

Seminário Internacional Pobreza,
Desigualdade e Desempenho
Educativo



Fundação João Pinheiro

Indicadores de Desigualdade Educativa aplicados aos Exames de Desempenho Escolar do Ensino Básico em Minas Gerais

Autores: Victor Maia Senna Delgado (CEPP/FJP)

José Francisco Soares (GAME/UFMG)

Adriana Miranda-Ribeiro (CEI/FJP)

Belo Horizonte - MG

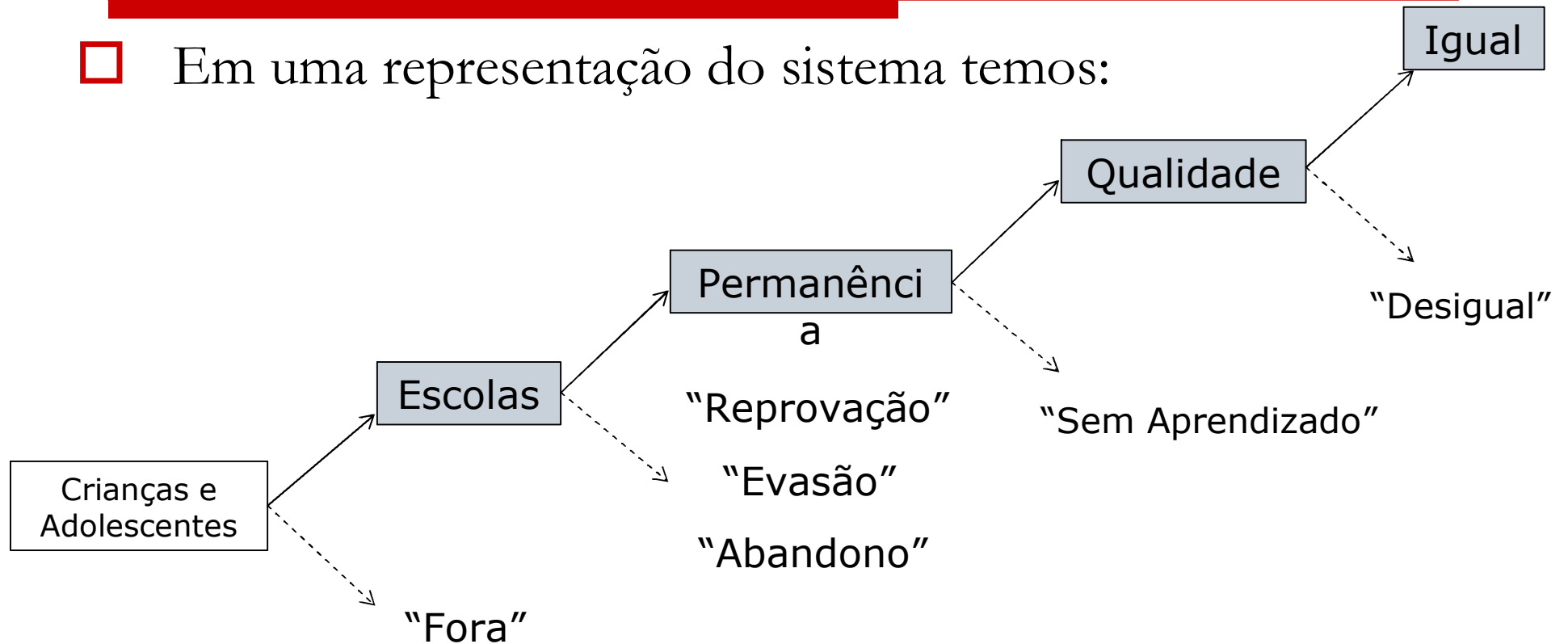
29/08/2011

Introdução:

- ❑ O Brasil possui amplos **desafios** no campo da educação.
 - ❑ **Levar** as crianças e adolescentes **para escola**.
 - ❑ Garantir uma educação de **Qualidade**.
 - ❑ Diminuir a **reprovação, evasão e abandono**.
 - ❑ Diminuir as **desigualdades** educacionais.
-

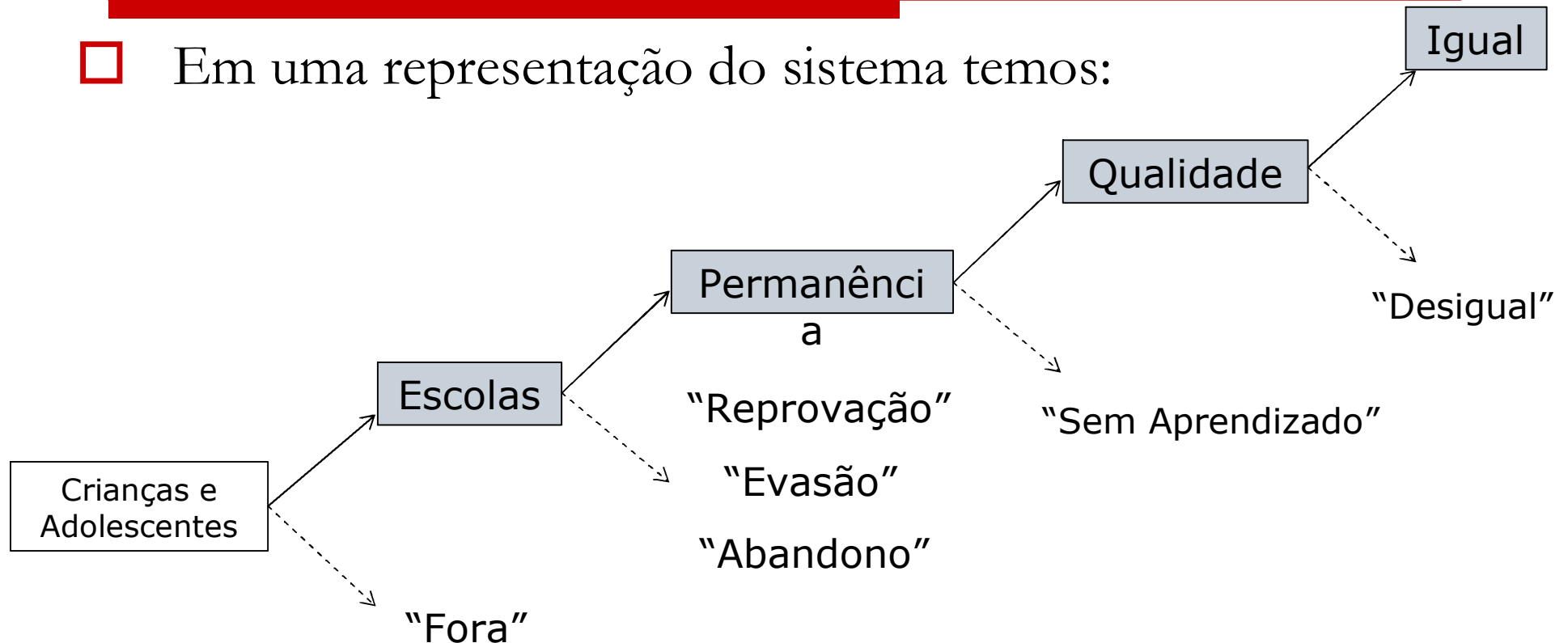
Introdução:

- Em uma representação do sistema temos:



Introdução:

- Em uma representação do sistema temos:



- Uma educação com qualidade e igualitária é um bom caminho para diminuição das disparidades sociais.

Introdução:

- Naturalmente, o que se deseja é que os caminhos em azul se confirmem.
 - Esse artigo se concentrará em como medir o **aprendizado** e a **desigualdade** por meio de um índice sintético.
 - Pode-se pensar também como desigualdade todo o processo gerado pelas setas pontilhadas. No qual corresponde a pensar em “quão desigual é o sistema como um todo?”
-

Contexto: Brasil, um país desigual

□ Na dimensão de distribuição de renda o Brasil é reconhecidamente um país desigual:

□ *Ranking* da desigualdade (Gini):

1. Bolívia (0,60)
2. Haiti (0,59)
3. Tailândia (0,59)
4. Equador (0,56)
5. Brasil (0,56)

Fonte: PNUD, 2010.

