

**ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA DE BEM-ESTAR
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ 1991-
2000, UMA APLICAÇÃO DA MATRIZ DE
TRANSIÇÃO DE MARKOV.**

Alexandre Galdino Viana

Edinaldo Tebaldi

Flávio Ataliba Barreto

Fortaleza
Novembro - 2006

Motivação:

- A palavra “bem estar” apresenta um conceito muito amplo e engloba diversas características relacionadas à vida humana.

O Ceará foi o estado brasileiro que apresentou maior crescimento no índice de desenvolvimento humano entre os anos de 1991 e 2000, passando de 0,597 para 0,699; com isso passou da 23ª posição do ranking nacional, em 1991, para a 19ª posição, em 2000, sendo o estado que mais conquistou posições no período (SEPLAN, 2002).

- Reduzir as desigualdades é o primordial meio para elevar o bem estar da sociedade.

Motivação:

- i) Haverá uma tendência inerente para as economias dos municípios de menor desenvolvimento crescer mais rápido do que as economias dos municípios de maior desenvolvimento?
- ii) Existem núcleos distintos de convergência entre os municípios do Estado?
- iii) Os municípios de baixo desenvolvimento tendem a migrar ao longo do tempo para grupos mais elevados? Ou continuam cada vez menos desenvolvidos?

1. Referencial teórico

A convergência é uma das principais previsões do modelo neoclássico de crescimento proposto por Solow (1957), sendo uma consequência do pressuposto da existência de retornos decrescentes para os fatores de produção.

O segredo do crescimento sustentado apresentada pelo modelo está na tecnologia, sem o progresso tecnológico o crescimento per capita acabará assim que se apresentarem os retornos decrescentes ao capital.

Jones (2000) ao se pensar em crescimento econômico é útil começar pelos pontos extremos: os ricos e os pobres...

1.2 Referencial Teórico

Em Mankiw *et al* (1992) assume-se o modelo de Solow ampliado, onde se considera o capital humano como fator de produção. $Y = f(K, H, AL)$

Barro (1991) verificou convergência entre os níveis de renda dos estados dos Estados Unidos e entre as regiões da Europa Ocidental, a convergência não foi uniforme.

Barro e Sala-i-Martin (1991) verificam a existência de convergência absoluta entre os estados dos Estados Unidos, as prefeituras Japonesas e as regiões europeias.

Quah (1997) e Jones (1997), utilizando estimativas para a função densidade de probabilidade da renda per capita, encontraram formação de clubes de convergência.

1.3 Referencial Teórico

- Quah (1993) utiliza a matriz de transição de Markov como metodologia alternativa para hipótese de convergência.
- Barreto e Gondim (2004) analisaram a convergência entre estados, mesorregiões, microrregiões e municípios usando estimações de densidade de probabilidade e de núcleo estocástico.
- Noronha e Viegas (2003) os estados que mais cresceram apresentaram maior nível de escolaridade e diminuição da mortalidade infantil.
- Tebaldi e Verner (2004) analisaram convergência para os municípios do Rio Grande do Norte.

2. Índices de Desenvolvimento Humano - IDH

- No ranking divulgado pela ONU no ano de 2003 com 175 países, o Brasil ocupou a 65ª colocação. Os índices que se destacaram foram: Longevidade e Educação. Só o índice educação foi responsável por 60,78% do acréscimo do IDH no Brasil entre 1991 e 2000.
- O IDH mede a qualidade de vida dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), saúde (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita).
- O índice é adaptado para Estados e Municípios – IDH-M.

Os 10 maiores índices de IDH-M dos Municípios do Ceará do ano de 1991 e seu Ranking em 2000.

