



# *Metodologia de Elaboração de Indicadores*

Alexandre Alves Porsse

Professor UFPR

[porsse@ufpr.br](mailto:porsse@ufpr.br)

# Roteiro

- Conceitos básicos
- Aspectos metodológicos
- Caso ICE – Índice de Competitividade Estadual

# Referências

SEPLAN (2016) Manual de Elaboração de Indicadores. Governo do Estado do Mato Grosso. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/documents/363424/3008377/MANUAL+DE+ELABORA%C3%87%C3%83O+DE+INDICADORES.docx/d0fe392b-d871-421d-8c3a-6752f23ad2eb?version=1.0>

MOVIMENTO BRASIL COMPETITIVO (2006) Índice de Competitividade Estadual: Fatores. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/20140325ice.pdf>

NETO, W. J. S., JANNUZZI, P. M., SILVA, P. L. N. (2008) Sistemas de Indicadores ou Indicadores Sintéticos: do que precisam os gestores de programas sociais? XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1875>

# Conceitos básicos

- O que são Indicadores
- Propriedades desejáveis de um indicador
- Classificação quanto à Tipologia
  - Forma
  - Valoração
  - Objetividade
  - Natureza das variáveis
  - Relação entre as variáveis
- Indicadores do processo de gestão de políticas
- Classificação de indicadores quanto à abordagem de avaliação de desempenho
- Como interpretar os resultados apurados

# O que são indicadores

- Os indicadores são elementos de informação que buscam representar um elemento do mundo real por meio de um valor sintético.
- Devem ser um instrumento que permita a percepção de dado fenômeno ou de uma condição de modo simplificado, compreensível e comparável.
- São instrumentos importantes para controle da gestão não apenas na administração privada, mas especialmente na administração pública, por aumentarem a transparência da gestão e facilitarem o diálogo entre os mais diversos grupos sociais organizados.

# O que são indicadores

- Um indicador pode ser composto por diversas variáveis ou subindicadores. Neste caso é chamado de indicador complexo ou multidimensional e é utilizado, no setor público, para mensurar impactos e/ou efetividade das políticas públicas, o que normalmente são obtidos por ações que exigem uma maior amplitude de espaço e tempo para surtirem efeitos.
  - Exemplo: IDH, Índice Firjan.
- Ao elaborar indicadores sintéticos é preciso tomar certos cuidados para evitar que o mesmo não perca o sentido no momento da apuração.

# Propriedades de um indicador

- Segundo Tironi et al (1991):
  - Ser de formulação simples
  - Apresentar um grau satisfatório de cobertura e de resultados gerados
  - Ser calculado com dados confiáveis e facilmente obtidos
  - Deve referir-se, preferencialmente, as etapas dos processos no sentido de serem críticas aos resultados, quanto serem interfaces de atendimento a necessidades dos usuários

# Propriedades de um indicador

- Segundo Royuela (2001), Segnestam (2002), InfraGuide (2002) e Magalhães (2004):
  - Relevância à escala de análise, ou seja, devem ser adequados do ponto de vista temporal e espacial
  - Devem ser adequados aos seus usuários (gestores)
  - Pertinentes, no sentido do atendimento dos objetivos do planejamento
  - Facilidade de compreensão
  - Factibilidade e viabilidade
  - Representatividade e consensuais ao máximo



# Propriedades de um indicador

- Segundo Machado (2004):
  - Representatividade
  - Homogeneidade
  - Praticidade
  - Validade
  - Independência
  - Confiabilidade
  - Seletividade
  - Simplicidade
  - Cobertura
  - Economicidade
  - Acessibilidade
  - Estabilidade

# Propriedades de um indicador

- Santos (2004) e Barreto (1999):
  - Simplicidade e clareza: o indicador deve ser de fácil obtenção e compreensão, possibilitando a transmissão da mensagem de modo claro e preciso
  - Acessibilidade: a facilidade de acesso é importante para manutenção adequada e na pesquisa dos fatores que podem afetar o indicador
  - Pontualidade: é necessária para cumprir o seu papel na tomada de decisão no momento certo
  - Baixo custo: para viabilizar sua obtenção
  - Abrangência e seletividade: informações em excesso acabam virando arquivo e elevando o custo

# Classificação quanto a tipologia

- **Forma**

- Analítico (simples)

- Permite avaliar aspectos diretos da realidade
- Exemplo: População de 15 anos ou mais alfabetizada

- Sintético (complexo)

- É constituído por indicadores analíticos ou por muitas variáveis, e permite verificar comparabilidades pela construção de rankings
- Exemplo: IDH, Índice Firjan, etc.

# Classificação quanto a tipologia

- **Valoração**

- **Descritivo**

- Apenas "descreve" características e aspectos da realidade empírica
    - Exemplo: Taxa de evasão escolar. (Evasão escolar é um conceito simples e é um registro com metodologia única para qualquer desagregação)

- **Normativo**

- Reflete critérios que obedecem a alguma norma em sua caracterização
    - Exemplo: Proporção de pessoas na linha da pobreza. (Indicador depende de uma série de decisões metodológicas normativas em relação ao próprio conceito de pobreza)

# Classificação quanto a tipologia

- **Objetividade**

- Objetivo

- Registros que informam ou caracterizam sobre algum dado ou valor
    - Ex.: Taxa de desocupação

- Subjetivo

- Registros baseados na interpretação pessoal, na qualificação sobre algo
    - Ex.: Felicidade Interna Bruta- FIB

# Classificação quanto a tipologia

- **Natureza da variáveis**

- Quantitativas

- Numericamente mensurável, ou seja, seus possíveis valores advêm de uma medição ou de uma contagem
    - Ex.: Número de leitos hospitalares

- Qualitativas

- Se baseiam em qualidades. Uma variável é qualitativa quando seus possíveis valores são categorias ou características.
    - Ex.: Grau de instrução da mãe.

# Classificação quanto a tipologia

- **Relação entre variáveis**

- Absoluta

- O Indicador que tem uma relação de tipo ABSOLUTA entre as variáveis e se utiliza apenas uma variável na construção do indicador
    - Ex.: Número de hospitais credenciados

- Relativa

- O Indicador do tipo RELATIVO utiliza mais de uma variável na sua construção
    - Ex.: Proporção de hospitais credenciados. (Nesse caso, há uma relação entre o número de hospitais credenciados e o total de hospitais)

# Indicadores do processo de gestão de políticas

Insumo  
(antes)

São indicadores que têm relação direta com os recursos a serem alocados, ou seja, com a disponibilidade dos recursos humanos, materiais, financeiros e outros a serem utilizados pelas ações de governo. Exemplos: médicos/mil habitantes; gasto per capita com educação.

Processo  
(durante)

São medidas que traduzem o esforço empreendido na obtenção dos resultados, ou seja, medem o nível de utilização dos insumos alocados. Exemplos: percentual de atendimento de um público alvo; percentual de liberação dos recursos financeiros.

Produto  
(depois)

Medem o alcance das metas físicas. São medidas que expressam as entregas de produtos ou serviços ao público-alvo. Exemplos: percentual de quilômetros de estrada entregues; percentual de armazéns construídos; percentual de crianças vacinadas em relação às metas estabelecidas.