Contexto: Brasil, um país desigual

- No exame do *PISA* de 2009, o Brasil é 53º colocado entre 65 países participantes. Além do desempenho baixo o Brasil, possui uma das maiores dispersões de desempenho nas provas:

Tabela 1 - Resultados do PISA-Matemática para países comparados

<i>País</i>	<i>Proficiência</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Gini</i>	<i>Porcentagem de alunos no Nível 1</i>
Finlândia	544.42	79.75	0.083	0.01
EUA	482.88	92.12	0.109	0.10
Portugal	466.09	83.90	0.102	0.11
<i>Média PISA</i>	<i>456.20</i>	<i>109.01</i>	<i>0.136</i>	<i>0.20</i>
México	384.93	80.57	0.119	0.39
Brasil	356.01	94.80	0.149	0.55

Fonte: *PISA-OCDE*, 2003.

Contexto: Brasil, um país desigual

- No exame do *PISA* de 2009, o Brasil é 53º colocado entre 65 países participantes. Além do desempenho baixo o Brasil, possui uma das maiores dispersões de desempenho nas provas:

Tabela 1 - Resultados do PISA-Matemática para países comparados

<i>País</i>	<i>Proficiência</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Gini</i>	<i>Porcentagem de alunos no Nível 1</i>
Finlândia	544.42	79.75	0.083	0.01
EUA	482.88	92.12	0.109	0.10
Portugal	466.09	83.90	0.102	0.11
<i>Média PISA</i>	<i>456.20</i>	<i>109.01</i>	<i>0.136</i>	<i>0.20</i>
México	384.93	80.57	0.119	0.39
Brasil	356.01	94.80	0.149	0.55

Fonte: *PISA-OCDE*, 2003.

Contexto: Brasil, um país desigual

Tabela 2 - Resultados do PISA-Leitura para países comparados

<i>Pais</i>	<i>Proficiência</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Gini</i>	<i>Porcentagem de alunos no Nível 1</i>
Finlândia	543.54	89.94	0.092	0.02
EUA	504.57	106.05	0.117	0.07
Portugal	472.89	98.70	0.116	0.08
<i>Média PISA</i>	<i>463.25</i>	<i>108.78</i>	<i>0.131</i>	<i>0.12</i>
México	426.60	99.58	0.125	0.17
Brasil	403.66	91.59	0.124	0.19

Fonte: *PISA-OCDE*, 2003.

Contexto: Brasil, um país desigual

Tabela 2 - Resultados do PISA-Leitura para países comparados

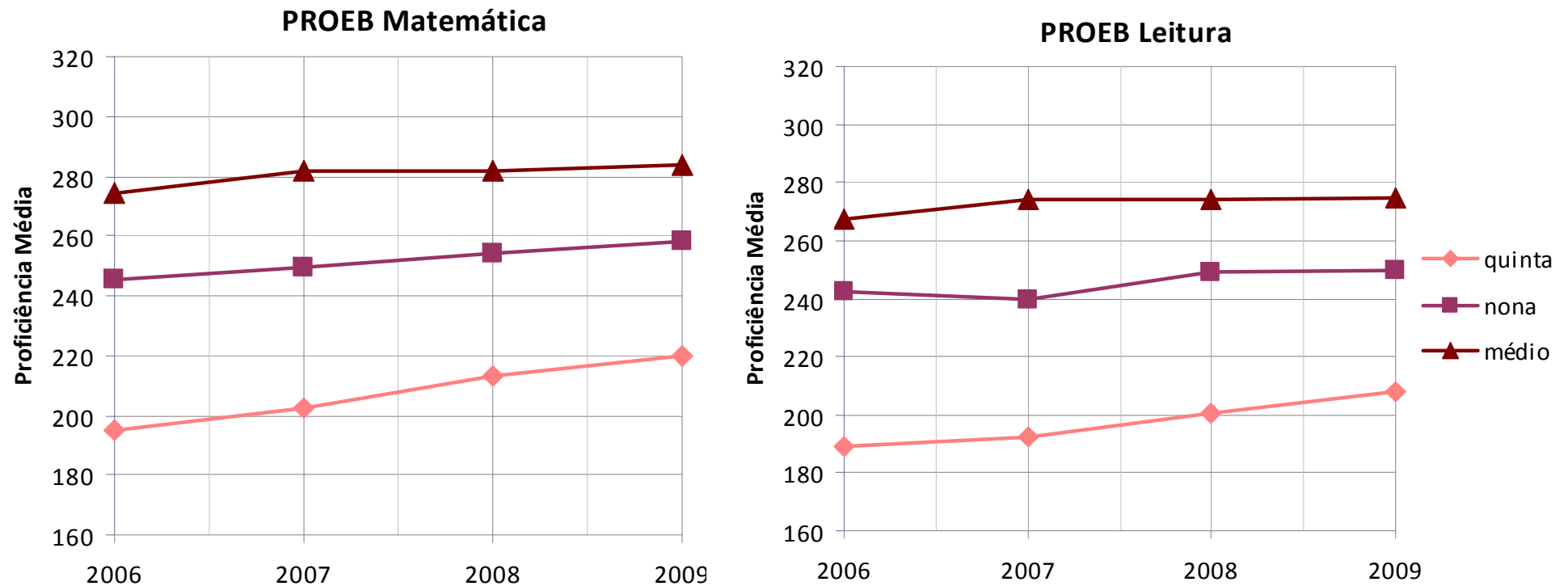
<i>Pais</i>	<i>Proficiência</i>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Gini</i>	<i>Porcentagem de alunos no Nível 1</i>
Finlândia	543.54	89.94	0.092	0.02
EUA	504.57	106.05	0.117	0.07
Portugal	472.89	98.70	0.116	0.08
<i>Média PISA</i>	<i>463.25</i>	<i>108.78</i>	<i>0.131</i>	<i>0.12</i>
México	426.60	99.58	0.125	0.17
Brasil	403.66	91.59	0.124	0.19

Fonte: *PISA-OCDE*, 2003.

- A Boa notícia é que o país tem melhorado, tanto no desempenho quanto na redução da desigualdade.

Contexto: Evolução do Desempenho e da Desigualdade

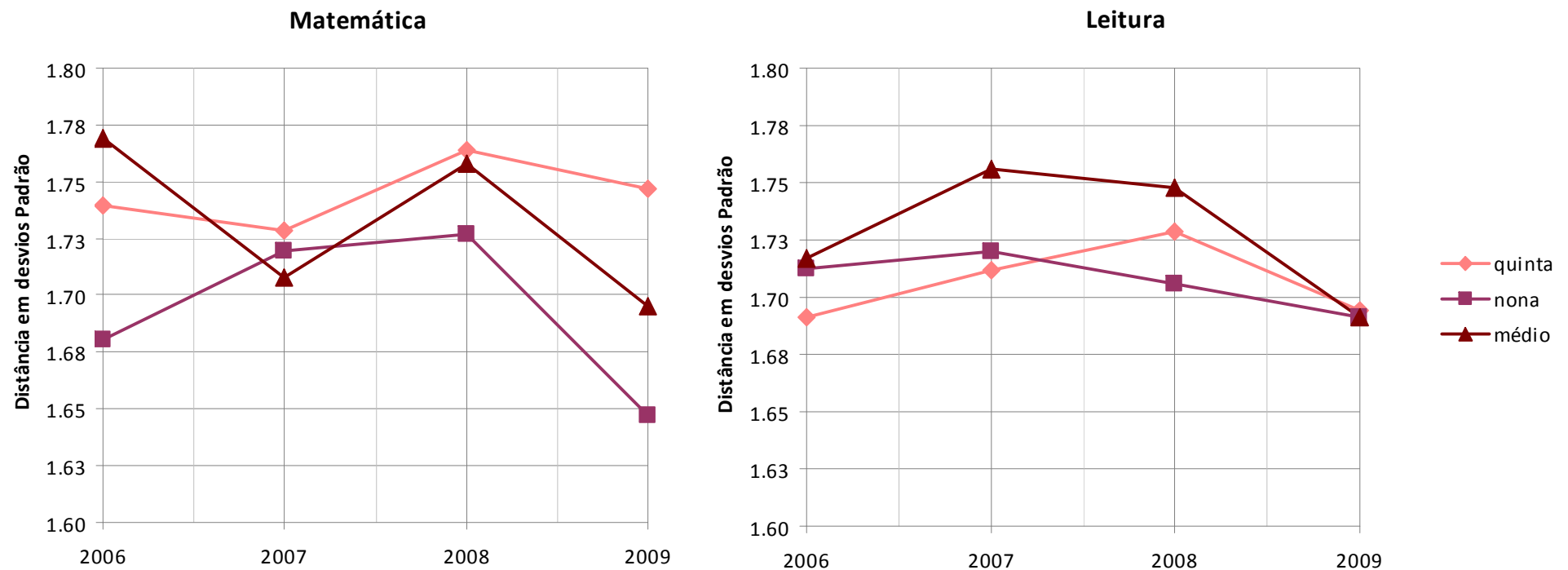
Gráfico 1 - Evolução do PROEB-MG, Matemática e Leitura (2006 a 2009)