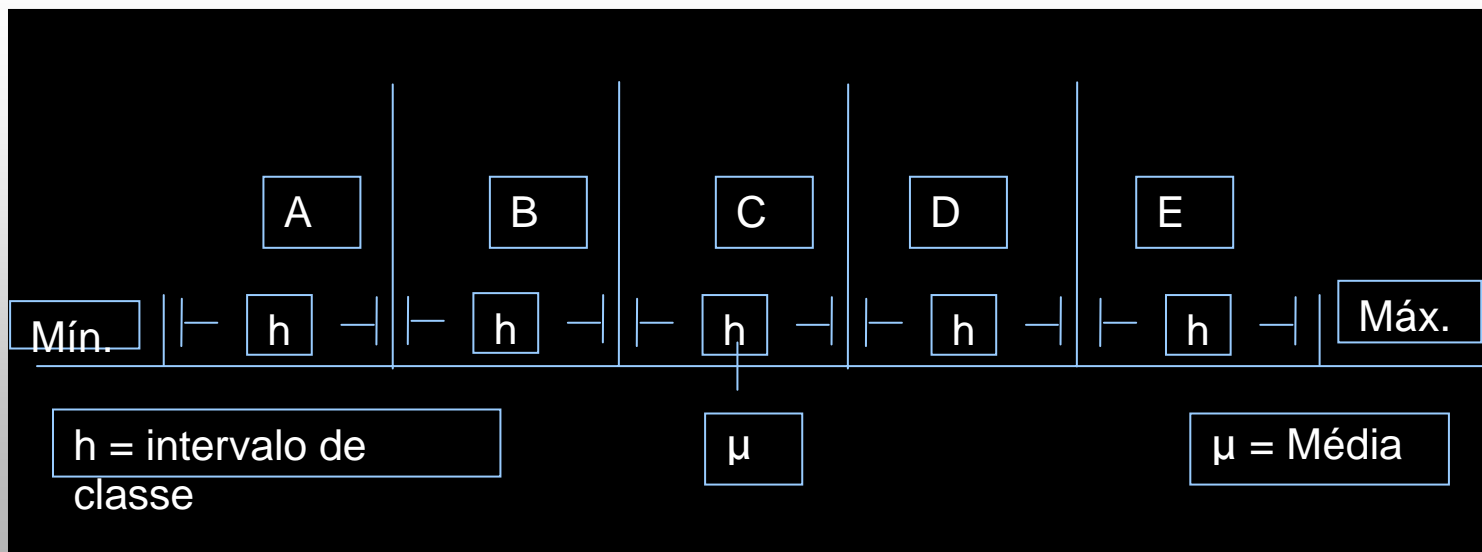
Município	Ranking IDH-M 1991	IDH-M 1991	Ranking IDH-M 2000	IDH-M 2000
Fortaleza	1º	0,717	1º	0,786
Maracanaú	2º	0,633	2º	0,736
Pacatuba	3º	0,622	4º	0,716
Crato	4º	0,616	5º	0,716
Caucaia	5º	0,611	3º	0,721
Limoeiro do Norte	6º	0,609	6º	0,711
Russas	7º	0,599	8º	0,698
Juazeiro do Norte	8º	0,596	10º	0,697
Iguatú	9º	0,592	12º	0,692
Barbalha	10º	0,591	14º	0,687

Os 10 menores índices de IDH-M dos Municípios do Ceará do ano de 1991 e seu Ranking em 2000

Município	Ranking IDH-M 1991	IDH-M 1991	Ranking IDH-M 2000	IDH-M 2000
Araripe	175	0,441	165	0,584
Croatá	176	0,440	182	0,557
Granja	177	0,436	183	0,554
Choró	178	0,430	176	0,570
Poranga	179	0,430	149	0,597
Tarrafas	180	0,425	175	0,570
Graça	181	0,424	158	0,593
Saboeiro	182	0,419	180	0,561
Salitre	183	0,414	181	0,558
Barroquinha	184	0,403	184	0,551

3. Procedimento para estimação dos grupos de Municípios

- Para construir as matrizes, primeiramente montamos a estrutura de classes necessária para estabelecer a dimensão dos índices que por sua vez determinará os grupos de municípios.
- Devroye e Györfi (1999) e Magrini (1999) utilizaram esta formulação para encontrar a distribuição das classes. Neste estudo para a estimativa do intervalo de classe utilizamos: $h_i = 2,72 sn^{-1/3}$
- $n = 184$ (número de municípios);
- $s =$ média dos desvios padrão, e hi é o tipo de índice.



