relação ao estado em estudo; em seguida, a fim de oferecer noções gerais de como é visto o desenvolvimento humano de Pernambuco, são descritas as informações do índice de desenvolvimento humano municipal do estado e de suas cidades; na sequência, na terceira e quarta seções temos, respectivamente, a metodologia aplicada no trabalho e os consequentes resultados obtidos; por fim, são feitas as considerações finais.

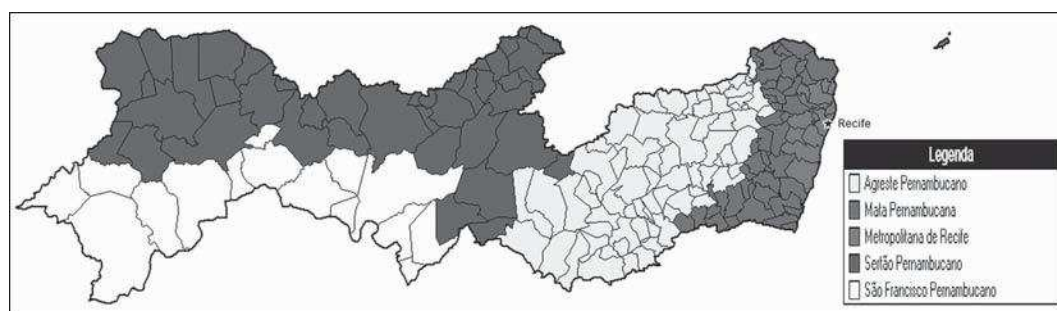
Pernambuco, suas mesorregiões e suas cidades

Características gerais

Localizado no centro-leste da região Nordeste, Pernambuco é uma das 27 unidades federativas do Brasil e tem como limites os estados da Paraíba e Ceará (Norte), oceano Atlântico (Leste), Alagoas e Bahia (Sul), e Piauí (Oeste) (Fig. 1) e ocupa uma área de 98.937,8 km² (pouco menor que a da Coreia do Sul). Em 2007, Pernambuco era o segundo estado mais populoso do Nordeste, com um total de 8.486.638 milhões de habitantes (76,5% dos quais concentrados na área urbana e 23,5% residentes na área rural), sendo a sua capital, Recife, a cidade mais populosa (1.533.580 hab.), seguida de Jaboatão dos Guararapes (665.387 hab.), Olinda (391.433 hab.), Paulista (307.284 hab.), Caruaru (289.086 hab.) e Petrolina (268.339 hab.). (IBGE, 2008).

Ao todo o estado possui 185 municípios,³ divididos em cinco grandes regiões geoeconômicas: a Região Metropolitana de Recife, a Zona da Mata, o Agreste, o Sertão e o Vale do São Francisco (Fig. 2). Três dessas mesorregiões (o Agreste, o Sertão

e o Vale do São Francisco) estão localizadas no chamado Polígono das Secas, o que corresponde a 88,84% do estado. No entanto, desse território a área mais crítica, com menores e mais irregulares precipitações pluviométricas, é o oeste do estado, onde se localizam os 41 municípios do Sertão e os 15 do Vale do São Francisco.⁴ Ambas as mesorregiões também se assemelham por contar, de uma forma geral, com uma economia baseada na pecuária extensiva e no plantio de culturas de sub-sistência. No entanto, o Vale do São Francisco é privilegiado por uma melhor localização relativa, por ser banhado, na sua margem ao sul, pelo rio São Francisco. Por essa razão, dentro de suas fronteiras estão localizadas a barragem de Itaparica e a microrregião de Petrolina, maior polo de produção de frutas do estado, cultivadas com água irrigada do rio São Francisco e destinadas à exportação.



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2000.

Figura 2 - Mesorregiões do estado de Pernambuco

Já o Agreste, com 71 municípios, pode ser caracterizado como uma zona intermediária entre a Mata e o Sertão. Principal bacia leiteira do estado, de forma geral, o Agreste caracteriza-se por ter uma economia diversificada, destacando-se: i) o cultivo de lavouras como milho, feijão e mandioca; ii) a pecuária leiteira e de corte; iii) o turismo de lazer; iv) a indústria têxtil. Seus índices pluviométricos são maiores que os do Sertão, com média anual entre 800 e 1.000 mm, no entanto também está sujeito a secas periódicas. Caruaru é sua principal cidade, sendo também a maior cidade do interior do estado, destacando-se por possuir um centro comercial de importância interregional.

Também conhecida como zona canavieira, a Zona da Mata é tida como uma das regiões mais férteis do estado, onde predomina o solo tipo massapê. Constituída por 43 municípios, sua economia está concentrada na agroindústria canavieira, que oferece cerca de setenta mil empregos permanentes e noventa mil empregos

temporários (na época da safra da cana-de-açúcar). Ao contrário das demais regiões do estado, não está sujeita a secas periódicas, tem rios perenes e índices pluviométricos elevados; sua densidade demográfica, de 212 hab/km², é bem superior à média estadual, que é de 72 hab/km².

Por fim, temos a maior Região Metropolitana do Nordeste e a quinta maior e mais importante do Brasil (atrás apenas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Porto Alegre): a Região Metropolitana do Recife. Com a maior taxa de urbanização do estado e uma população de aproximadamente 3,6 milhões de habitantes, os 15 municípios desta mesorregião contam com um importante aero-porto internacional (Guararapes - Gilberto Freyre), dois portos (o de Suape e o de Recife), universidades, museus, hospitais referenciais, polos industriais, centros comerciais, complexos turísticos/hoteleiros, entre outros. Desse modo, acaba concentrando mais da metade de toda a riqueza produzida no estado, o que explica sua influência sobre todo o estado de Pernambuco, além dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas e o interior dos estados do Piauí, Maranhão e Bahia. Entre suas principais atividades destacam-se o setor de saúde, com o terceiro maior polo médico do Brasil, e a indústria digital, com o segundo melhor polo de informática do país.

Descritos os principais aspectos da divisão geopolítica do estado, no próximo item são expostas informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Pernambuco e de suas cidades visando conhecer, de forma geral, como comumente é classificado o desenvolvimento humano no estado.

IDH de Pernambuco e de suas cidades

Para elaborar esta seção foram utilizados os dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) para os estados brasileiros e municípios pernambucanos desenvolvidos pela parceria FJP/IPEA e presentes no Atlas do Desenvolvimento Humano de 2000. A metodologia de cálculo deste índice é, basicamente, a mesma utilizada no IDH desenvolvido pelo PNUD.⁵ Nesse contexto, a Tabela 1 apresenta os valores do IDH-M e suas respectivas dimensões (educação, longevidade e renda) para o Brasil e estados brasileiros no ano de 2000, seguidos de suas classificações relativas.