Fonte: PROEB-MG 2006-2009

Contexto: Evolução do Desempenho e da Desigualdade

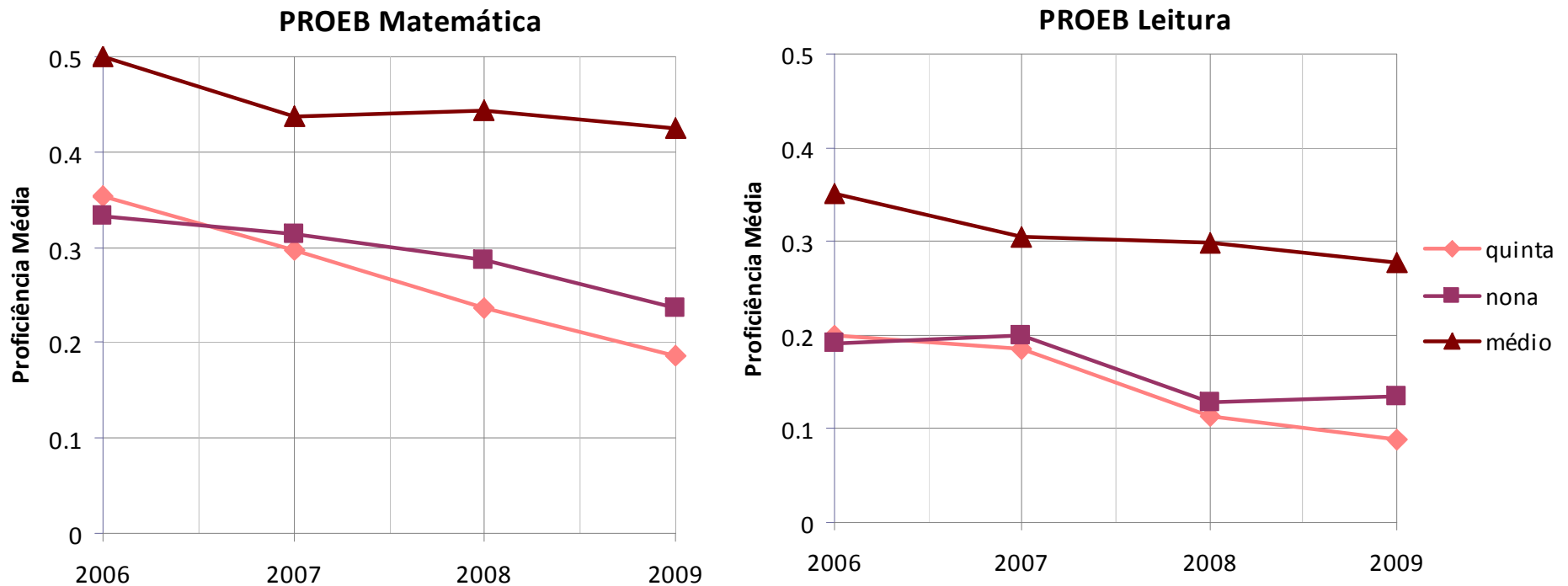
Gráfico 2 - Distância das Notas sobre o desvio-padrão dos quantis 20 e 80



Fonte: PROEB-MG 2006-2009

Contexto: Evolução do Desempenho e da Desigualdade

Gráfico 3 - Porcentual de alunos abaixo do Básico na escala PROEB, Matemática e Leitura (2006 a 2009)



Fonte: PROEB-MG 2006-2009

Contexto: Evolução do Desempenho e da Desigualdade

Tabela 3- índices de Gini por Série e ano do PROEB-MG (2006 a 2009).

<i>Matemática</i>				
	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
5ª série	0.140	0.138	0.132	0.124
9ª série	0.118	0.114	0.112	0.106
3º ano EM	0.110	0.104	0.108	0.105
<i>Leitura</i>				
5ª série	0.137	0.136	0.116	0.116
9ª série	0.112	0.110	0.095	0.100
3º ano EM	0.105	0.099	0.095	0.093

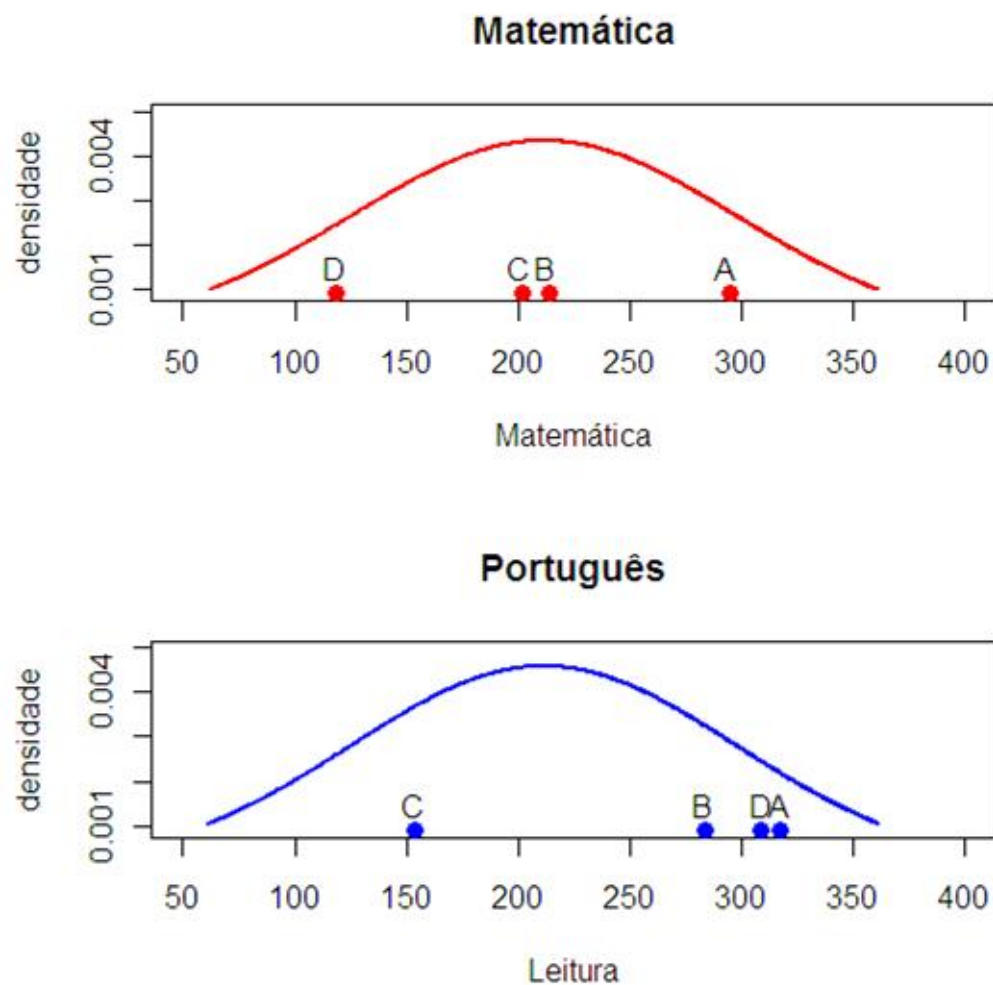
Fonte: *PROEB-MG*, 2006 a 2009.