- Para fins de desenvolvimento metodológico, é feito o agrupamento da estrutura municipal cearense, que será dividida em cinco classes distintas:
- grupo A - IDH-M (baixo),
- grupo B - IDH-M (médio baixo),
- grupo C - IDH-M (médio),
- grupo D - IDH-M (médio alto)
- grupo E - IDH-M (alto).

3.1 Procedimento Metodológico

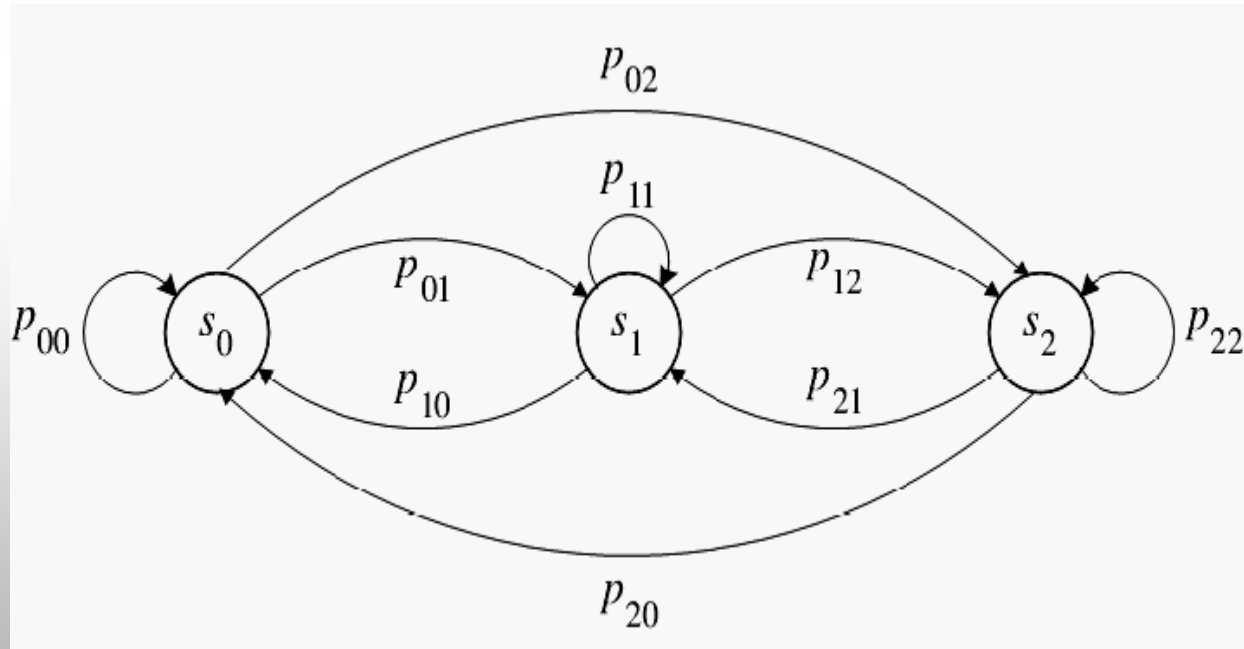
- Este estudo foi elaborado com base nos dados do censo demográfico do IBGE e IPEA dos anos de 1991 e 2000.
- O método utilizado para se estimar as probabilidades de mobilidade foi o da matriz de transição de Markov (1906)
- Para $K = 3$ estados possíveis e para um instante $K (S_0, S_1, S_2)$, obtemos

$$P(K) = \begin{bmatrix} p_{00}(K) & p_{01}(K) & p_{02}(K) \\ p_{10}(K) & p_{11}(K) & p_{12}(K) \\ p_{20}(K) & p_{21}(K) & p_{22}(K) \end{bmatrix}$$

Todas as probabilidades de transição de matrizes do passo K e seu diagrama.