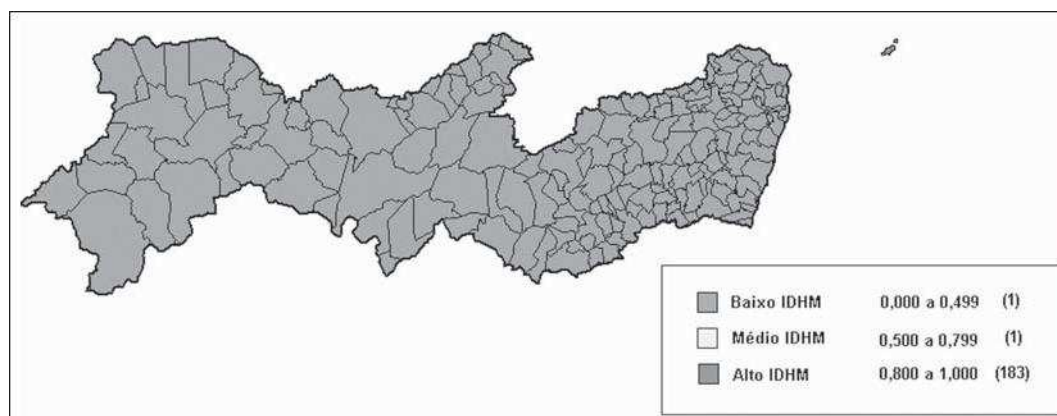
Tabela 1 - IDH-M e subíndices para Brasil e estados brasileiros (ano 2000)

Brasil/Estados	IDH-M	Classif.	IDH-M Educação	Classif.	IDH-M Longevidade	Classif.	IDH-M Renda	Classif.
Brasil	0,766	-	0,849	-	0,727	-	0,723	-
Acre	0,697	21º	0,757	23º	0,694	17º	0,640	16º
Alagoas	0,649	26º	0,703	27º	0,646	25º	0,598	25º
Amapá	0,753	12º	0,881	6º	0,711	14º	0,666	14º
Amazonas	0,713	16º	0,813	17º	0,692	18º	0,634	18º
Bahia	0,688	22º	0,785	18º	0,659	22º	0,620	22º
Ceará	0,700	20º	0,772	20º	0,713	13º	0,616	23º
Distrito Federal	0,844	1º	0,935	1º	0,756	5º	0,842	1º
Espírito Santo	0,765	11º	0,855	12º	0,721	12º	0,719	7º
Goiás	0,776	8º	0,866	8º	0,745	8º	0,717	10º
Maranhão	0,636	27º	0,738	24º	0,612	27º	0,558	27º
Mato Grosso	0,773	9º	0,860	11º	0,740	9º	0,718	8º
Mato Grosso do Sul	0,778	7º	0,864	10º	0,751	6º	0,718	8º
Minas Gerais	0,773	9º	0,850	13º	0,759	4º	0,711	11º
Paraíba	0,661	24º	0,737	16º	0,636	11º	0,609	20º
Paraná	0,787	6º	0,879	25º	0,747	26º	0,736	24º
Pará	0,723	15º	0,815	7º	0,725	7º	0,629	6º
Pernambuco	0,705	18º	0,768	22º	0,705	15º	0,643	15º
Piauí	0,656	25º	0,730	26º	0,653	23º	0,584	26º
Rio de Janeiro	0,807	5º	0,902	4º	0,740	9º	0,779	3º
Rio Grande do Norte	0,705	18º	0,779	19º	0,700	16º	0,636	17º
Rio Grande do Sul	0,814	4º	0,904	3º	0,785	2º	0,754	4º
Rondônia	0,735	14º	0,833	14º	0,688	20º	0,683	12º
Roraima	0,746	13º	0,865	9º	0,691	19º	0,682	13º
Santa Catarina	0,822	2º	0,906	2º	0,811	1º	0,750	5º
São Paulo	0,820	3º	0,901	5º	0,770	3º	0,790	2º
Sergipe	0,682	23º	0,771	21º	0,651	24º	0,624	21º
Tocantins	0,710	17º	0,826	15º	0,671	21º	0,633	19º

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2000.

Pode-se observar, com base nas informações da Tabela 1, que Pernambuco possui índice e subíndices inferiores quando comparado ao Brasil, colocando-se, juntamente com o Rio Grande do Norte, como o décimo oitavo IDH-M do país. Segundo a classificação utilizada pelo PNUD, um IDH-M igual a 0,705 caracteriza Pernambuco como de “médio desenvolvimento humano”. Apenas o Distrito Federal e os estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro, por possuírem índices superiores a 0,800, são classificados como de “elevado desenvolvimento humano”.

Como vimos na seção anterior, o estado apresenta internamente uma certa heterogeneidade regional. Contudo, dada a regra de classificação desenvolvida pela PNUD, podemos constatar que a maioria dos municípios do estado se encaixa na mesma faixa de desenvolvimento humano, ou seja, cerca de 98,9% (ou 183 dos 185) deles são identificados como tendo “médio desenvolvimento humano” (ou seja, possuem um IDH-M na faixa de 0,500 a 0,799). Assim, apenas o município de Manari possui “baixo desenvolvimento humano” (com IDH-M menor que 0,500) e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, “alto desenvolvimento humano”, com índices de 0,467 e 0,862, respectivamente (Fig. 3).



Fonte: Elaboração dos autores com base no Atlas de Desenvolvimento Humano.

Figura 3 - Desenvolvimento humano em Pernambuco segundo classificação do PNUD

A Tabela 2 fornece as estatísticas básicas do IDH-M e seus subíndices. Pode-se notar, primeiramente, que, apesar de se classificar em 22º no país (Tab. 1), o valor do IDHM-E (dimensão educação) em Pernambuco é relativamente alto, refletindo os esforços realizados por parte dos governos (tanto federal como estadual) na busca da universalização da educação.

Em relação às demais dimensões – longevidade (IDHM-L) e, sobretudo, renda (IDHM-R) – são visíveis os baixos índices encontrados. Destaca-se ainda a grande diferença observada entre os valores máximos e mínimos para todos os índices. Desse modo, esses dados apontam haver uma grande desigualdade interna no desenvolvimento do estado.

Tabela 2 - Valores médios, máximos e mínimos para o IDH dos municípios pernambucanos e seus subíndices segundo classificação do PNUD, 2000

Variáveis	Estatísticas	IDH
IDHM	Estado	0,705
	Máximo	0,862
	Mínimo	0,467
IDHM-E	Estado	0,768
	Máximo	0,923
	Mínimo	0,546
IDHM-L	Estado	0,705
	Máximo	0,835
	Mínimo	0,512
IDHM-R	Estado	0,643
	Máximo	0,829
	Mínimo	0,343

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano.

No entanto, considerando as já mencionadas limitações deste índice, esses resultados podem não estar refletindo as reais divergências regionais existentes no desenvolvimento humano pernambucano. Desse modo, nas próximas seções, por meio de outras variáveis disponíveis no próprio Atlas de Desenvolvimento Humano e da utilização de uma técnica denominada análise de *cluster*, procura-se apreender melhor o perfil e a distribuição regional do desenvolvimento humano do estado de Pernambuco. No entanto, antes de apresentar os resultados será expõe-se a metodologia utilizada.