Modelo Conceitual:

- Ao tratar *desempenho* e *igualdade* temos de conceituá-los:
 - **Desempenho:** O *desempenho* será tratado como a nota nos exames de proficiência do PROEB comparáveis ano a ano, entre alunos e séries pela Teoria de Resposta ao Item.
 - **Igualdade:** A *igualdade* é um tema filosoficamente complexo. Há a igualdade absoluta e a igualdade relativa, que reconhece igualdades das qualidades inerentes, mas liberdades no desenvolvimento de competências.
-

Modelo Conceitual:

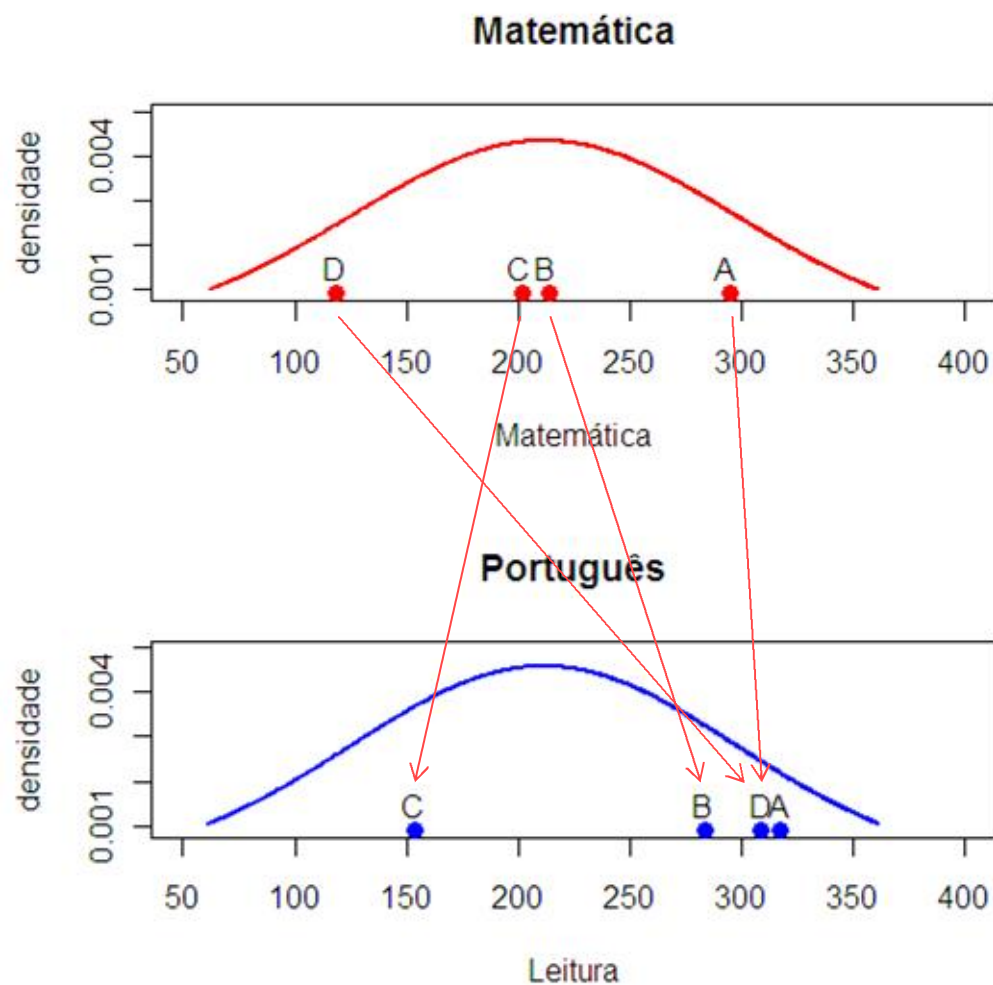
Figura 1 - Distribuição de escores comparados Matemática e Português para 5ª série PROEB, 2009.



Fonte: *PROEB-MG*, 2009.

Modelo Conceitual:

Figura 1 - Distribuição de escores comparados Matemática e Português para 5ª série PROEB, 2009.

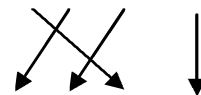


Fonte: *PROEB-MG*, 2009.

Modelo Conceitual:

- Uma *igualdade relativa* envolve reconhecer que as competências são desenvolvidas de forma diferente entre as pessoas.
- O “ser diferente” não é necessariamente “ser desigual”. Assim, “*Maria gostar de morangos*” e “*Pedro gostar de Manga*” não é uma diferença que configura desigualdade. Transpondo, Maria pode ter bom desempenho com números e Pedro com letras.

ranking de alunos matemática: 'D', 'C', 'B', 'A'



ranking de alunos português: 'C', 'B', 'D', 'A'

Modelo Conceitual:

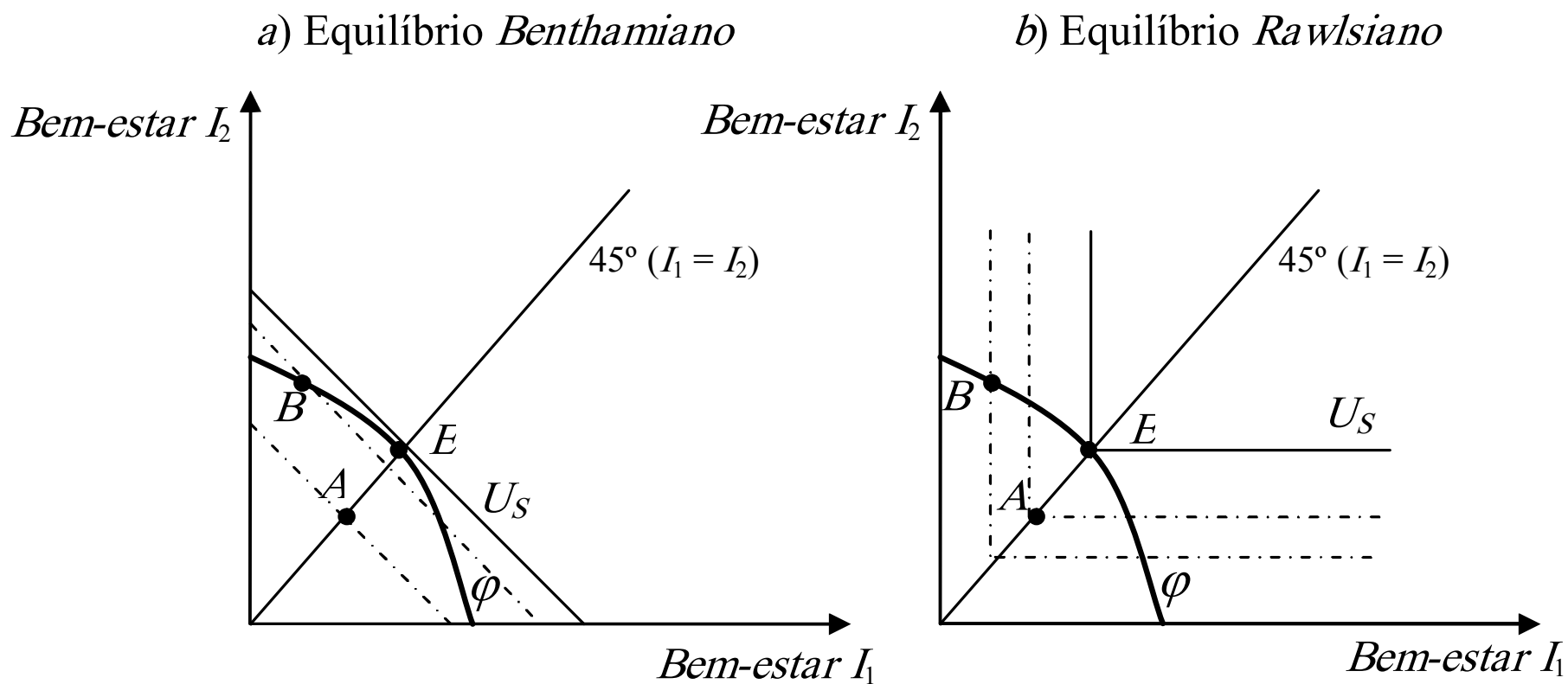
- A *desigualdade* surge no momento em que algum dos indivíduos não consegue desenvolver “competências”:
 - “*Maria gosta de morangos, mas não consegue comprá-los*”, ocorrendo isso por um motivo além de suas capacidades. No caso das competências disciplinares em educação, equivale ao caso em que não se aprende as competências mínimas.
 - No caso, mesmo que Pedro não goste de matemática, afora algum problema mais grave, ele é perfeitamente capaz e deve terminar a 4^a série sabendo as competências básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão.
-