	S_0	S_1	S_2
S_0	$P_{00}(K)$	$P_{01}(K)$	$P_{02}(K)$
S_1	$P_{10}(K)$	$P_{11}(K)$	$P_{12}(K)$
S_2	$P_{20}(K)$	$P_{21}(K)$	$P_{22}(K)$

Fonte: Própria



Fonte: Própria

- A expressão 1, pode ser interpretada pela probabilidade condicional de qualquer evento futuro, dado qualquer evento passado e o estado presente, é independente do evento passado e depende somente do estado presente.
- Um processo estocástico é dito ser Markoviano se o estado futuro depende apenas do estado presente e não dos passados.

$$P\{X(t_{K+1}) \leq X_{K+1} \mid X(t_K) = X_K, X(t_{K-1}) = X_{K-1}, \dots, X(t_1) = X_1, X(t_0) = X_0\}$$

$$= P\{X(t_{K+1}) \leq X_{K+1} \mid X(t_K) = X_K\} \quad \text{para} \quad t_0 \leq t_1 \leq \dots \leq t_K \leq t_{K+1} = 0, 1, 2, \dots$$

e toda a seqüência $K_0, K_1, \dots, K_{t-1}, K_t, K_{t+1}$ (1)

4. MATRIZES

Índice Renda

o d	IDH-R Baixo	IDH-R Médio Baixo	IDH-R Médio	IDH-R Médio Alto	IDH-R Alto
IDH-R Baixo	0,6087	0,2391	0,1522	0,0000	0,0000
IDH-R Médio Baixo	0,2857	0,3143	0,2857	0,1143	0,0000
IDH-R Médio	0,1667	0,2222	0,3056	0,2500	0,0556
IDH-R Médio Alto	0,0357	0,1429	0,3929	0,1786	0,2500
IDH-R Alto	0,0000	0,0256	0,0769	0,1795	0,7179

Fonte: Própria

o – origem d- destino

Índice Educação

o d	IDH-E Baixo	IDH-E Médio Baixo	IDH-E Médio	IDH-E Médio Alto	IDH-E Alto
IDH-E Baixo	0,4348	0,3261	0,1957	0,0435	0,0000
IDH-E Médio Baixo	0,1579	0,3684	0,3421	0,1316	0,0000
IDH-E Médio	0,0333	0,1667	0,6333	0,1333	0,0333
IDH-E Médio Alto	0,0000	0,0000	0,4800	0,5200	0,0000
IDH-E Alto	0,0000	0,0222	0,0889	0,3778	0,5111

Fonte: Própria

o – origem d- destino

Índice Vida

o d	IDH-L Baixo	IDH-L Médio Baixo	IDH-L Médio	IDH-L Médio Alto	IDH-L Alto
IDH-L Baixo	0,7674	0,2093	0,0233	0,0000	0,0000
IDH-L Médio Baixo	0,2778	0,3889	0,1667	0,1667	0,0000
IDH-L Médio	0,1020	0,2449	0,2653	0,3673	0,0204
IDH-L Médio Alto	0,0000	0,0333	0,2667	0,3667	0,3333
IDH-L Alto	0,0000	0,0227	0,0455	0,0909	0,8409