Metodologia

De modo a demonstrar a importância de se incluírem novas dimensões, que venham a retratar melhor a questão do desenvolvimento humano para as cidades de Pernambuco, foi desenvolvida uma tipologia envolvendo a utilização de outros dados, referentes ao ano 2000, disponíveis do Atlas de Desenvolvimento Humano, e a aplicação de uma técnica denominada “análise de *cluster*”. Nesse sentido, além das variáveis básicas que compõem o cálculo do IDH-M (variáveis 1 a 4), foram utilizadas outras treze, descritas no Quadro 1, ampliando, portanto, o retrato das dimensões do desenvolvimento humano a ser aplicado no estudo.

Quadro 1 - Variáveis selecionadas para a análise de *cluster*

var1	Taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade (%)
var2	Taxa bruta de frequência à escola (%)
var3	Esperança de vida ao nascer (em anos)
var4	Renda municipal per capita (R\$)
var5	Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais
var6	Taxa de fecundidade total
var7	% de pessoas que vivem em domicílios com água encanada
var8	% de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada
var9	% de pessoas que vivem em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo
var10	% de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica
var11	% da renda proveniente de transferências governamentais
var12	% da renda proveniente de rendimentos do trabalho
var13	Índice de Gini
var14	% de pobres
var15	% de pessoas em famílias com razão de dependência maior que 75%
var16	% de mulheres chefes de família sem cônjuge e com filhos menores de 15 anos
var17	Número de médicos por 1000 habitantes

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano.

Como já descrito, no IDH-M são utilizadas informações pertinentes apenas às dimensões educação, longevidade e renda, diferentemente das expostas no Quadro 1. Nesse sentido, além das dimensões usualmente descritas pelo IDH-M, neste trabalho foram utilizadas informações que retratam outros aspectos, como acesso aos serviços públicos, vulnerabilidade das famílias, aspectos demográficos e a questão da pobreza, expostas no Quadro 2.

Como já mencionado, com base nas variáveis selecionadas e na proposição do trabalho, optou-se por aplicar a análise de *cluster*, também conhecida como “análise de agrupamentos”, para atingir os objetivos pretendidos. Como exposto por Bussab et al. (1990), esta é uma técnica que permite classificar determinada população (no presente estudo, as cidades de Pernambuco) em grupos homogêneos segundo alguma(s) característica(s) de interesse (no caso, as variáveis selecionadas descritas nos Quadros 1 e 2 que retratam o desenvolvimento humano da região). (FERREIRA, 1996). Neste tipo de análise busca-se obter um elevado grau de homogeneidade dentro dos grupos e um elevado grau de heterogeneidade entre os grupos.

Quadro 2 - Outras dimensões abordadas na análise

Dimensões	Variáveis	Descrição
Educação	var1	Taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos (%)
	var2	Taxa bruta de frequência à escola (%)
Longevidade	var5	Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais
	var3	Esperança de vida ao nascer (em anos)
Renda	var4	Renda municipal per capita (R\$)
	var11	% da renda proveniente de transferências governamentais
Aspectos demográficos	var12	% da renda proveniente de rendimentos do trabalho
	var6	Taxa de fecundidade total
Acesso a serviços públicos	var7	% de pessoas em domicílios com água encanada
	var8	% de pessoas em domicílios com banheiro e água encanada
	var9	% de pessoas em domicílios urbanos com coleta de lixo
	var10	% de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica
Pobreza	var17	Número de médicos por 1000 habitantes
	var13	Índice de Gini
	var14	% de pobres
Vulnerabilidade familiar	var15	% de pessoas em famílias com razão de dependência maior que 75%
	var16	% de mulheres chefes de família sem cônjuge e com filhos menores de 15 anos

Fonte: Elaboração dos autores.

Nesse método os dados são agrupados numa matriz (D) com n variáveis nas colunas e m objetos (ou amostras) como linhas, de modo que a matriz de dados seja formada por $m \times n$ elementos, como se segue:

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & \dots & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ & & d_{ij} & \dots & d_{jn} \\ & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ d_{m2} & \dots & d_{mj} & \dots & d_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

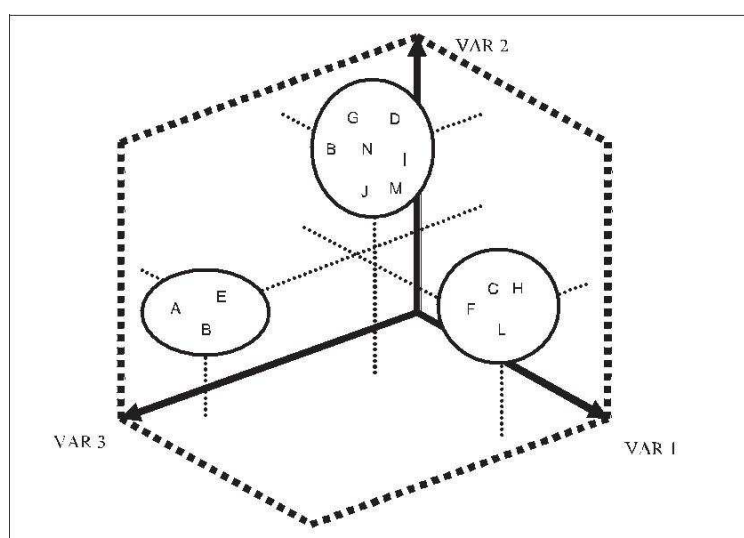
onde a j -ésima variável é representada por um vetor coluna e o i -ésimo objeto (ou amostra), por um vetor linha. Neste estudo trabalha-se com uma matriz D de 17 variáveis (colunas) (Quadro 1) e 185 amostras (linhas), representando os 185 municípios analisados.

Seguindo essa técnica, após definidas as variáveis e a amostra a serem trabalhadas e o objetivo da pesquisa, cabe ao pesquisador estabelecer: i) a medida

de similaridade/dissimilaridade (ou medidas de parecença) a ser utilizada no seu estudo; ii) o número de grupos a ser utilizado na classificação.

Para entender melhor esses itens, primeiramente, é preciso idealizar cada amostra como sendo representada por um “ponto” num espaço n -dimensional, dados os valores de suas variáveis.⁶ O método de *cluster* procura agrupar aqueles “pontos” que mais se assemelham, ou seja, procura reduzir as n variáveis e m observações em grupos afins. Grosso modo, pode-se visualizar o que o método faz pelo seguinte exemplo: suponha-se que A, B, C,... M sejam diferentes municípios representados por pontos num espaço n -dimensional; a Figura 4 reproduz um espaço n -dimensional (em que, no caso, $n = 3$), no qual os municípios foram agrupados em três conjuntos de cidades segundo suas similaridades: i) A, B e E; ii) B, N, D, I, J, G e M e iii) C, H, F e L.