Modelo Conceitual:

- Um modelo de educação desigual não desenvolve competência e “polariza” os alunos, deixando alguns poucos com desempenho mais elevado e “muitos” com desempenho aquém das competências mínimas.
 - Como priorizar uma *igualdade relativa*?
 - John Rawls (1971) estabelece que os parâmetro para julgar se uma instituição é justa são os princípios da *liberdade* e da *diferença*. O *princípio da liberdade* garante direitos de liberdade **iguais** entre os indivíduos. O *princípio da diferença* estabelece que o bem-estar dos indivíduos é insubstituível.
-

Modelo Conceitual:

Figura 3 – Pontos de equilíbrio para as funções de Utilidade Social nas perspectivas *Benthamiana* e *Rawlsiana*.



Fonte: *Elaboração dos autores.*

Modelo Conceitual:

- No primeiro gráfico os indivíduos são estritamente iguais, a substituição é perfeita, o que implica no seguinte ordenamento das preferências:

$$c_B = \{E \succ B \succ A\}$$

- No segundo caso:

$$c_R = \{E \succ A \succ B\}$$

- Em palavras, podemos dizer que os dois sistemas prezam pela igualdade (o ponto de máximo 'E' é o mesmo), mas diferem na maneira como alcançá-la.
-

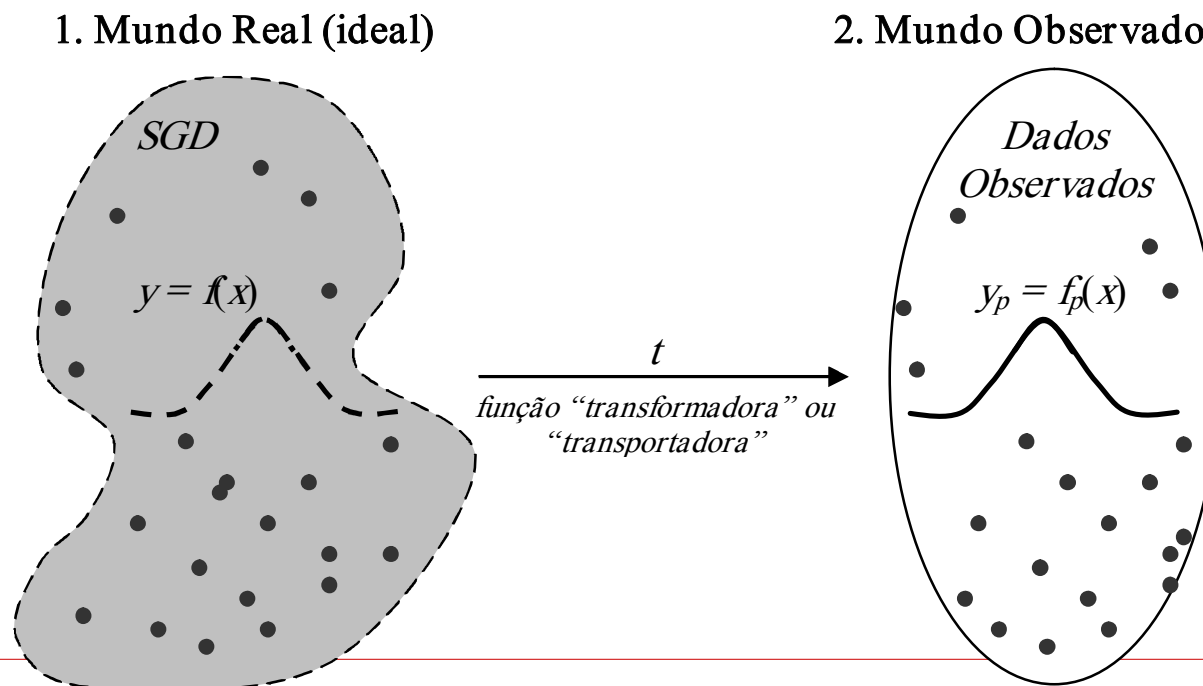
Modelo Conceitual:

- O modelo do artigo é semi-*Rawlsiano* no que se trata de garantir competências mínimas e prezar pela igualdade e opõe-se aos modelos econômicos que tratam de uma substituição perfeita ou quase-perfeita e do *trade-off* eficiência/igualdade.
 - Cunha, Heckman et. al. (2007) estabeleceram modelos para os quais o não há *trade-off* entre eficiência e equidade para a educação nas primeiras idades. Ou seja, pode-se ganhar eficiência com equidade.
-

Modelo Conceitual:

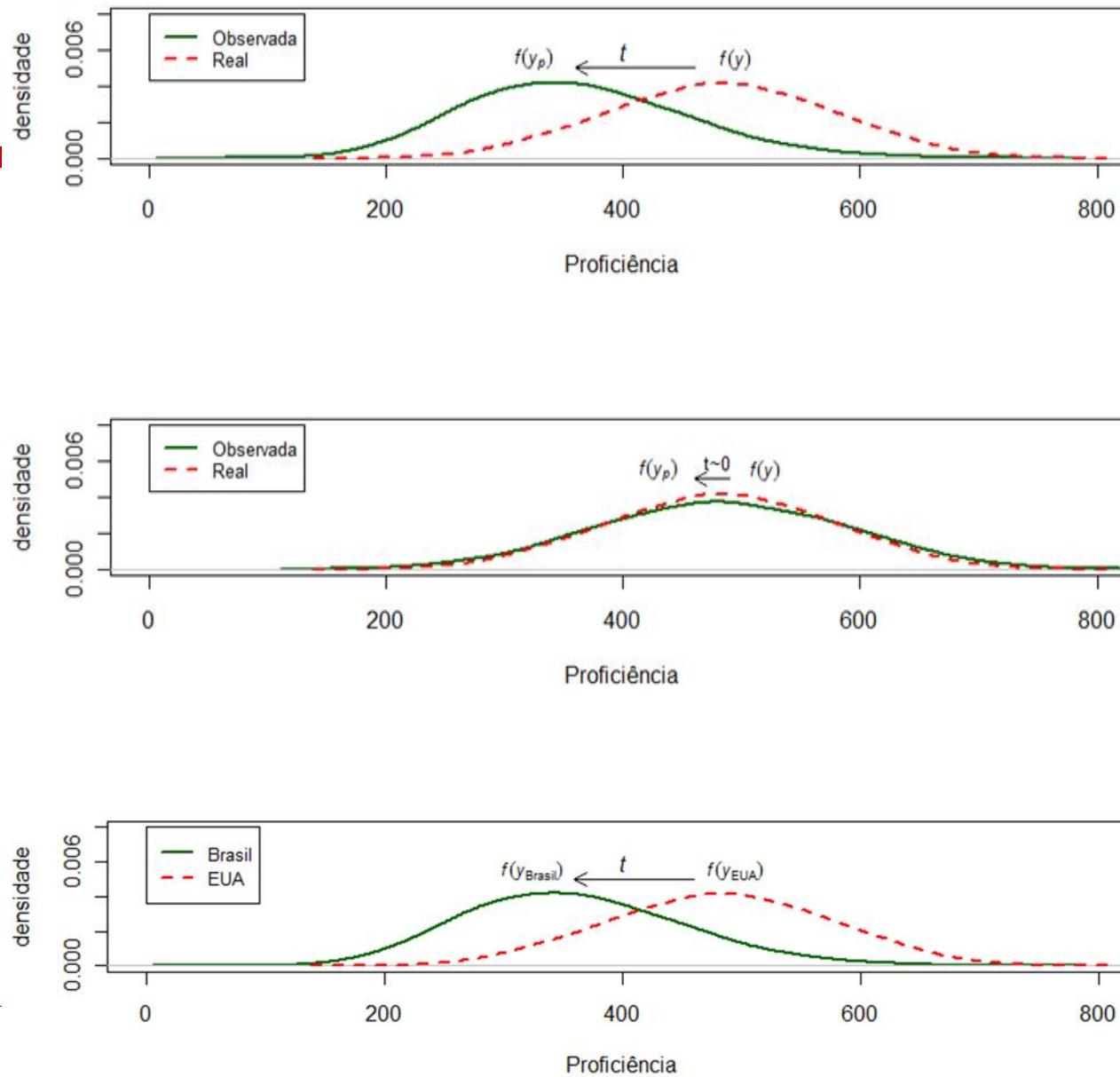
- Para entender como surge a desigualdade, temos um *SDG* – *Sistema Gerador de Desigualdade*