Fonte: Própria

o – origem d- destino

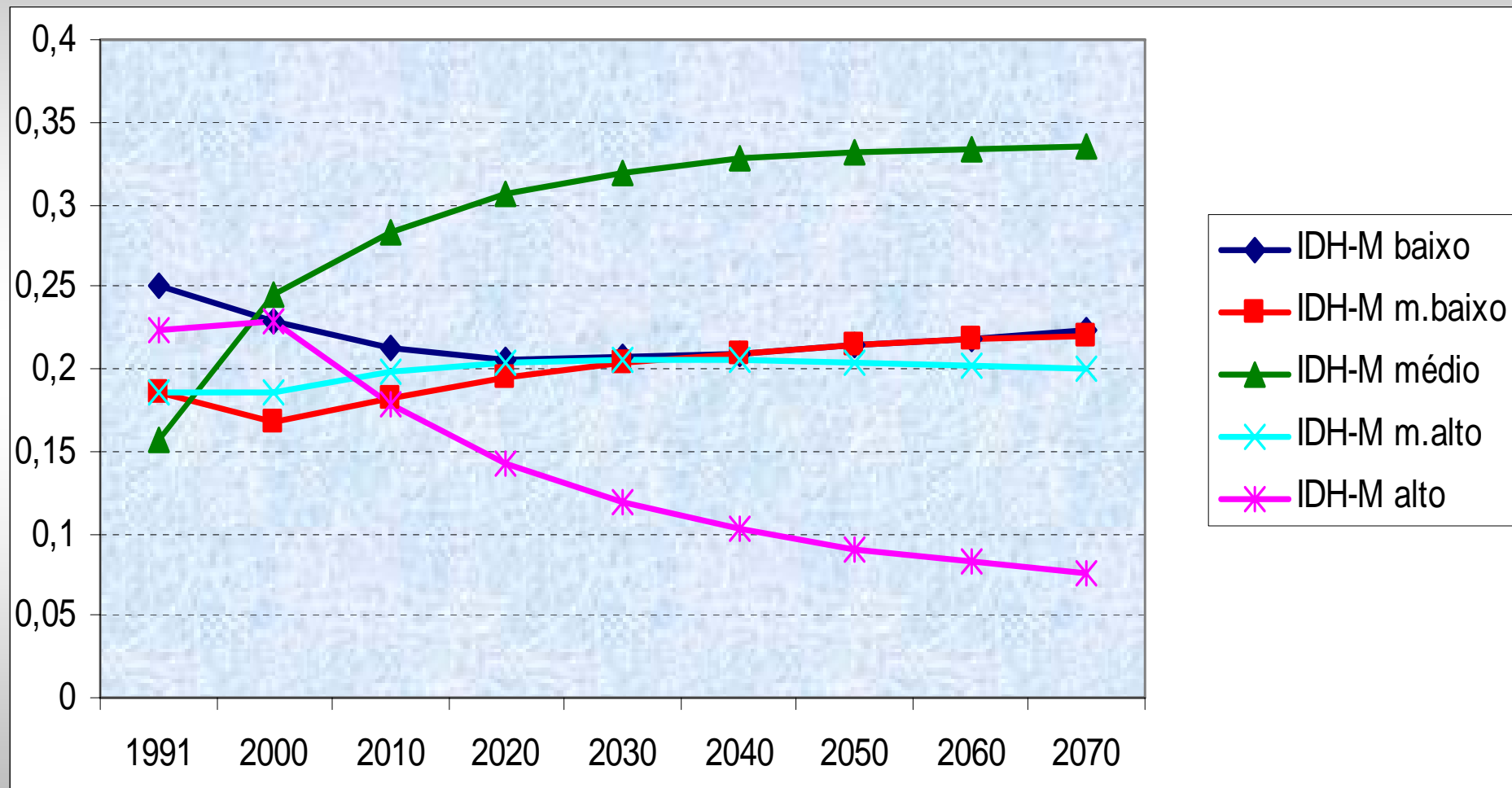
Índice Global

o d	IDH-M Baixo	IDH-M Médio Baixo	IDH-M Médio	IDH-M Médio Alto	IDH-M Alto
IDH-M Baixo	0,6739	0,2391	0,0870	0,0000	0,0000
IDH-M Médio Baixo	0,2941	0,2941	0,2941	0,1176	0,0000
IDH-M Médio	0,0345	0,2759	0,5172	0,1724	0,0000
IDH-M Médio Alto	0,0000	0,0588	0,3529	0,5000	0,0882
IDH-M Alto	0,0000	0,0000	0,0976	0,1951	0,7073