Portanto, pela Figura 4 fica clara a capacidade desta técnica de sumarizar, por meio de agrupamentos de objetos, fenômenos sob influência de diversas variáveis.⁷ Neste estudo é utilizado um espaço de 17 dimensões, onde estão alocados 185 pontos.



Fonte: Elaboração dos autores.

Figura 4 - Agrupamentos (hipotético) por similaridade num espaço tridimensional

No entanto, para definir os “pontos que mais se assemelham” é necessário definir a medida de parecença a ser utilizada no estudo. Nesse sentido, segundo Neto

e Moita (1998), os dois principais critérios para medidas de similaridades são: i) covariância e correlação;⁸ ii) medidas de distâncias. Dado o objetivo deste trabalho e a natureza dos dados, neste artigo o segundo critério é usado por se julgar como mais adequado. Neste a similaridade entre amostras pode ser expressa como uma função da distância entre os seus pontos representativos num espaço n-dimensional. A suposição básica de sua interpretação é a seguinte: quanto menor a distância entre os pontos, maior a semelhança entre as amostras.

A maneira usual, aqui adotada, para calcular a distância entre dois pontos (objetos) a e b no espaço n-dimensional é denominada de “distância euclidiana” (x_{ab}) e é dada pela equação 2:

$$x_{(ab)}^2 = \sum_{j=1}^n m_k (d_{aj} - d_{bj})^2 \quad (2)$$

ou seja, pelo somatório dos quadrados da diferença entre os pares de objetos, onde:

d_{aj} = valor da variável j para o objeto a ;

d_{bj} = valor da variável j para o objeto b .

No caso em questão, os pontos a e b representam municípios. Uma vez que possuem a mesma importância na análise, atribui-se a esses o mesmo peso, fazendo com que $m_k = 1$. Logo, a distância Euclidiana é apresentada na equação 3:

$$x_{(ab)}^2 = \sum_{j=1}^n (d_{aj} - d_{bj})^2 \quad (3)$$

Portanto, as medidas de similaridades utilizadas neste trabalho medem a distância entre as amostras e, dependendo da escolha destas e do número de grupos definidos, pode-se chegar a resultados diferenciados. Logo, o segundo ponto a ser definido na análise de *cluster* é o número de grupos a ser utilizado na classificação.

Para tomar essa decisão tem-se à disposição duas categorias de metodologias: a) o método particional, pela qual as observações de um determinado estudo são divididas em um número preestabelecido de grupos; b) o método hierárquico, que, de acordo com as variáveis escolhidas, interliga as amostras semelhantes, utilizando um dendrograma, mostrando as possibilidades de grupos que podem ser obtidos, ou seja, neste método o número de grupos é estabelecido após uma análise da homogeneidade/heterogeneidade das informações utilizadas. (HAMILTON, 2004).

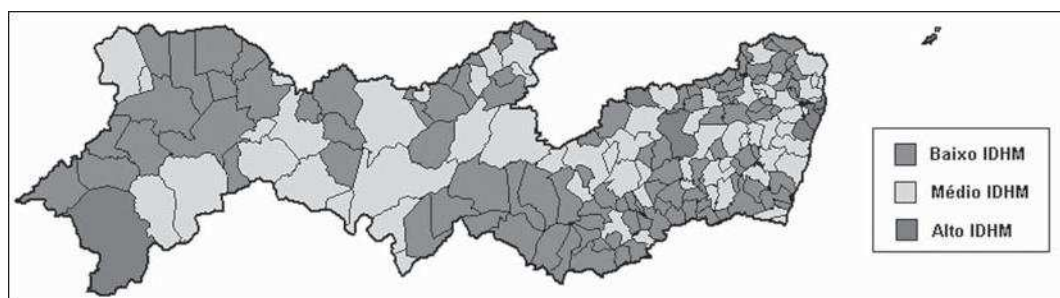
Neste artigo optou-se por utilizar o método particional, o qual permite trabalhar com o mesmo número de grupos (três grupos) que a PNUD utiliza em seus relatórios (alto, médio e baixo IDH), podendo-se, assim, melhor comparar os resultados aqui obtidos com as classificações dadas pela PNUD.⁹ Por fim, vale destacar que a análise foi realizada empregando-se como ferramenta computacional o Stata 7.0.

Resultados

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos para a análise de *cluster* para os dados selecionados (descritos no Quadro 1), adotando-se, como descrito na meto-dologia, a formatação de três agrupamentos e a distância Euclidiana como medida de similaridade. Vale destacar que, pelas características apresentadas em cada um dos três agrupamentos obtidos com o método, foi possível classificar cada um como sendo de baixo, de médio e de elevado desenvolvimento humano (mais à frente, na Tabela 6 estão descritas as características que nos permitiram esta classificação). Adicionalmente, na Tabela 4 estão expostos os grupos com suas respectivas cidades segundo o procedimento aplicado.

No entanto, primeiramente, visando facilitar a visualização dos resultados obtidos, está disponível a Figura 5. Nela se nota que, feitas as devidas ressalvas, existem significativas diferenças quando se compara a classificação adotada pelo PNUD (Fig. 3) e a classificação obtida pela análise de *cluster* (Fig. 5). Enquanto na classificação do PNUD só existe um município de baixo e um de alto desenvolvimento humano em Pernambuco, nas tipologias definidas pela análise de *cluster* houve a ocorrência de um número significativo de municípios nessas nomenclatu-ras (109 de baixo, 67 de médio e 9 de alto desenvolvimento humano).

Obviamente, essa divergência se deve ao procedimento adotado, que força à criação de três grupos distintos. Contudo, acredita-se que esses resultados representam melhor a real divisão regional do desenvolvimento pernambucano, por incluírem na análise um maior número de variáveis que também contribuem para explicar a qualidade de vida das pessoas.¹⁰



Fonte: Elaboração dos autores com base nas informações da Tabela 4.

Figura 5 - Desenvolvimento humano em Pernambuco segundo análise de *cluster*

Como exemplo, levando em consideração o IDH, Toritama é o 35º município mais desenvolvido do estado, com um índice igual a 0,670, seguido de perto por Orocó, que é o 38º, com um índice de 0,667, ou seja, a diferença entre os índices é

de apenas 0,003. No entanto, considerando os resultados da análise de *cluster*, essa diferença se acentua bastante, com o primeiro município passando a pertencer ao grupo de alto desenvolvimento humano e o segundo, ao grupo dos municípios de baixo desenvolvimento humano. Mas, afinal, com resultados tão distintos, qual deles demonstra melhor a real condição social dos municípios?