Resultado  
(depois)

Medidas que expressam, direta ou indiretamente, os benefícios no público-alvo decorrentes das ações empreendidas no contexto de uma dada política e têm particular importância no contexto de gestão pública orientada a resultados. Exemplos: taxas de morbidade (doenças); taxa de reprovação escolar; taxa de homicídios.

Impacto  
(depois)

Possuem natureza abrangente e multidimensional, têm relação com a sociedade como um todo e medem os efeitos das estratégias governamentais de médio e longo prazo. Na maioria dos casos estão associados aos objetivos setoriais e de governo. Exemplos: Índice Gini de distribuição de renda; PIB per capita; Taxa de Pobreza.



# Indicadores do processo de gestão de políticas

*“A distinção entre essas dimensões operacionais – insumo, processo, resultado, impacto – pode não ser muito clara em algumas situações, especialmente quando os programas são muito específicos ou no caso contrário, quando os objetivos dos programas são muito gerais. Mas é sempre possível identificar indicadores mais vinculados aos esforços de políticas e programas e aqueles referentes aos efeitos (ou não-efeitos) desses programas.” JANNUZZI (2005)*

# Classificação quanto a abordagem de avaliação de desempenho

## Economicidade

Mede os gastos envolvidos na obtenção dos insumos (materiais, humanos, financeiros, etc.) necessários às ações que produzirão os resultados planejados. Visa minimizar custos sem comprometer os padrões de qualidade estabelecidos e requer um sistema que estabeleça referenciais de comparação e negociação.

## Eficiência

Medida que possui estreita relação com produtividade, ou seja, o quanto se consegue produzir com os meios disponibilizados. Assim, a partir de um padrão ou referencial, a eficiência de um processo será tanto maior quanto mais produtos forem entregues com a mesma quantidade de insumos, ou os mesmos produtos e/ou serviços sejam obtidos com menor quantidade de recursos.

## Eficácia

Mede o grau com que um Programa atinge as metas e objetivos planejados, ou seja, uma vez estabelecido o referencial (linha de base) e as metas a serem alcançadas, utiliza-se indicadores de resultado para avaliar se estas foram atingidas ou superadas.

## Efetividade

Mede os efeitos positivos ou negativos na realidade que sofreu a intervenção, ou seja, aponta se houve mudanças socioeconômicas, ambientais ou institucionais decorrentes dos resultados obtidos pela política, plano ou programa. É o que realmente importa para efeitos de transformação social.

# Como interpretar os resultados apurados

- Análise da série histórica do indicador nos últimos anos.
- Análise das inter-relações com outros indicadores.
- Comparação dos parâmetros com outras localidades e ações (benchmarking) ou recomendações de organismos internacionais (especificações ou melhores práticas), caso existam.

# Exemplo Índice Firjan: IFDM

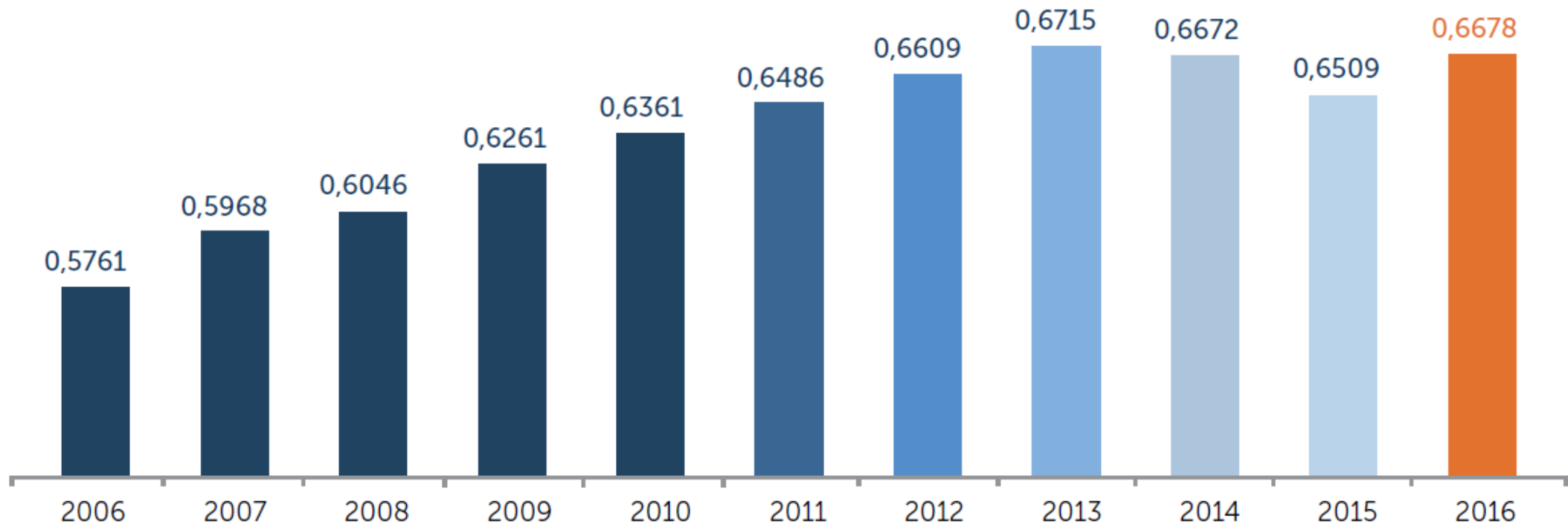
IFDM		
Emprego&Renda	Educação	Saúde
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geração de emprego formal</li><li>• Taxa de formalização do mercado de trabalho</li><li>• Geração de renda</li><li>• Massa salarial real no mercado de trabalho formal</li><li>• Índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atendimento à educação infantil</li><li>• Abandono no ensino fundamental</li><li>• Distorção idade-série no ensino fundamental</li><li>• Docentes com ensino superior no ensino fundamental</li><li>• Média de horas-aula diárias no ensino fundamental</li><li>• Resultado do IDEB no ensino fundamental</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proporção de atendimento adequado de pré-natal</li><li>• Óbitos por causas mal definidas</li><li>• Óbitos infantis por causas evitáveis</li><li>• Internação sensível à atenção básica (ISAB)</li></ul>
<b>Fonte:</b> Ministério do Trabalho e Emprego	<b>Fonte:</b> Ministério da Educação	<b>Fonte:</b> Ministério da Saúde

# Exemplo Índice Firjan: IFDM

- Municípios com IFDM entre 0,0 e 0,4 ► **baixo** estágio de desenvolvimento;
- Municípios com IFDM entre 0,4 e 0,6 ► desenvolvimento **regular**;
- Municípios com IFDM entre 0,6 e 0,8 ► desenvolvimento **moderado**;
- Municípios com IFDM entre 0,8 e 1,0 ► **alto** estágio de desenvolvimento.