Figura 4 – *Sistema Gerador de Desigualdade (SGD)* e função de transformação dos dados.



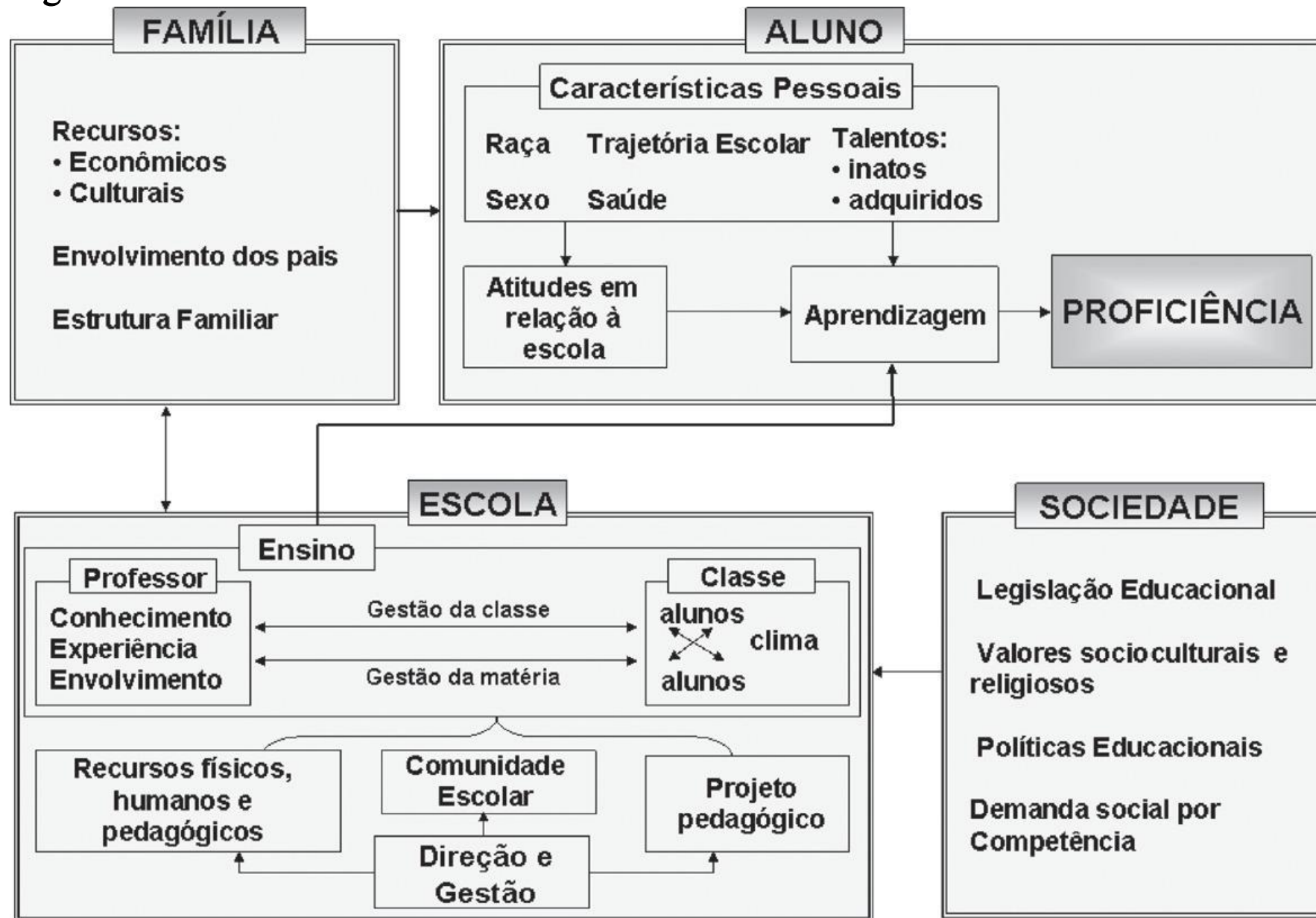
Fonte: *Elaboração dos autores.*

Figura 5 - Comparação entre as funções de distribuição real e observada.



Fonte: a) e b) *Dados Aleatórios com elaboração dos autores* e c) *PISA, 2003*.

Figura 6 - Dimensões do Sistema Educacional e seu reflexo na Proficiência



Fonte: Soares, 2007. Consolidado de Scheerens e Bosker (1997), Lee, Bryk, Smith (1993) e Gautthier (1997).

O problema das medidas centrais:

- “Para se medir adequadamente e interpretar indicadores educacionais de maneira a resolver os problemas da desigualdade revelados pelo ensino brasileiro e gerar uma massa crítica para a mudança, é preciso novos indicadores que superem o que estamos chamando de problema dos indicadores de medidas-centrais”.
- A média aritmética simples é um indicador *Benthamiano*. Imagine uma pequena turma de três alunos:

$$S_1 = \{3, 3, 6\}; \text{ média} = 4$$

O problema das medidas centrais:

-
- Uma das maneiras para essa turma alcançar a meta de desempenho média = 5 é:

$$S_2 = \{2, 3, 10\}; \text{ média} = 5$$

O problema das medidas centrais:

-
- Uma das maneiras para essa turma alcançar a meta de desempenho média = 5 é:

$$S_2 = \{2, 3, 10\}; \text{ média} = 5$$

- A meta é cumprida, mas não atende ao critério de *Otimalidade de Pareto*, que diz que só se pode melhorar um dos agentes sem piorar nenhum outro.