A Tabela 3 expõe, para as duas cidades, os valores das 17 variáveis que retratam o desenvolvimento humano. Nela os dados comprovam que, de fato, analisando apenas as três dimensões (quatro variáveis) propostas pelo IDH, não se nota a diferença brutal na qualidade de vida existente entre ambos os municípios. No entanto, analisando as 17 variáveis fica claro que a qualidade de vida da população de Toritama é bem melhor que a do município de Orocó, justificando, portanto, o resultado diferenciado obtido na análise de *cluster*.

Tabela 3 - Valores das variáveis selecionadas para a análise de *cluster*: Toritama e Orocó

Indicador IDH-M	Toritama (PE) 0,670 (35º)	Orocó (PE) 0,667 (38º)
- Variáveis		
var1	65,38	65,43
var2	57,59	80,12
var3	68,66	70,45
var4	195,27	98,86
var5	3,41	3,32
var6	3,3	3,22
var7	75,83	42,91
var8	60,75	41,26
var9	97,26	80,57
var10	99,92	95,31
var11	8,43	11,25
var12	79,29	45,81
var13	0,46	0,59
var14	21,29	63,36
var15	46,92	52,84
var16	4,67	8,35
var17	1,15	0,38

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano.

Analisando os dados mais detidamente, seria possível citar uma série de outros casos como esse.¹¹ No entanto, esta análise foge aos objetivos deste trabalho. A discussão só foi posta visando revelar a melhor adequação dos resultados obtidos pela análise de *cluster*, acarretando, conseqüentemente, uma melhor conformidade dos seus resultados à real divisão regional do desenvolvimento em Pernambuco.

Tabela 4 - Classificação das cidades do Estado de Pernambuco segundo a aplicação da análise de *cluster*

Municípios					
Baixo DH	Afrânio	Carnaubeira da Penha	Ipubi	Orocó	São João
	Alagoinha	Casinhas	Itaíba	Ouricuri	São Joaquim do Monte
	Aliança	Chã de Alegria	Itambé	Panelas	São José do Belmonte
	Altinho	Condado	Itapetim	Paranatama	São Vicente Ferrer
	Amaraji	Correntes	Itaquitinga	Parnamirim	Serrita
	Angelim	Cortês	Jaqueira	Passira	Sirinhaém
	Araçoiaba	Cumaru	Jataúba	Pedra	Solidão
	Belém de Maria	Dormentes	João Alfredo	Poção	Tacaimbó
	Betânia	Exu	Joaquim Nabuco	Primavera	Tacaratu
	Bodocó	Feira Nova	Jucati	Quipapá	Tamandaré
	Bom Conselho	Ferreiros	Jupi	Quixabá	Terezinha
	Bom Jardim	Flores	Jurema	Rio Formoso	Tracunhaém
	Brejinho	Frei Miguelinho	Lagoa do Itaenga	Sairé	Tupanatinga
	Buenos Aires	Gameleira	Lagoa do Ouro	Salgadinho	Verdejante
	Buíque	Glória do Goitá	Lagoa dos Gatos	Saloá	Vertente do Lério
	Caetés	Granito	Macaparana	Santa Cruz	Vertentes
	Calçado	Iati	Machados	Sta Cruz da Baixa Verde	Vicência
	Calumbi	Ibimirim	Manari	Santa Filomena	Xexéu
	Camutanga	Ibirajuba	Maraial	Sta Maria do Cambucá	Água Preta
	Canhotinho	Iguaraci	Mirandiba	Santa Terezinha	Águas Belas
	Capoeiras	Inajá	Moreilândia	São Benedito do Sul	Brejão
	Carnaíba	Ingazeira	Orobó	São Caetano	-
	Agrestina	Moreno	Araripina	Gravatá	Salgueiro
	Barra de Guabiraba	Palmeirina	Arcoverde	Igarassu	Sanharó
	Barreiros	Paudalho	Belém de São Francisco	Itacuruba	São Bento do Una
	Bonito	Pombos	Belo Jardim	Itamaracá	São Lourenço da Mata
	Brejo da Madre de Deus	Sta Maria da Boa Vista	Bezerros	Itapissuma	Serra Talhada
Médio DH	Catende	São José da Coroa Grande	Cabo de Sto Agostinho	Lagoa do Carro	Surubim
	Cedro	São José do Egito	Cabrobó	Lajedo	Taquaritinga do Norte
	Chã Grande	Sertânia	Cachoeirinha	Limoeiro	Timbaúba
	Cupira	Tabira	Camaragibe	Nazaré da Mata	Trindade
	Custódia	Terra Nova	Camocim de São Félix	Palmares	Triunfo
	Escada	Tuparetama	Carpina	Pesqueira	Vitória de Santo Antão
	Ipojuca	Venturosa	Floresta	Petrolândia	-
	Jatobá	Abreu e Lima	Garanhuns	Riacho das Almas	-
	Lagoa Grande	Afogados da Ingazeira	Goiana	Ribeirão	-
	Caruaru	Olinda	Petrolina	Toritama	Fernando de Noronha
	Jaboatão dos Guararapes	Paulista	Sta Cruz do Capibaribe	Recife	-

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano.

Feito esse adendo, a Tabela 4 expõe os três grupos de municípios obtidos segundo o procedimento aplicado. Dentre os municípios considerados de alto desenvolvimento humano, a capital Recife e seus vizinhos Paulista, Jaboatão dos Guararapes e Olinda se destacam por centralizar mais da metade das atividades econômicas do estado. No Agreste se sobressaem Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, o primeiro, por ter o mais importante centro comercial do interior pernambucano, e os dois seguintes, em virtude da produção e comercialização de confecções. Já Petrolina, localizado no extremo oeste do estado, destaca-se por possuir um dos polos de produção de frutas tropicais mais importantes do mundo. Portanto, de modo geral, observa-se que os municípios considerados melhores para se viver apresentam algumas características em comum: (i) uma maior e melhor disponibilidade de infraestrutura econômica, destacando-se transporte, comunicação e energia; (ii) uma rede regional eficiente de comercialização; (iii) uma organização social em torno de, pelo menos, uma atividade com potencial para alavancar a economia local. A especificidade fica por conta do arquipélago de Fernando de Noronha, que se destaca por possuir uma reserva turística reconhecida internacionalmente.

Já os municípios de médio e, principalmente, de baixo desenvolvimento se destacam, em grande parte, por terem uma oligarquia tradicional, formada principalmente pelos usineiros, pelos fazendeiros do Agreste e do Sertão e por demais setores com ela ligados ideologicamente. (BARROS, 2002).

A Tabela 5 possibilita uma melhor noção da distribuição mesorregional do desenvolvimento. Dela se pode concluir que o Sertão é a mesorregião em pior situação de desenvolvimento, com a maior proporção de municípios considerados de baixo desenvolvimento (68,3%). Logo depois se pode considerar a Zona da Mata, seguida do Agreste, que, apesar de possuir comparativamente uma maior porcentagem de municípios considerados de baixo desenvolvimento (66,2% contra 65,1% da Zona da Mata), conta com três (ou 4,2% de seu total) considerados de alto desenvolvimento humano, compensando tal desvantagem. Por outro lado, como era de se esperar, a Região Metropolitana de Recife pode ser considerada a mesorregião mais desenvolvida do estado, seguida pelo Vale do São Francisco.