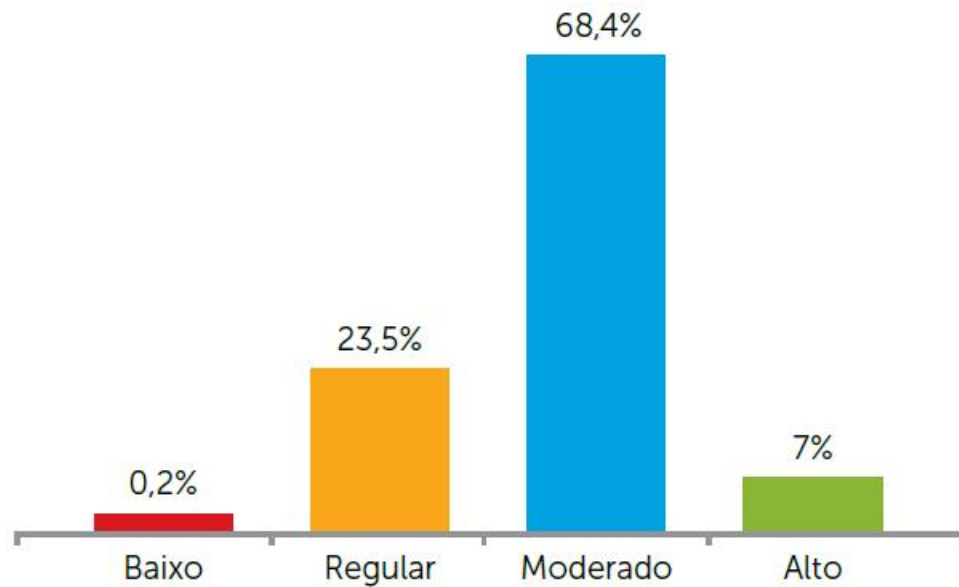
# Exemplo Índice Firjan: IFDM

Evolução do IFDM Brasil



# Exemplo Índice Firjan: IFDM

Distribuição dos municípios brasileiros por grau de desenvolvimento do IFDM

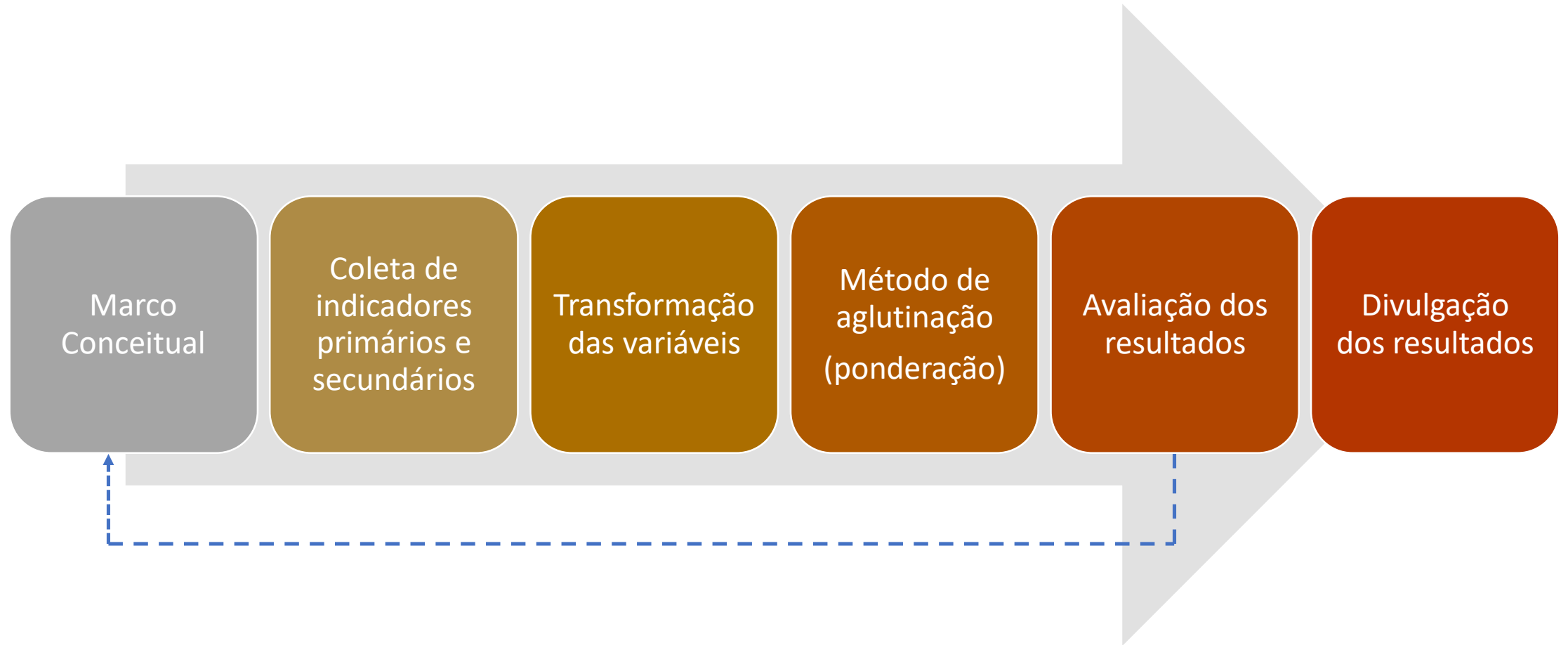


# Aspectos metodológicos

- Processo de construção de um indicador sintético
- Tipos e fontes dos dados
- Metadados e ficha de metadados
- Métricas de mensuração dos indicadores
- Transformação dos indicadores
- Abordagens de ponderação