Fonte: Própria

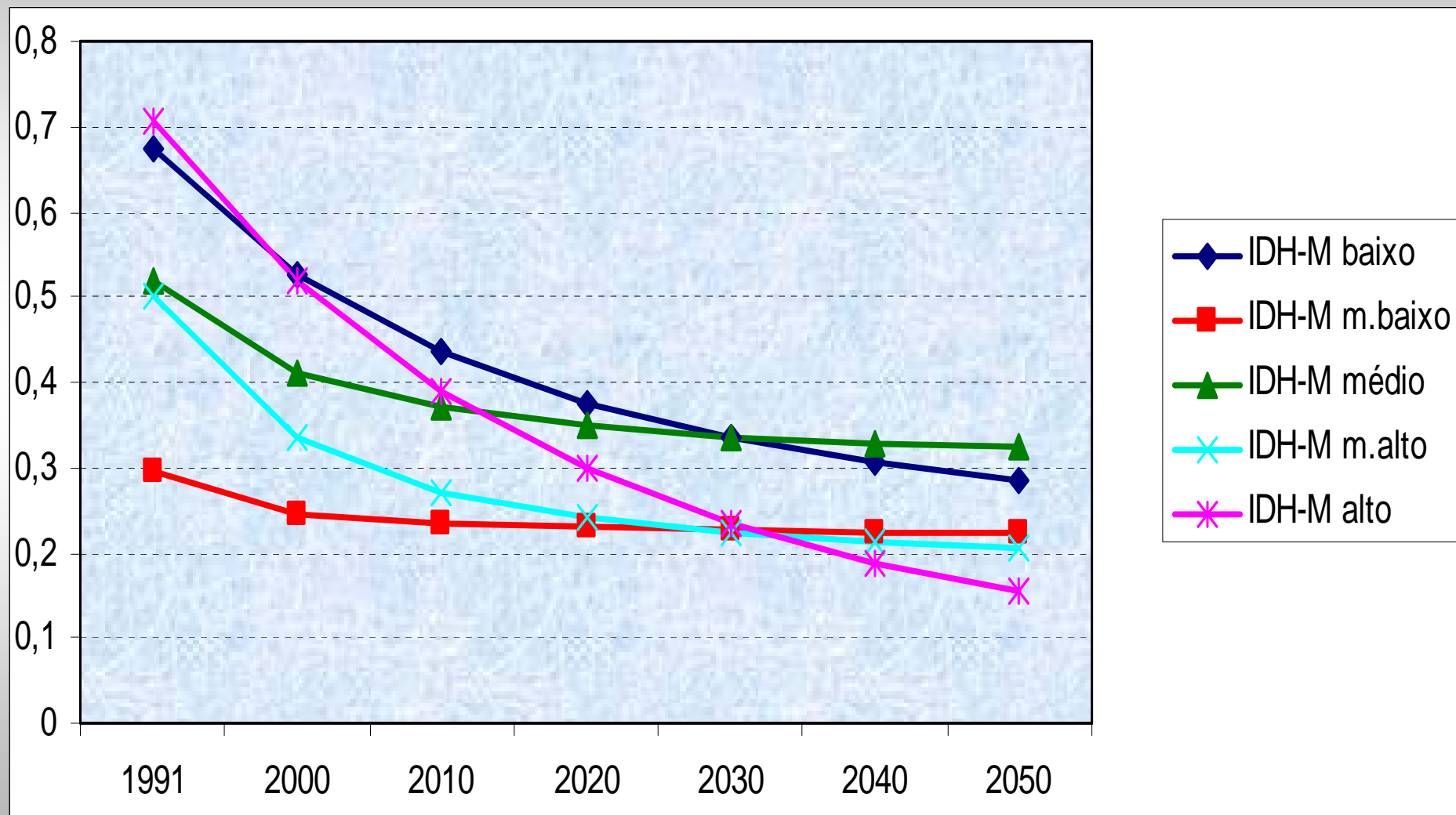
o – origem d- destino

5. CONVERGÊNCIA



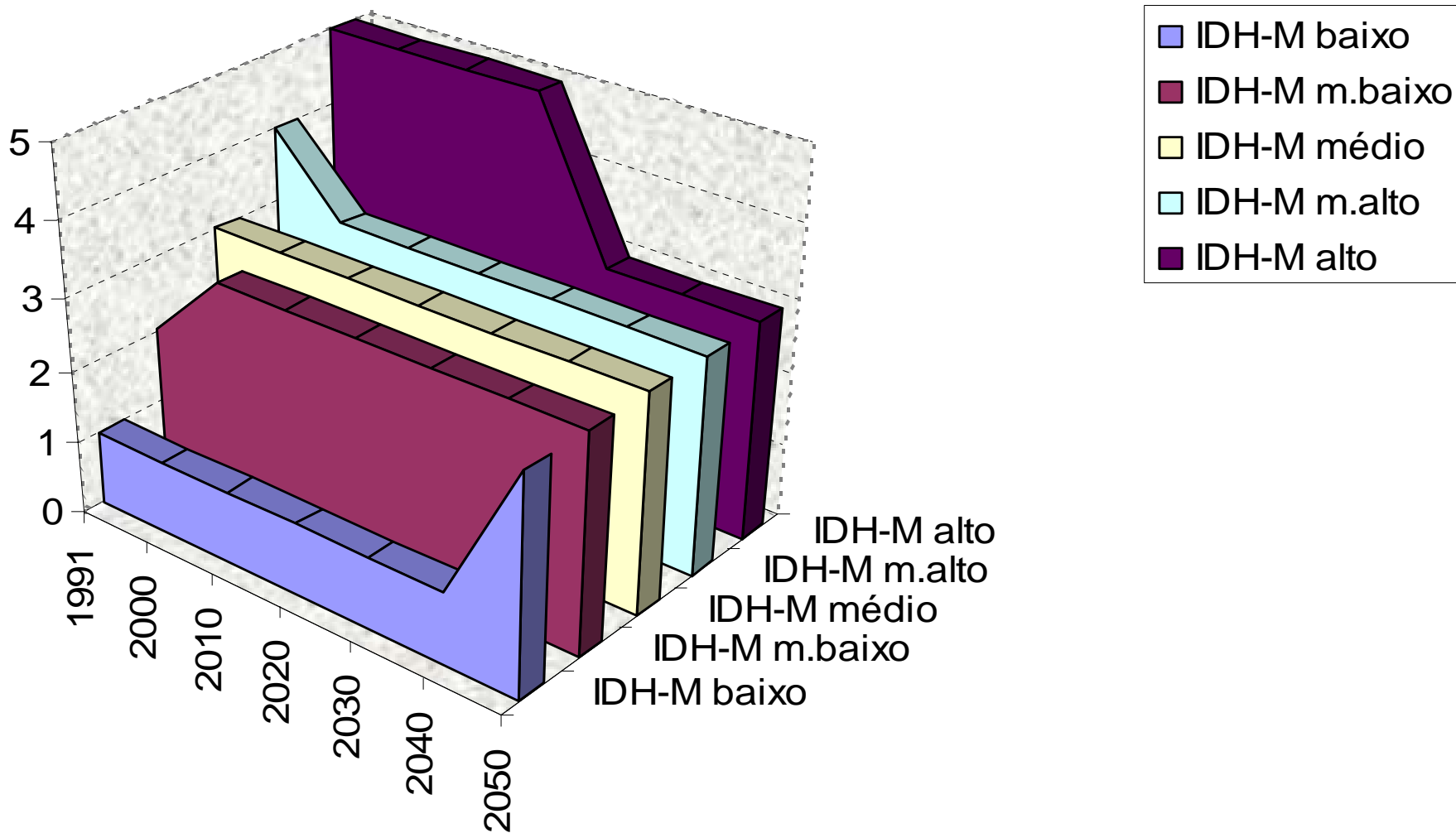
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IPEA/IBGE

5.1 TENDÊNCIA DOS GRUPOS EM PERMANECEREM NA MESMA CLASSIFICAÇÃO DE ORIGEM.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IPEA/IBGE

5.2 PONTOS DE PICOS ENTRE GRUPOS



Conclusão

- A convergência não foi um processo homogêneo.
- A análise de longo prazo apresentou a formação de clubes de convergência para os grupos A,B e D.
- A distância entre os grupos ricos e os emergentes tende a ficar maior com o tempo.
- Tímida redução das classes municipais mais “Pobres”.
- A velocidade do processo de convergência é extremamente lento e heterogêneo.
- Os índices educacionais, representaram 65% de incremento para o crescimento do IDH-M para o ano de 1991-2000.

II Encontro “Economia do Ceará em Debate”