Tabela 5 - Divisão mesorregional dos municípios segundo a classificação da análise de *cluster*

Mesorregião	Baixo DH		Médio DH		Alto DH		Nº total
	nº	%	nº	%	nº	%	
Agreste	47	66,2	21	29,6	3	4,2	71
Mata	28	65,1	15	34,9	0	0	43
Metropolitana	1	6,7	9	60,0	5	33,3	15
São Francisco	5	33,3	9	60,0	1	6,7	15
Sertão	28	68,3	13	31,7	0	0	41

Fonte: Elaboração dos autores com base nas informações da Tabela 4.

Na Tabela 6, baseada nos valores médio e desvio-padrão das 17 variáveis utilizadas na análise, têm-se as características gerais de cada agrupamento. Nela se observa que as características encontradas em cada grupo possibilitam classificar cada um deles como sendo de baixo, de médio e de elevado desenvolvimento humano.

Tabela 6 - Valores médios e desvios padrão das variáveis segundo classificação da análise de *cluster*

Variáveis	Baixo DH		Médio DH		Alto DH		Pernambuco	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
- Educação								
var1	59,56	5,52	69,03	7,18	83,40	9,33	64,15	8,91
var2	75,99	4,05	76,62	5,19	79,04	12,27	76,37	5,13
var5	2,68	0,47	3,84	0,79	6,02	1,61	3,26	1,08
- Longevidade								
var3	63,54	3,17	66,77	3,27	71,00	2,84	65,08	5,13
- Renda								
var4	74,40	12,27	118,62	22,10	274,65	122,81	100,16	54,09
var11	24,69	4,20	22,22	3,81	13,84	5,33	23,27	4,77
var12	48,81	9,41	56,53	5,94	70,78	8,43	52,67	9,90
- Demográficos								
var6	3,27	0,54	2,84	0,52	2,44	0,63	3,07	0,59
- Acesso serviços públicos								
var7	39,21	13,85	61,97	13,77	82,27	9,45	49,55	18,88
var8	33,87	13,05	57,11	13,86	78,12	11,61	44,44	18,84
var9	74,92	15,28	81,61	11,83	88,69	9,05	78,01	14,38
var10	88,71	9,45	95,22	4,10	99,45	0,97	91,59	8,444
var17	0,05	0,12	0,14	0,22	0,90	1,06	0,12	0,33
- Pobreza								
var13	0,58	0,05	0,60	0,06	0,58	0,07	0,59	0,05
var14	73,08	5,32	59,37	6,66	29,32	12,11	65,98	12,26
- Vulnerabilidade familiar								
var15	49,78	3,72	45,75	3,69	39,95	4,04	47,84	4,54
var16	5,74	1,24	6,31	1,44	6,24	0,96	5,97	1,33

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Atlas de Desenvolvimento Humano.

Inicialmente, pode-se notar, em relação às variáveis que retratam a educação (var1, var2 e var5), uma grande disparidade entre os municípios de baixo e médio e, principalmente, entre estes e os de alto desenvolvimento humano. Em

municípios com desenvolvimento humano alto, bem maior é a média de anos de estudo para pessoas com mais de 25 anos (var5), assim como maiores são as taxas de alfabetização de pessoas acima de 15 anos (var1) e, em menor grandeza, a taxa bruta de frequência à escola (var2). Contudo, com base no número médio de anos de estudo das pessoas com mais de 25 anos de estudo, é possível verificar nitidamente o problema da defasagem escolar mesmo para as cidades de alto desenvolvimento humano, já que uma pessoa com mais de 25 anos poderia já estar concluindo o ensino superior, ou seja, completando cerca de 15 anos de estudo (oito anos do fundamental, três anos do ensino médio e cerca de quatro anos do ensino superior). No mais, o alto desvio-padrão observado nesses grupos, principalmente nas var1 e var2, aponta, de modo geral, para uma certa heterogeneidade na questão da educação dentro dos grupos.

Em relação à dimensão renda, as informações da Tabela 6 permitem verificar que a porcentagem média da renda proveniente das transferências do governo (como aposentadoria, pensão e programas oficiais de auxílio – var11) é maior para as cidades de baixo desenvolvimento humano, ao passo que a porcentagem média da renda proveniente do trabalho (var12) é superior nas cidades com alto desenvolvimento humano. Com base nesses dados, pode-se deduzir que nos municípios de maior desenvolvimento uma maior parcela de indivíduos tenha maior parte de sua renda baseada no trabalho, tornando-se, assim, menos necessária a intervenção governamental ou de grupos organizados (ONGs, população civil, etc.) por meio de transferências de renda e/ou políticas assistencialistas. No entanto, o que realmente chama a atenção neste item são as diferenças de renda *per capita* (var4) que existem entre os municípios de baixo e de alto desenvolvimento humano. A renda *per capita* média entre os municípios os de alto desenvolvimento humano é quase 300% superior àquela das cidades de baixo desenvolvimento e mais que o dobro da dos municípios de médio desenvolvimento humano. Contudo, deve-se atentar para o fato de que esta renda está sendo distribuída de forma bastante concentrada (ver var13).

O acesso aos serviços públicos de habitação e saúde é um outro importante item de análise ao se estudar a questão do desenvolvimento humano. Verifica-se que é muito grande a diferença das médias das variáveis de porcentagem de pessoas que têm acesso a água encanada (var7), banheiro (var8), coleta de lixo (var9) e energia (var10) entre as cidades de baixo, médio e alto desenvolvimento humano. Porém, como indicam os valores dos desvios-padrão das variáveis, há entre as cidades de alto desenvolvimento humano certa homogeneidade no acesso a esses serviços, diferentemente das cidades com médio e, principalmente, baixo

desenvolvimento humano. É importante ressaltar ainda que o baixo número médio de médicos para cada 1.000 habitantes (var17), tanto para as cidades com alto quanto, essencialmente, para aquelas de médio e baixo desenvolvimento humano, indica uma grave precariedade no acesso à saúde, sendo necessárias ações públicas urgentes para a melhoria deste aspecto.

Com relação à esperança de vida ao nascer (var3), nota-se também que nas cidades de alto desenvolvimento humano esta variável, em média, é superior em pouco mais de quatro anos, quando comparada à das cidades de médio desenvolvimento humano, e quase oito anos, se comparada à das cidades de baixo desenvolvimento.

A questão da pobreza e distribuição de renda também é muito importante quando se trata da questão de desenvolvimento humano. O Índice de Gini (var13) demonstra que, apesar de haver uma certa homogeneidade entre os três grupos, há uma pior distribuição de renda nos municípios de médio desenvolvimento humano. No entanto, observa-se que a variável porcentagem média da população pobre (var14) é significativamente superior nas cidades de baixo e médio desenvolvimento humano, demonstrando, mais uma vez, a grande heterogeneidade no desenvolvimento existente entre os municípios pernambucanos.