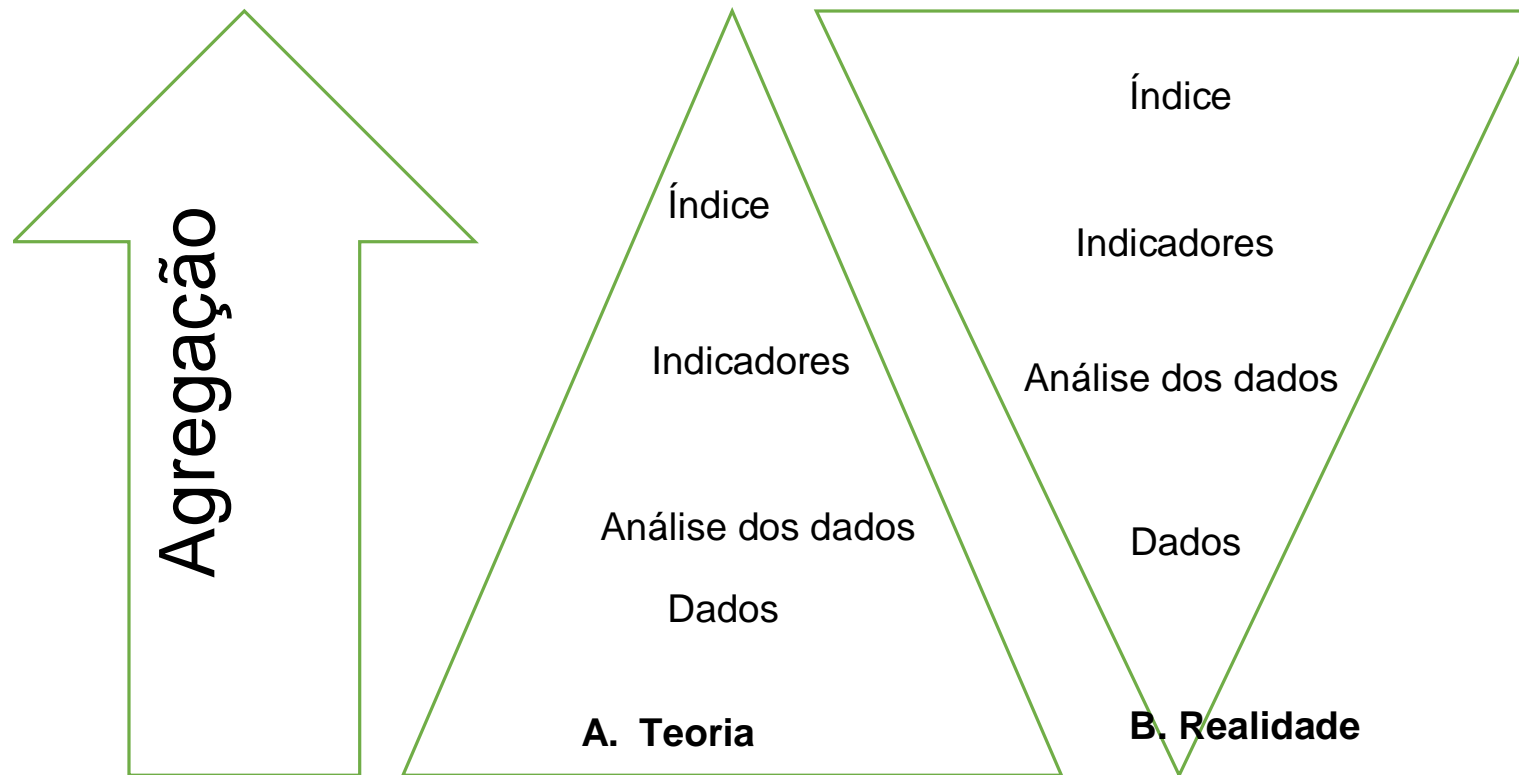


# Processo de construção de um indicador sintético



# Processo de construção de um indicador sintético

Pirâmide Informacional



# Tipos e fontes de dados

- **Tipos**

- Dados primários

- São dados coletados diretamente do informante.

- Dados secundários

- São dados coletados e disponibilizados por outras instituições.
- É importante considerar a credibilidade da instituição fornecedora e conhecer a metodologia de coleta, para compreender suas limitações e restrições de uso.

# Tipos e fontes de dados

- **Fontes**

- Administrativa (setor público)

- Pesquisa

- Pesquisa amostral: é um subconjunto de dados extraído de determinada população. É a forma mais prática e usual de obter informações precisas, uma vez que fazer censos, pelo alto custo e tempo de coleta o torna quase sempre inviável.
  - Exemplo: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD).
- Censo: é o conjunto de todos os dados (todo o universo de pessoas, objetos, situações) que descrevem algum fenômeno de interesse.

# Metadados e ficha de metadados

*Metadados podem ser basicamente definidos como "dados que descrevem os dados", ou seja, são informações úteis para identificar, localizar, compreender e gerenciar os dados. Quando documentamos os metadados e os disponibilizamos, estamos enriquecendo a semântica do dado produzido, agregando seu significado real, e dando suporte à atividade de Administração de Dados executada pelo produtor desse dado.*

# Metadados e ficha de metadados

- **Informações de uma ficha de metadados**

- Definição
- Interpretação
- Restrições de uso
- Fórmulas de cálculo
- Unidades de medida
- Fonte
- Periodicidade
- Desagregação
- Subgrupo

Metadados e  
ficha de  
metadados

<b>FICHA DE METADADOS DO INDICADOR</b>	
<b>Órgão / Setor*:</b>	
<b>Código Sistema de Indicadores:</b>	
<b>Status:</b> ( ) ANALISADO ( ) EM ANÁLISE ( ) NÃO ANALISADO	
<i>* Preenchimento obrigatório</i>	
<b>Atende ao*</b> Indicar o Instrumento e Objetivo / Programa.	
<b>Instituição responsável pelo desempenho*</b> Órgão ou entidade que se responsabilizará pelo cumprimento das metas e que tenha governabilidade sobre as mudanças necessárias para atingir os objetivos mensurados pelo indicador.	
<b>Nome atual do indicador*</b> Denominação do indicador que será apresentado à sociedade. Deve ser sucinto, comunicável e escrito de forma que, ao lê-lo, se possa ter uma visão clara do que o indicador pretende mensurar. Ex.: <i>Taxa de acidentes com morte.</i>	
<b>Nome proposto</b> Deverá ser preenchido caso haja a proposta de um novo nome ao indicador, desde que respeite os padrões de nomenclatura. Ex.: <i>Taxa de acidentes fatais no trânsito.</i>	
<b>Metodologia de Cálculo*</b> Forma de como calcular o indicador. Ex.: <i>(Número de acidentes fatais no ano/Número total de veículos no ano)x10.000.</i>	

# Metadados e ficha de metadados

<p><b>Unidade de Medida ou Escala*</b> Padrão utilizado para mensuração da relação adotada como indicador. Ex.: %, <i>unidade, acidentes fatais por 100.000 habitantes, Índice: 0-1, 0-10.</i></p>			
<p><b>Fonte (s)*</b> Órgão(s) responsável(is) pelo registro ou produção das informações necessárias para a apuração do Indicador e por sua divulgação periódica. Ex.: <i>IBGE.</i></p>			
<p><b>Periodicidade e período de divulgação do indicador pelo Órgão/Setor*</b> Indicar a periodicidade e o período de divulgação do indicador pelo Órgão/Setor. Ex.: <i>1) Periodicidade: Anual; Período: Setembro 2) Periodicidade: Mensal; Período: Até dia 05</i></p>	Mensal	Período de divulgação:	
	Anual		
	Outros:		
<p><b>Espacialização*</b></p>	Nacional	Municipal	Outros:
	Estadual	Regional	
<p><b>Desagregação Categórica ou Geográfica</b> Ex.: <b>Categórica:</b> idade, raça, cor, gênero, renda, local de domicílio, órgão de lotação, profissão, atividade econômica. <b>Geográfica:</b> nacional, municipal, estadual, regiões geográficas, regiões de planejamento.</p>			
<p><b>Pesquisa e/ou Base de dados*</b> Forma de coleta de dados. Caso não haja uma pesquisa para obtenção da informação, considera-se como registro administrativo. Ex.: <i>PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio.</i></p>			
<p><b>Disponibilização de dados*</b> Forma como o dado, referente ao indicador, é disponibilizado pela fonte, por exemplo: relatório de sistema utilizado, link de site consultado, CD recebido, etc. Ex.: <a href="http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1825&amp;z=t&amp;o=3">http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1825&amp;z=t&amp;o=3</a></p>			
<p><b>Data de disponibilização dos dados pela fonte*</b> Data prevista pela fonte para disponibilização dos dados e/ou variáveis para <b>cálculo do indicador.</b></p>			



# Métricas de mensuração

- Número
- Média
- Razão
- Proporção
- Taxa

# Métricas de mensuração

DEFINIÇÕES	EXEMPLOS
<b>NÚMERO</b> É o resultado de uma contagem ou estimativa em valor absoluto ou em uma medida direta. Dado comum que, por ter sido dotado de um significado ou conceito, passa a ser considerado indicador.	<ul style="list-style-type: none"><li>- População residente no município</li><li>- Número de vagas em creches públicas</li><li>- Extensão da rede rodoviária</li></ul>
<b>MÉDIA</b> É o valor médio de um conjunto de dados. Se for média aritmética, esta é definida pela soma dos valores de um determinado conjunto dividido pela quantidade dos valores que foram somados.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Esperança de vida ao nascer</li><li>- Média da idade dos alunos do ensino fundamental</li></ul>
<b>RAZÃO</b> A razão entre dois números é a divisão entre duas medidas de interesse, sendo que o denominador não inclui o numerador, ou seja, são duas medidas separadas e excludentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Razão entre o número de leitos ocupados e não ocupados nas unidades de emergência</li><li>- Razão entre a quantidade de homens e de mulheres no serviço público</li></ul>