- Uma forma que atende ao critério de Pareto:

$$S_3 = \{4, 5, 6\}; \text{ média} = 5$$

- Uma forma que atende ao critério de Rawls:

$$S_4 = \{5, 5, 5\}; \text{ média} = 5$$

Método: Índices Propostos:

- São três índices propostos para se contornar, o problemas acima:

$$IQE = \frac{\mathbf{w}'\mathbf{p}}{\mathbf{w}'\mathbf{p}^*} \quad \left\{ \begin{array}{l} N = 4 \\ \mathbf{w}' = \left\{ 0, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2} \right\} \end{array} \right.$$

$$IPD = \frac{\mathbf{w}'\mathbf{p}}{\mathbf{w}'\mathbf{p}^*} \quad \left\{ \begin{array}{l} N = 25 \\ \mathbf{w} \approx f(y) \end{array} \right.$$

$$IDR = \mathbf{w} \cdot \mathbf{r} \quad \left\{ \begin{array}{l} N \rightarrow \infty \\ \mathbf{w} \approx f(y) \\ \mathbf{r} \approx \log \left(\frac{f(y)}{f_p(y_p)} \right) \end{array} \right.$$

Método: Índices Propostos:

- Formas alternativas:

$$IQE = 2 \int f(y) \cdot f_p(y_p) dy$$

No caso do IQE, $f(y)$ é uma reta crescente em y .

$$IPD = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int f(y) \cdot f_p(y_p) dy$$

Se a referência for uma normal

$$IDR = \int f(y) \cdot \log\left(\frac{f(y)}{f_p(y_p)}\right) dy = \int f(y) \cdot \log(r) dr(y)$$

Que é a Estatística de Kullback-Leibler

Método:

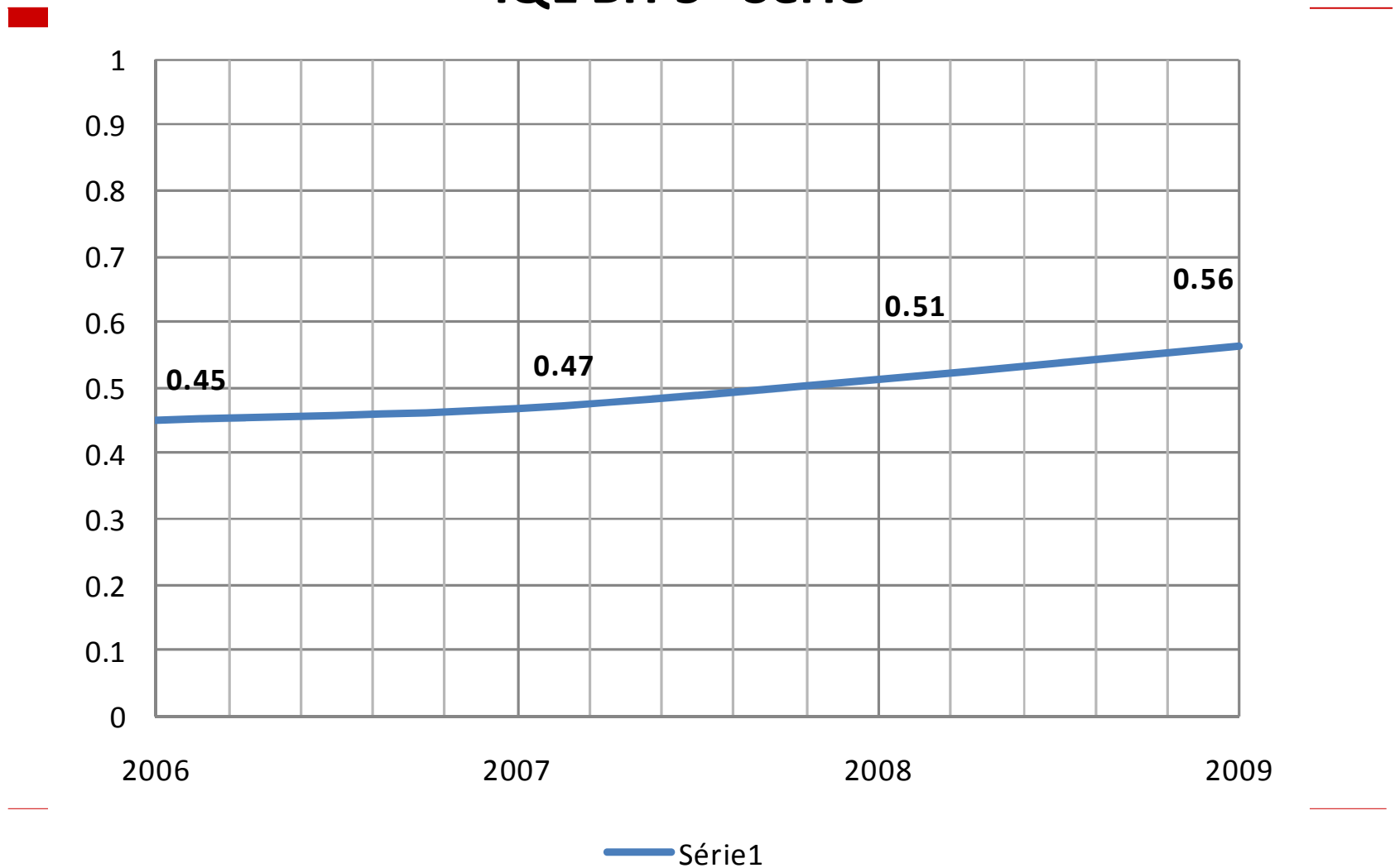
Tabela 4- Níveis e notas de corte do PROEB-MG por série e matéria

Matemática				
	<i>Abaixo do Básico</i> (<i>n=1</i>)	<i>Básico</i> (<i>n=2</i>)	<i>Intermediário</i> (<i>n=3</i>)	<i>Avançado</i> (<i>n=4</i>)
5ª série	$Y_{m,c} < 175$	$175 \leq y_{m,c} < 225$	$225 \leq y_{m,c} < 275$	$275 \leq y_{m,c}$
9ª série	$y_{m,c} < 225$	$225 \leq y_{m,c} < 300$	$300 \leq y_{m,c} < 350$	$350 \leq y_{m,c}$
3º ano EM	$y_{m,c} < 275$	$275 \leq y_{m,c} < 350$	$350 \leq y_{m,c} < 400$	$400 \leq y_{m,c}$
Leitura				
5ª série	$Y_{L,c} < 150$	$150 \leq y_{L,c} < 200$	$200 \leq y_{L,c} < 250$	$250 \leq y_{L,c}$
9ª série	$y_{L,c} < 200$	$200 \leq y_{L,c} < 275$	$275 \leq y_{L,c} < 325$	$325 \leq y_{L,c}$
3º ano EM	$y_{L,c} < 250$	$250 \leq y_{L,c} < 300$	$300 \leq y_{L,c} < 375$	$375 \leq y_{L,c}$

Fonte: *Elaboração dos autores com base em matriz proposta por Menezes-Filho et. al. (2008).*

Primeiros Resultados:

IQE BH 5ª Série



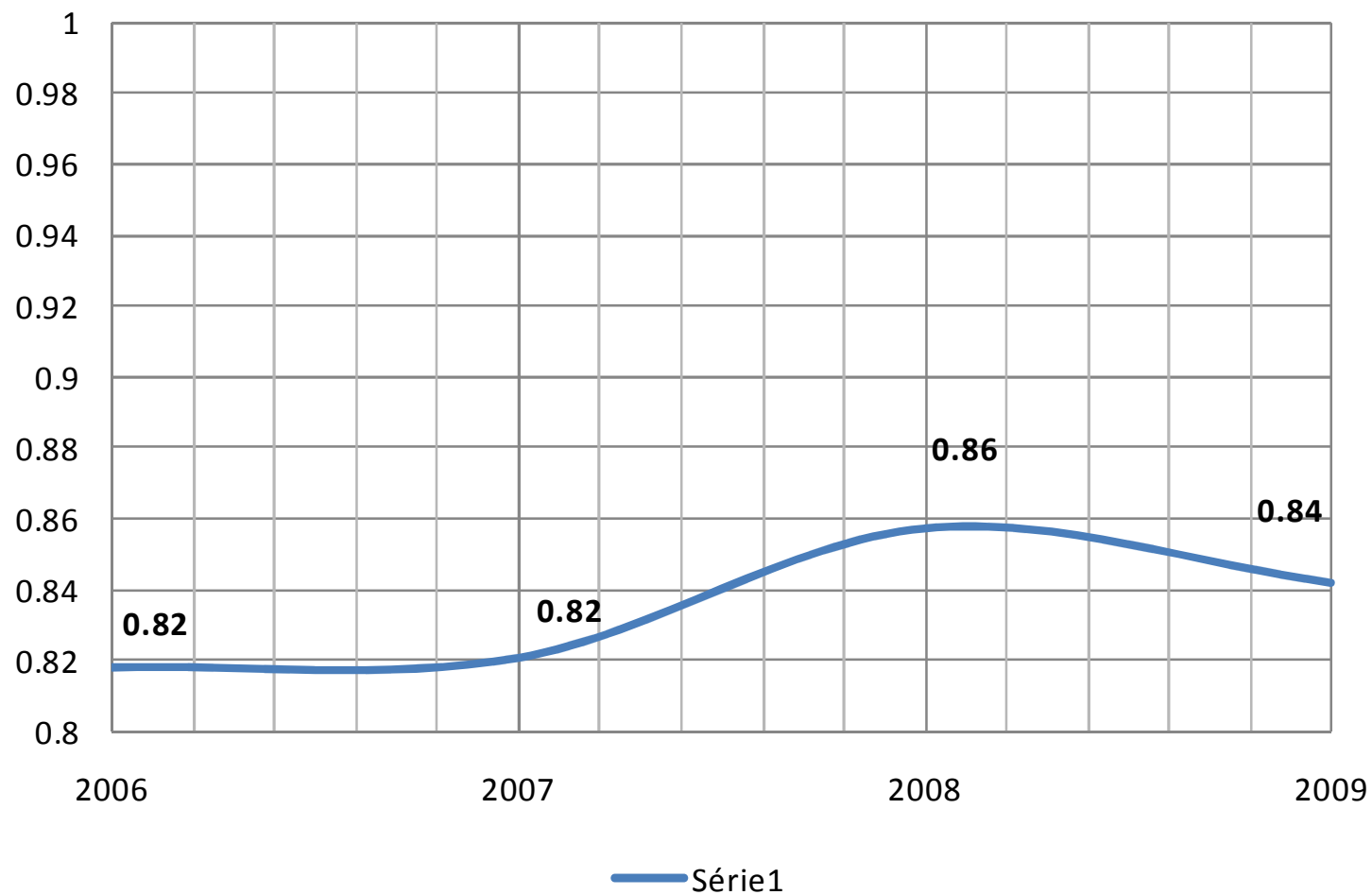
Primeiros Resultados:

- Dividindo os componentes do IQE em efeito *desempenho* e *desigualdade*

<i>Ano</i>	<i>IQE</i>	<i>Desempenho</i>	<i>Desigualdade</i>
2006	0.451	73.96%	26.04%
2007	0.469	71.12%	28.88%
2008	0.514	64.88%	35.12%
2009	0.565	59.00%	41.00%
Média	0.500	66.73%	33.27%

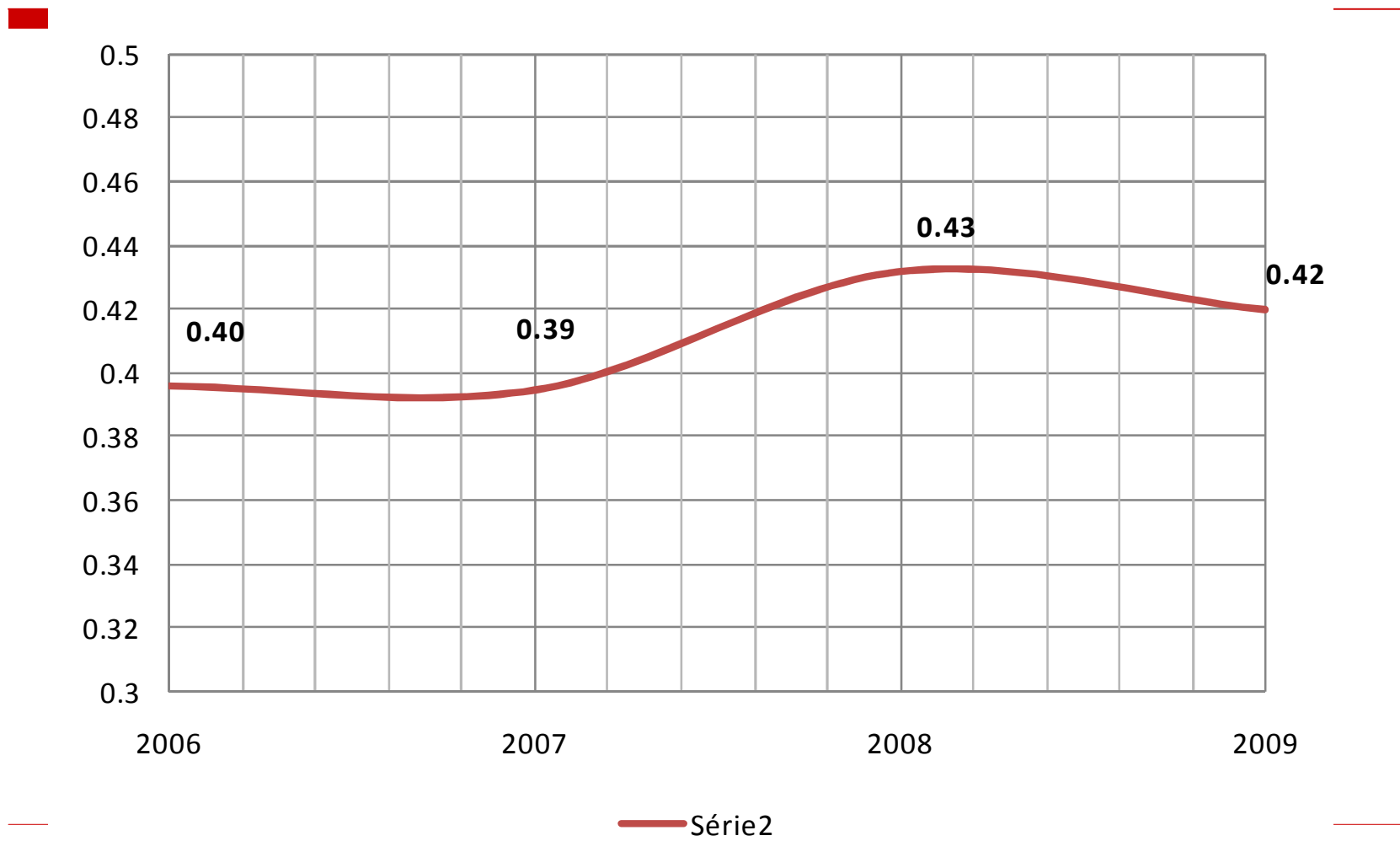
Primeiros Resultados:

IQE_T BH 5ª Série



Primeiros Resultados:

IPD BH 5ª Série



Primeiros Resultados:

- Dividindo os componentes do IQE em efeito *desempenho* e *desigualdade*

<i>Ano</i>	<i>IPD</i>	<i>Desempenho</i>	<i>Desigualdade</i>
2006	0.396	47.31%	52.69%
2007	0.395	43.78%	56.22%
2008	0.432	44.52%	55.48%
2009	0.420	41.97%	58.03%
Média	0.410	49.05%	50.95%

Conclusões:

- Esses são apenas os primeiros resultados desse trabalho que terá continuidade.
 - De importante, podemos retirar que a visão de uma função referencial precisa ser adotada, e se compõe como um importante avanço para além das metas de medida central.
 - Segundo os dados, quanto mais se refina o índice, mais se detecta o papel da desigualdade no desempenho geral.
 - O Desempenho geral melhorou, mas a desigualdade também subiu.
-

Conclusões:

- Resultados futuros permitirão explorar com detalhes o *IDR* que não foi aqui apresentado.
 - Um seguimento também importante é decompor a proficiência (y) de acordo com várias características x : renda, NSE, escolaridade dos pais, região de moradia, etc.
 - No momento é importante avançar na construção das funções de referência, acrescentar um período e ver a robustez da função.
 - Uma prova a mais, de ciências, poderia deixar as medições de aprendizado ainda mais confiáveis.
 - E, por fim, medir a desigualdade de forma mais ampla, incluindo aqueles que não continuaram no sistema de ensino.
-