Por fim, quanto à questão da vulnerabilidade familiar, constatou-se que a porcentagem média de pessoas em famílias com razão de dependência maior que 75% (var15), ou seja, o percentual médio de pessoas que vivem em famílias constituídas, em sua maioria, de membros de até 14 anos e de 65 anos ou mais, é realmente superior nas cidades com baixo desenvolvimento humano; porém, nas cidades com elevado desenvolvimento humano essa porcentagem de pessoas também é relativamente alta. No entanto, em relação à porcentagem média de mulheres que são chefes de família sem cônjuge e que possuem filhos menores de 15 anos (var16), nota-se uma relativa homogeneidade entre os grupos de cidades analisadas.

Generalizadamente, a existência de melhores indicadores nos municípios pertencentes ao grupo considerado de alto desenvolvimento humano, em comparação aos demais, pode ser explicada pelos seguintes atributos básicos: (i) maior e melhor disponibilidade de infraestrutura social de habitação e saúde; (ii) melhor nível educacional da população; (iii) existência de, pelo menos, uma atividade econômica com potencial para alavancar a economia e gerar empregos localmente, elevando, como consequência, a renda e reduzindo os níveis de pobreza.

Analisando esses resultados e baseando-se nas modernas teorias das expectativas racionais – segundo as quais perspectiva do bom desempenho de longo prazo para alguma localidade é um fator fundamental para o seu desempenho de curto prazo –, é de se esperar, nos próximos anos, uma maior concentração regional do

desenvolvimento dentro do estado. Isso ocorrerá porque a maioria dos municípios do estado é desprovida de um mínimo de infraestrutura socioeconômica, acarretando como consequência uma série de obstáculos ao crescimento e desenvolvimento destes.

Sobretudo nas atuais circunstâncias que vivem os municípios mais pobres do interior do estado, apenas dois fatos poderiam, pelo menos no médio prazo, mudar essa realidade: i) chegada de recursos externos às localidades com capacidade de alavancar suas economias – como aconteceu, por exemplo, em Petrolina, com fortes investimentos públicos em irrigação; e/ou ii) a organização da comunidade em torno de alguma atividade produtiva ou de algum objetivo específico com o potencial de promover o desenvolvimento local.¹² Se nada disso ocorrer, salvo alguns casos específicos, é de se esperar uma maior polarização do desenvolvimento do estado em torno de alguns poucos centros que já se destacam.

Considerações finais

Procurou-se neste trabalho captar a divisão regional do desenvolvimento humano dentro do estado de Pernambuco utilizando como ferramenta a análise de *cluster*. Este método ajudou a identificar, com clareza, onde estão localizados os municípios e quais são as mesorregiões com pior e/ou melhor qualidade de vida do estado. De modo geral, observou-se que os municípios do interior do estado se encontram em pior situação, com destaque negativo para os localizados no Sertão. Por outro lado, a Região Metropolitana de Recife pode ser considerada a mesorregião mais desenvolvida do estado, seguida pelo Vale do São Francisco.

Além disso, foi possível dividir o estado em três grupos de municípios com níveis de desenvolvimento relativamente homogêneos, definindo as características gerais de cada um. Nesse contexto, pôde-se notar significativa diferenciação na classificação obtida por meio da análise de *cluster* quando comparada à classificação adotada pelo PNUD, havendo na primeira uma maior ocorrência de municípios nas nomenclaturas predefinidas (Fig. 3 e 5). Nesse sentido, as informações das diversas dimensões do desenvolvimento humano estudadas neste trabalho permitem afirmar que as regiões mais pobres devem receber políticas públicas voltadas, sobretudo, a questões relacionadas à ampliação da renda e de serviços públicos e à redução da pobreza. Além disso, verificou-se que aspectos como a vulnerabilidade familiar e a falta de condições e acesso adequado à saúde, apesar de aparecerem com maior intensidade em regiões mais pobres, são também pontos característicos dos municípios de médio e alto desenvolvimento humano.

Por fim, destaca-se o fato de que a escolha da divisão regional em três grupos, para que não se perdesse o padrão comparativo com a classificação utilizada pela PNUD, pode não ser o número ideal de agrupamentos que retrate o desenvolvimento humano no estado de Pernambuco. Assim, trabalhos que venham a utilizar o método hierárquico da análise de *cluster* são boas alternativas para a resolução de muitas limitações deste trabalho. Além disso, reconhece-se a falta de um arcabouço teórico mais amplo sobre a relação entre as variáveis selecionadas para o estudo e a questão do desenvolvimento humano. Por ser um tema complexo e, de certa maneira, intuitivo, pressupõe-se que todas as variáveis selecionadas são importantes em alguma medida para explicar o desenvolvimento humano dos municípios pernambucanos. Portanto, assumindo essas limitações gerais, espera-se estar contribuindo para o desenvolvimento de novos trabalhos que venham a superá-lo, ampliando, assim, o conhecimento regional do desenvolvimento do estado de Pernambuco.

Regional division of the human development in Pernambuco: an application of cluster analysis

Abstract

With an exploratory viewpoint, this paper has as a general objective of studying the regional division of human development inside of Pernambuco State, starting from data of the Atlas of Human Development and using a cluster analysis application. Therein, it was possible to describe the main regional aspects of the Pernambuco human development. In general, it was observed that the municipal districts of the State's countryside are in worse situation, standing out negatively those located in the semi arid region. On the other hand, the Recife Metropolitan Area can be considered the most developed of the State, followed by the San Francisco Valley.

Key words: Human development. Pernambuco. Cluster analysis.

División regional de lo desarrollo humano en Pernambuco: una aplicación de la análisis de cluster

Resumen

Con un punto de vista experimental, este trabajo tiene como objetivo general el estudio de la división regional del desarrollo humano en el interior de Pernambuco, a partir de los datos del Atlas de Desarrollo Humano y utilizando una aplicación de análisis de cluster. En este sentido, es posible describir los principales aspectos regionales del desarrollo humano en Pernambuco. En general, se observó que los municipios de lo interior del Estado se encuentran en peor situación, destacando negativamente los situados en la región semiárida. Por otra parte, la región metropolitana de Recife se puede considerar la zona más desarrollada del Estado, seguido por el Valle de San Francisco.

Palabras clave: Desarrollo humano. Pernambuco. Análisis de cluster.

Jel classification: R10, I31.