# Métricas de mensuração

DEFINIÇÕES	EXEMPLOS
<p><b>PROPORÇÃO</b> É a divisão entre duas medidas, sendo o numerador o número de casos específicos e o denominador o número total do conjunto. Pode ser usada para estimar a probabilidade de um evento.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Percentual de leitos ocupados nas unidades de emergência.</li><li>-Proporção de mulheres no serviço público.</li></ul>
<p><b>TAXA</b> É uma proporção utilizada especialmente para acompanhar a variação de determinado fenômeno em determinado tempo, estando associada com a velocidade e a direção (padrões) de mudança em processos dinâmicos. O termo taxa também é empregado quando no cálculo do indicador são utilizadas duas variáveis de fenômenos distintos. A taxa pode ser referida a 100 unidades (%), ou a 1 mil, 10mil, 100 mil, 1 milhão, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Taxa de mortalidade infantil (a cada 1 mil nascidos vivos).</li><li>- Taxa de crescimento de vítimas fatais no trânsito (%).</li></ul>

# Transformação dos indicadores

- Score z
  - Transformação normal padronizada
- Padronização no intervalo  $[0, 1]$ 
  - Distribuição normal cumulativa
  - Razão de distâncias (sem ponto fixo)
  - Razão de distâncias (com ponto fixo)

# Transformação dos indicadores

- Score z

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

*$x_i$  = valor do indicador para a  $i$ -ésima observação*

*$\bar{x}$  = média amostral do indicador*

*$\sigma$  = desvio-padrão do indicador*

# Transformação dos indicadores

- Distribuição normal cumulativa

$$v_i = F \left[ \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right]$$

*F[.] = função de distribuição normal acumulada*

*x<sub>i</sub> = valor do indicador para a i-ésima observação*

*$\bar{x}$  = média amostral do indicador*

*$\sigma$  = desvio-padrão do indicador*

# Transformação dos indicadores

- Razão de distâncias (sem ponto fixo)

$$v_i = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

$x_i$  = valor do indicador para a  $i$ -ésima observação

$x_{min}$  = valor mínimo do indicador

$x_{max}$  = valor máximo do indicador

# Transformação dos indicadores

- Razão de distâncias (com ponto fixo)

$$v_i = \frac{x_i - x_{min}^*}{x_{max}^* - x_{min}^*}$$

$x_i$  = valor do indicador para a  $i$ -ésima observação

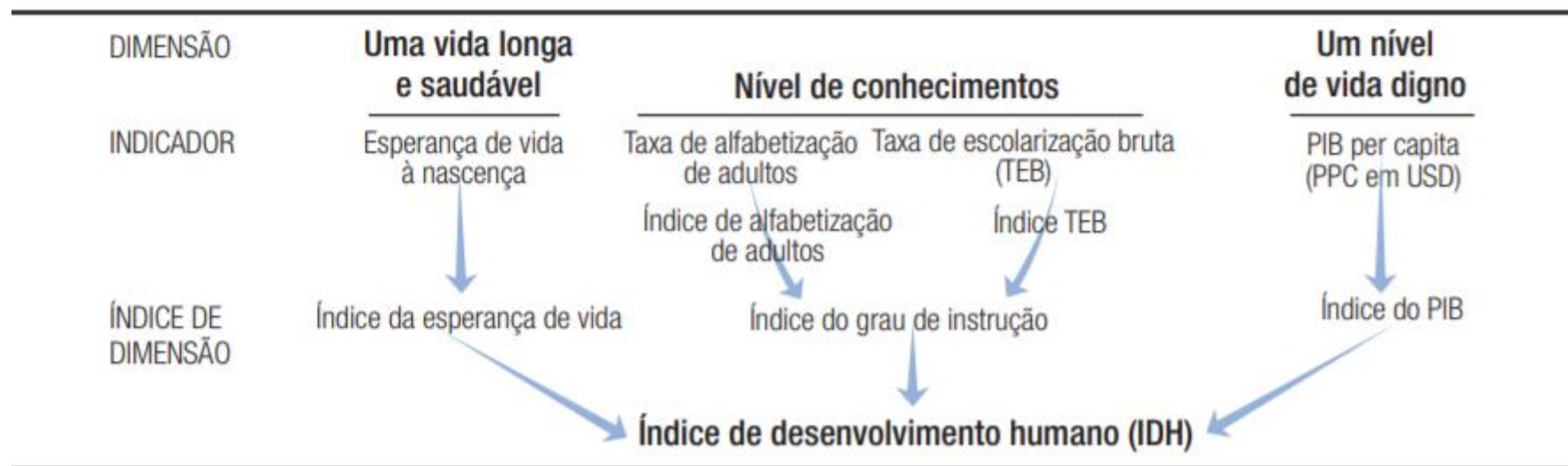
$x_{min}^*$  = valor mínimo fixado para o indicador

$x_{max}^*$  = valor máximo fixado para o indicador



# Transformação dos indicadores

- Razão de distâncias (com ponto fixo): caso do IDH



# Transformação dos indicadores

- Razão de distâncias (com ponto fixo): caso do IDH

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Esperança de vida à nascença (anos)	85	25
Taxa de alfabetização de adultos (%)	100	0
Taxa de escolarização bruta combinada (%)	100	0
PIB per capita (PPC em USD)	40.000	100

# Aplicando transformações: exemplificação

- Indicadores
  - Número de leitos hospitalares por mil habitantes
  - Rendimento médio (RAIS)
- Universo
  - Municípios do Paraná
  - 399 municípios
- Período
  - 2011-2016

# Aplicando transformações

	Número de Leitos Por mil habitantes					
Estatísticas descritivas	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Média	2,28	2,23	2,09	2,06	2,00	1,94
Mediana	2,26	2,21	2,01	1,95	1,89	1,83
Máximo	16,05	16,16	15,62	15,57	15,52	15,89
Desvio-padrão	2,04	1,99	1,96	1,96	1,96	1,92
Coef. Variação	0,89	0,90	0,94	0,95	0,98	0,99

	Rendimento Médio (RAIS, R\$ 1,00)					
Estatísticas descritivas	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mínimo	818,01	916,15	981,99	1.082,90	1.243,81	1.313,26
Média	1.086,14	1.211,56	1.349,93	1.488,58	1.642,29	1.793,60
Mediana	1.053,80	1.167,52	1.314,29	1.443,05	1.599,89	1.749,45
Máximo	2.351,47	2.422,82	2.681,78	2.897,91	3.190,14	3.468,87
Desvio-padrão	171,26	184,83	198,81	218,13	245,31	259,86
Coef. Variação	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14

# Transformação: leitos por mil habitantes

	Curitiba					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Score z</b>	0,64	0,57	0,56	0,50	0,50	0,49
<b>Dist. Normal Cumul.</b>	0,74	0,72	0,71	0,69	0,69	0,69
<b>Razão Dist. sem ponto fixo</b>	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18
<b>Razão Dist. com ponto fixo*</b>	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18

\* Ponto fixo = valor mínimo no período 2011-2016.

	Colombo					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Score z</b>	-0,85	-0,84	-0,80	-0,79	-0,76	-0,75
<b>Dist. Normal Cumul.</b>	0,20	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23
<b>Razão Dist. sem ponto fixo</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Razão Dist. com ponto fixo*</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

\* Ponto fixo = valor mínimo no período 2011-2016.

# Transformação: rendimento médio

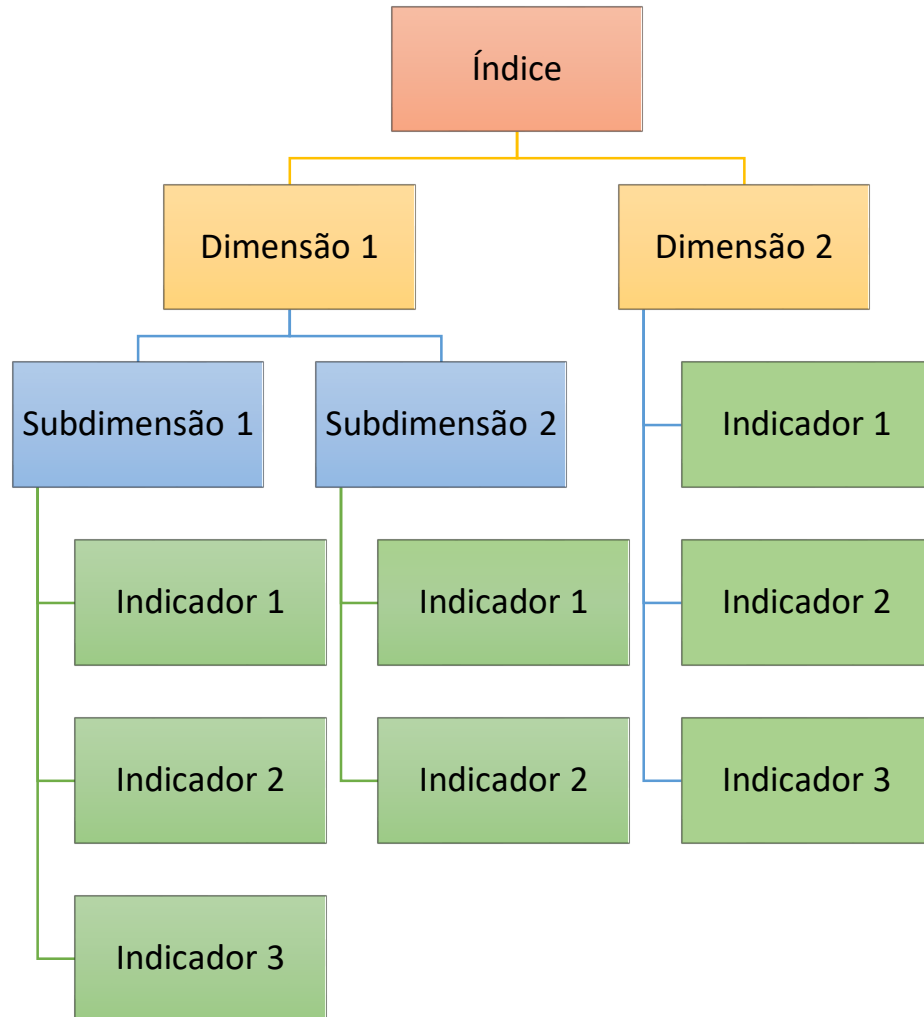
	Curitiba					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Score z	6,51	6,30	6,70	6,46	6,31	6,45
Dist. Normal Cumul.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Razão Dist. sem ponto fixo	0,90	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
Razão Dist. com ponto fixo*	0,90	0,91	0,91	0,87	0,82	0,81

\* Ponto fixo = valor mínimo no período 2011-2016.

	Colombo					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Score z	1,27	1,34	1,29	1,37	1,34	1,40
Dist. Normal Cumul.	0,90	0,91	0,90	0,91	0,91	0,92
Razão Dist. sem ponto fixo	0,32	0,36	0,37	0,39	0,37	0,39
Razão Dist. com ponto fixo*	0,32	0,34	0,33	0,34	0,31	0,32

\* Ponto fixo = valor mínimo no período 2011-2016.

# Abordagens de ponderação



***Média simples (peso uniforme)***

$$I_i = \frac{1}{n} v_i^1 + \dots + \frac{1}{n} v_i^n$$

***Média geométrica***

$$I_i = \sqrt[n]{v_i^1 \times \dots \times v_i^n}$$

# Abordagens de ponderação

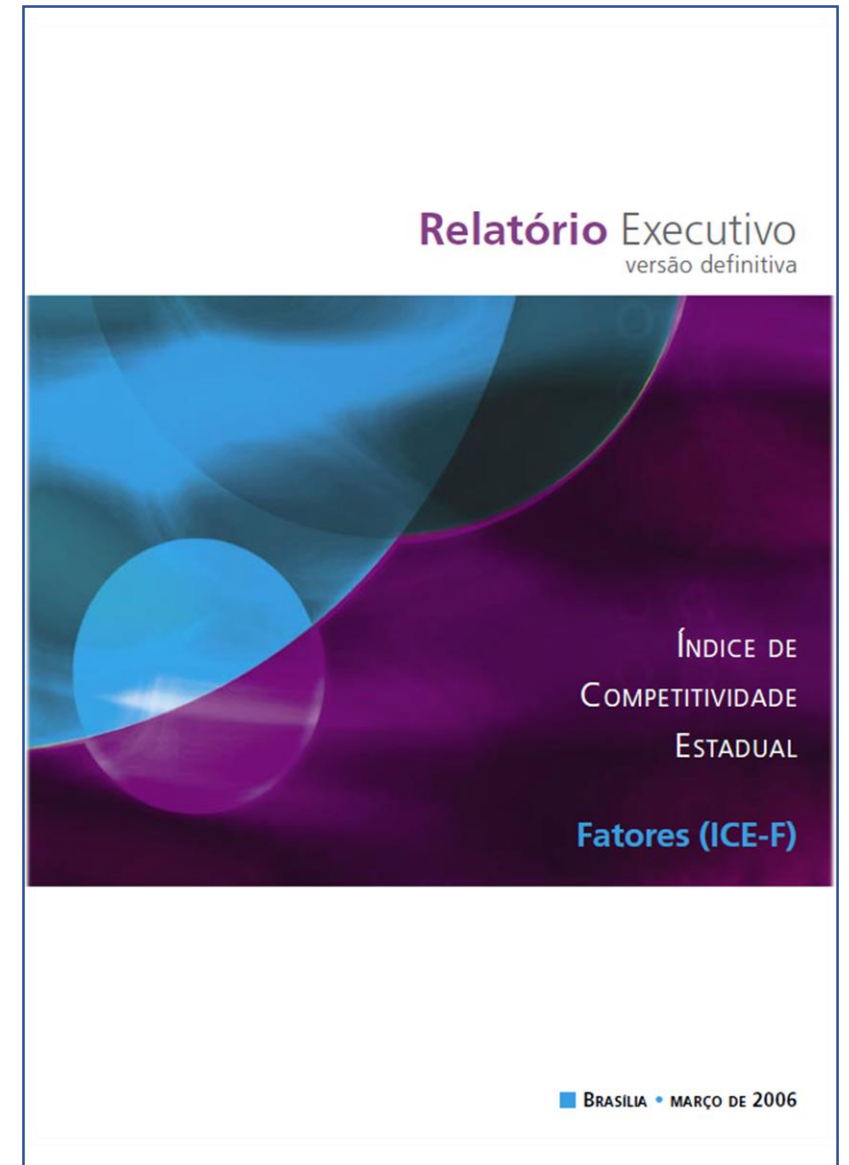
- Pesos uniformes exógenos
  - Vantagem: simplicidade e fácil aplicação
  - Desvantagem: dominância de indicadores ou subíndices com maior variabilidade
- Pesos diferenciados endógenos
  - Processo de consulta a especialistas para valoração de atributos quantitativos e qualitativos
  - Aplicação de métodos estatísticos como Análise de Componentes Principais
    - Análise multivariada da variância e covariância dos indicadores
    - Pesos condicionados pelo padrão de variabilidade