Notas

- ¹ O IDH é uma medida sintética do desenvolvimento humano de uma nação que abrange três dimensões básicas: i) educação (IDH-E); ii) longevidade (IDH-L); iii) renda (IDH-R). Cada uma destas dimensões fornece um índice, que em conjunto, a partir de uma média aritmética simples, dá origem ao IDH. Maiores detalhes sobre a metodologia de cálculo do IDH podem ser encontrados em Muniz et al. (2005) e PNUD (2003).
- ² Por exemplo, podemos citar o IDS (Índice de Desenvolvimento Social), desenvolvido pelo Ipece (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - ver em Holanda et al., 2003), e o IDE (Índice de Desenvolvimento Econômico), elaborado pelo SEI (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - ver SEI, 2005).
- ³ Apesar de ser um distrito estadual, neste trabalho o Arquipélago de Fernando de Noronha terá tratamento de município, por ser assim considerado no Atlas do Desenvolvimento Humano.
- ⁴ Nesta área específica, a média anual não supera os 500 mm, com o registro de um elevado número de anos em que as chuvas sequer alcançaram os 200 mm anuais e muitas vezes ocorrendo num curto período de cinco a dezois dias. (PERNAMBUCO DE A/Z, 2008).
- ⁵ Existem algumas diferenças metodológicas em relação às variáveis utilizadas e que podem ser esclarecidas para o leitor em Muniz et al. (2005). No entanto, a ideia geral do índice é exatamente a mesma do IDH do PNUD.
- ⁶ Segundo Mourão Jr. (2005), independentemente da natureza do conjunto de dados (univariado ou multivariado), é sempre possível essa representação via geometria vetorial dentro de um espaço multidimensional ou espaço euclidiano.
- ⁷ Vale salientar que a percepção visual de um arranjo entre objetos é comprometida pela natureza dos dados, já que representações gráficas são perceptíveis apenas em até três dimensões. No entanto, geralmente, para representar pontos num espaço com dimensão maior do que três utilizam-se dendogramas. Estes consistem em diagramas que representam a similaridade entre pares de amostras (ou grupo de amostras) em espaço onde a representação de gráficos convencionais não é possível. Vale salientar ainda que as informações obtidas no dendograma também podem ser visualizadas pela análise de componentes principais. (maiores detalhes ver NETO; MOITA, 1998).
- ⁸ Segundo Neto e Moita (1998), a covariância de duas variáveis é uma medida de sua associação. E para cada elemento da matriz de covariância pode ser calculado o coeficiente de correlação; consequentemente, a matriz de covariância pode ser transformada numa matriz de correlação R.
- ⁹ Para maiores informações sobre as diversas medidas de similaridade e das técnicas de definição do número de agrupamentos ver Bussab et al. (1990) ou Hamilton (2004).
- ¹⁰ Mais uma vez é importante salientar que a análise de *cluster* não tem o objetivo de criar um novo índice, mas de dividir os objetos em grupos por grau de similaridade, relativizando, desse modo, os seus resultados, ou seja, a classificação de um objeto (no nosso caso município) usando esta técnica dependerá das características dos demais objetos que estão na mesma amostra. Isso não acontece ao se calcularem os dados de IDH-M, já que leva em consideração os valores absolutos, sem que a classificação dos municípios dependa do nível de similaridade de um município em relação aos demais.
- ¹¹ Para se ter uma ideia, ao adotar a mesma quantidade de municípios por grupo, no entanto aplicando como critério de avaliação o IDH-M para distribuir os municípios nos grupos, teríamos uma Tabela 4 bastante distinta da que se vê acima, na qual divergiriam: i) 3 municípios com alto desenvolvimento (33,3%); ii) 20 de médio desenvolvimento (29,9%); iii) 17 de baixo desenvolvimento (15,6%).

- ¹² Trabalhos como os de Moyano (1999), Ortega e Só (2005) e De Janvry e Sautolet (2004) apresentam uma série de exemplos de localidades que, mesmo apresentando elevados índices de pobreza, conseguiram obter ótimos resultados socioeconômicos depois de construir um pacto social local diante de algum(a) atividade e/ou objetivo específico(a).

Referências

- BARROS, A. R. C. Perspectivas do desenvolvimento de Pernambuco. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 180-195, 2002.
- BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. O índice de desenvolvimento da família (IDF). *Texto para Discussão*, n. 986. IPEA, Rio de Janeiro, Outubro 2003.
- BUSSAB, W. O.; MIAZAKI, E. S.; ANDRADE, D. F. Introdução à análise de agrupamentos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9, São Paulo, jul. 1990. Associação Brasileira de Estatística. *Anais...*
- DE JANVRY, A. de; SADOULET, E. Fitting the facts and capitalizing on new opportunities to redesign rural development programs in Latin America. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, XLII. Cuiabá, MT, jul. 2004. *Anais...*
- FERREIRA, D. F. *Análise multivariada*. Lavras - MG: Ufla, 1996.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Atlas de Desenvolvimento Humano*. Belo Horizonte - MG: Fundação João Pinheiro, 2000. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br>>.
- HAMILTON, L. C. *Statistics with Stata*. Brooks/Cole Thomson, 2004.
- HOLANDA, M. C. et al. *Inclusão social no Ceará: uma proposta metodológica*. Fortaleza - CE, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.iplance.ce.gov.br/>>. (Texto para discussão, n. 4).
- IBGE. *Contagem da população 2007*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>>. Acesso em: mar. 2008.
- MOURÃO JR, M. *Análise de agrupamento [cluster analysis]: propriedades e aplicações*. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2005. (Documentos).
- MOYANO, E. El concepto de capital social y su utilidad para el análisis de las dinámicas del desarrollo. *Revista Economía Ensaíos*, Universidade Federal de Uberlândia, v. 13, n. 2; v. 14, n. 1, p. 3-39, 1999.
- MUNIZ, A. L. P. et al. *Indicadores de desenvolvimento humano para Uberlândia e municípios selecionados (1991-2000)*. Uberlândia - MG: CEPES/IEUFU, jul. 2005. Disponível em: <<http://www.ie.ufu.br/cepes>>.
- NETO, J. M.; MOITA, G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. *Química Nova*, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 467-469, 1998.
- ORTEGA, A. C.; SÓ, L. da S. Impacto das políticas do MDA: um estudo de caso do Pronaf nos municípios de Orizónia e Davinópolis em Goiás (Brasil). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL TENDENCIAS Y DESAFIOS DEL GASTO PÚBLICO. *Anais...* Santiago/Chile: FAO, 2005. v. 1. p. 1-27.

PERNAMBUCO DE A/Z. Disponível em: <<http://www.pe-az.com.br>>. Acesso em: mar. 2008.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Entenda o cálculo do IDH Municipal (IDH-M) e saiba quais os indicadores usados*. 2003. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Relatório de desenvolvimento humano 2004: liberdade cultural num mundo diversificado*. Lisboa: PNUD, 2004.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. *Índice de desenvolvimento econômico*. 2005. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br>>.

SOUZA, N. de J. *Desenvolvimento econômico*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VERGOLINO, J. R. de O.; NETO, A. M. *Desafios do desenvolvimento em Pernambuco*. (Prêmio Novas Idéias para um Novo Nordeste). Banco do Nordeste, Recife, 1998.

WIKIPEDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pernambuco>>. Acesso em: mar. 2008.