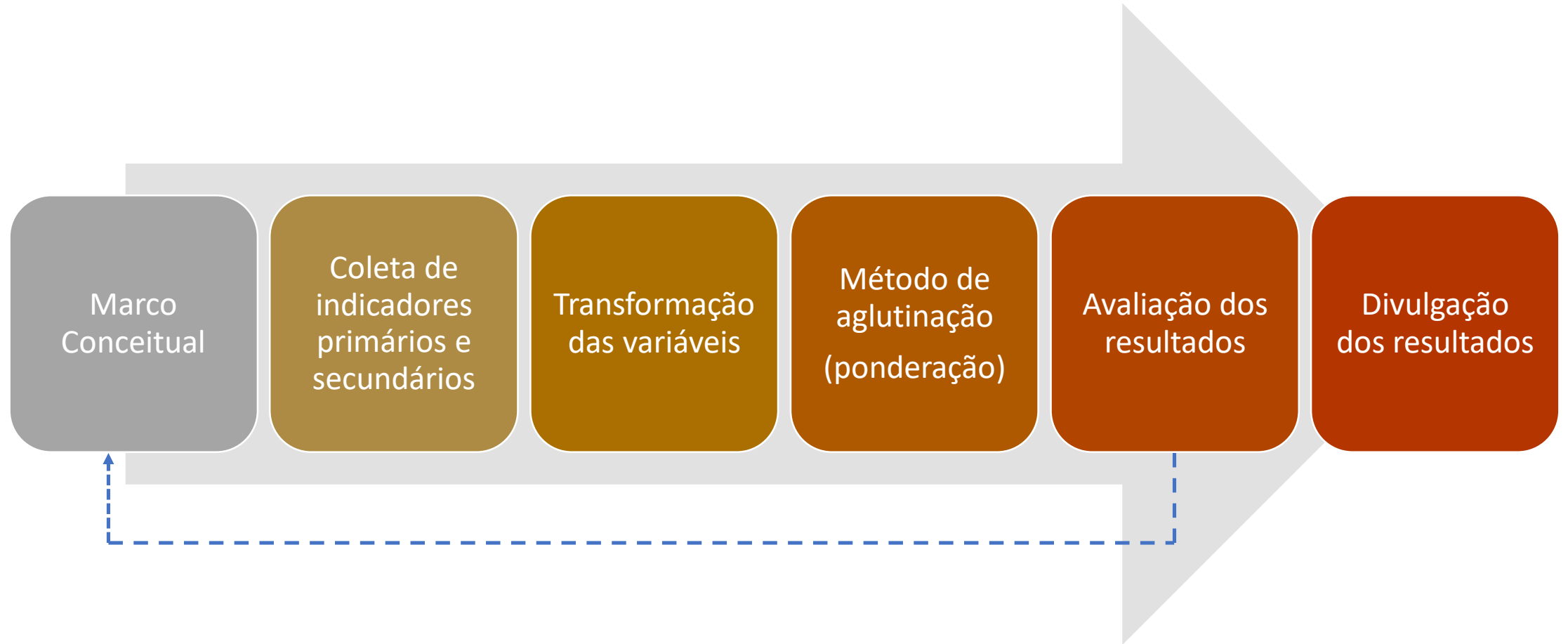
*ICE*  
*Índice de Competitividade Estadual*

# Informações gerais

- Instituições
  - Fundação de Economia e Estatística do RS
  - Secretaria do Planejamento do Estado do RS
  - Movimento Brasil Competitivo
- Equipe técnica
  - Alexandre Alves Porsse - Coordenador
  - Jéferson Daniel de Matos - Pesquisador
  - Andreza Aparecida Palma - Bolsista
  - Patrícia Ueda – Bolsista
- Índice estático estrutural
  - Ano de divulgação: 2006
  - Abrangência: estadual



# Processo de construção do ICE



# Marco conceitual

- O ICE-Fatores foi desenvolvido sob a abordagem do diamante da competitividade de Michael Porter, para o qual a competitividade é um fenômeno multidimensional, sintetizada em quatro eixos: condições dos fatores produtivos, condições de demanda, indústrias correlatas e de apoio e estratégia, estrutura e rivalidade das firmas.
- Países ou regiões que apresentam os melhores atributos nesses quatro eixos teriam, potencialmente, **melhor nível de competitividade** e, por conseguinte, **melhor padrão de vida** para seus cidadãos.
- O ICE-F refere-se ao eixo denominado condições dos fatores produtivos

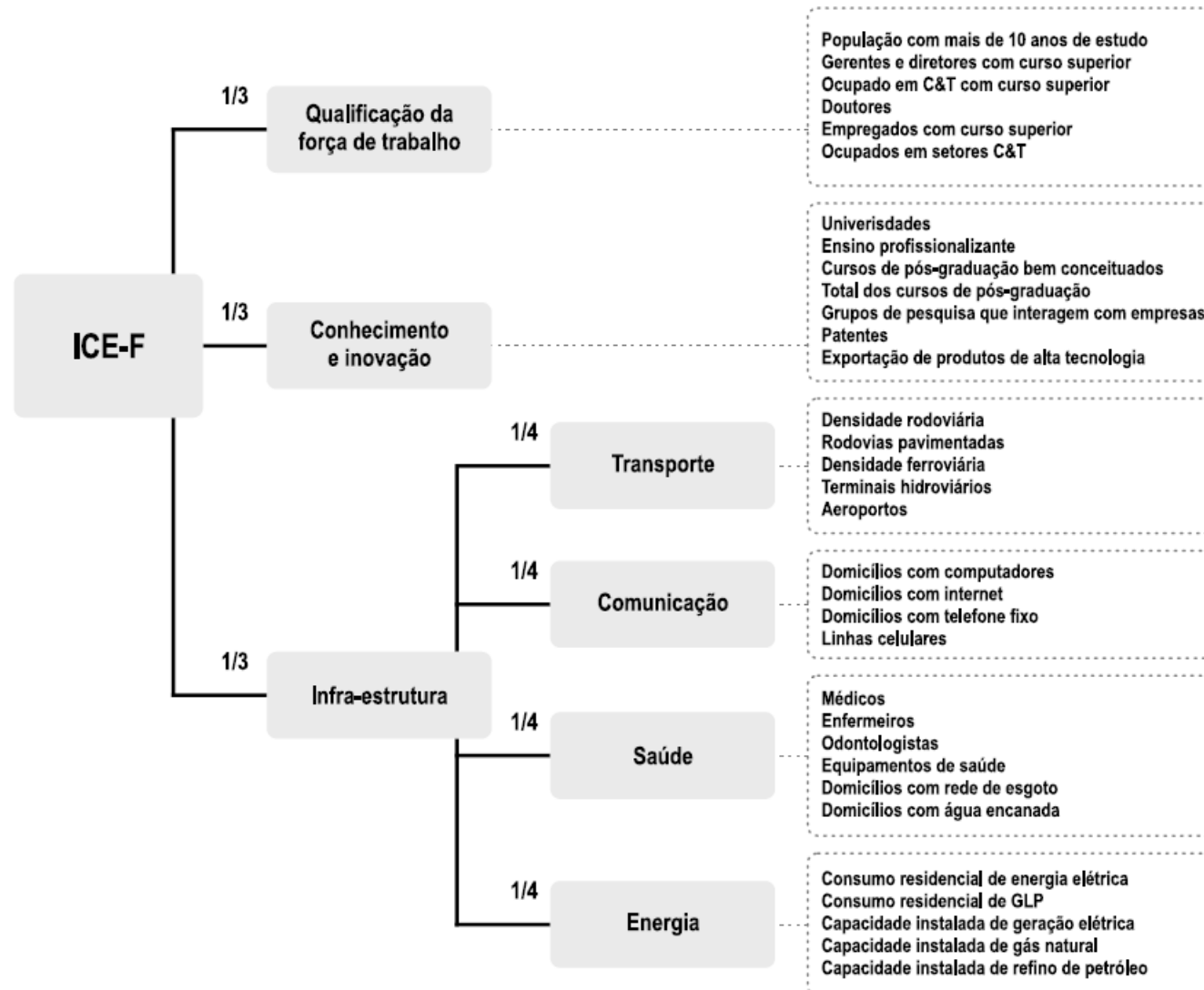
## *Diamante da Competitividade de Porter*



# Marco conceitual

- Os fatores de produção compreendem os insumos necessários para competir, tais como trabalho, capital, terra cultivável, etc.
- De acordo com Porter (1990), os principais fatores para a vantagem competitiva nacional não são herdados pela nação, mas sim, criados dentro dela. Dessa forma, uma região com escassez de fatores importantes para a competitividade não estaria condenada a permanecer assim indefinidamente.
- Optou-se pela construção de um índice de competitividade associado às condições de fatores (ICE-F), pois dentre as dimensões do diamante de Porter esta apresentou maior viabilidade de mensuração dada **disponibilidade de dados estatísticos secundários**.

# Estrutura do ICE-F



- Os indicadores que compõem as dimensões e subdimensões do ICE-F foram transformados pelo critério da distribuição normal cumulativa.
- Adotou-se uma estrutura de ponderação aritmética simples e uniforme para as dimensões e subdimensões.
- A estrutura de ponderação dos indicadores em cada dimensão/subdimensão foi definida de forma endógena usando a técnica de Análise de Componentes Principais (ACP).

# Coleta e tratamento dos indicadores

Indicador	Período	Descrição do cálculo	Fonte
População com mais de 10 anos de estudo	2004	$(\text{População 11 anos ou mais de estudo} / \text{População 20 anos ou mais de idade}) \times 100$	IBGE
Gerentes e diretores com curso superior	2003	$(\text{Total gerentes com superior completo} / \text{Total geral de gerentes}) \times 100$	RAIS
Cargos de tecnologia com curso superior	2002	$(\text{Total de profissionais da área de C \& T com ensino superior completo} / \text{Total geral de profissionais da área de C\&T}) \times 100$	RAIS
Doutores	2004	Total de doutores/ 100000 habitantes	CNPq
Empregados com curso superior	2003	Total empregados com superior completo / Projeção da população residente	RAIS e IBGE
Ocupados em tecnologia	2002	Total de profissionais da área de C&T / Projeção da população residente	RAIS e IBGE
Universidades	2003	$(\text{N}^\circ \text{ de universidades} \times \text{Pessoal ocupado assalariado}) / \text{Projeção da população residente}$	IBGE
Ensino profissionalizante	2003	$(\text{N}^\circ \text{ de escolas profissionalizantes e outros} \times \text{Pessoal ocupado assalariado}) / \text{Projeção da população residente}$	IBGE
Cursos de pós-graduação bem conceituados	2003	$(\text{Cursos de pós-graduação com conceito maior ou igual a 5} / \text{Cursos de pós-graduação}) \times 100$	CAPES
Total dos cursos de pós-graduação	2003	$(\text{Cursos de pós-graduação com conceito maior ou igual a 5} / \text{Projeção da população residente}) \times 100000$	CAPES
Grupos de pesquisa que interagem com empresas	2002	$(\text{Grupos de pesquisa que possuem pelo menos um relacionamento com empresas} / \text{Total de empresas}) \times 1000$	CNPq e RAIS
Total de grupos de pesquisas	2004	$(\text{Número de grupos de pesquisa} \times \text{Número de pesquisadores sem dupla contagem}) / \text{Total da população estimada residente}$	CNPq e IBGE

# Coleta e tratamento dos indicadores

Indicador	Período	Descrição do cálculo	Fonte
Patentes	2004	Número de patentes / Projeção da população residente	INPI e IBGE
Exportação de produtos de alta tecnologia	2003	(Número de produtos exportados de alta tecnologia / PIB) × 1000	ALICEWEB, IBGE e BACEN
Densidade rodoviária	2002	Extensão em Km / Área total da UF em 1000 Km <sup>2</sup>	DNER
Rodovias pavimentadas	2002	(Extensão em Km das rodovias pavimentadas / Extensão total em Km das rodovias) × 100	DNER
Densidade ferroviária	2002	Extensão em Km / Área total da UF em 1000 Km <sup>2</sup>	Diversas
Terminais hidroviários	2005	Número absoluto de terminais hidroviários	Ministério dos Transportes
Aeroportos	2005	(Número de Aeroportos × Número de Passageiros) × 100 / População Projeção	Infraero e IBGE
Domicílios com computadores	2004	(Número de domicílios com computador / Número total de domicílios) × 100	IBGE
Domicílios com internet	2004	(Número de domicílios com computador que tem acesso à Internet / Número total de domicílios) × 100	IBGE
Domicílios com telefone fixo	2004	(Número de domicílios com telefone fixo / Número total de domicílios) × 100	IBGE
Linhas celulares	2005	(Número de linhas celulares / População projeção) × 100	Anatel e IBGE
Médicos	2002	(Número de médicos / População projeção) × 1000000	IBGE



# Coleta e tratamento dos indicadores

Indicador	Período	Descrição do cálculo	Fonte
Enfermeiros	2002	$(\text{Número de enfermeiros} / \text{População projeção}) \times 1000000$	IBGE
Odontologistas	2002	$(\text{Número de odontologistas} / \text{População projeção}) \times 1000000$	IBGE
Equipamentos de saúde	2002	$(\text{Número de equipamentos} / \text{População projeção}) \times 1000000$	IBGE
Domicílios com rede de esgoto	2004	$(\text{Número de domicílios com rede de esgoto} / \text{Número total de domicílios}) \times 100$	IBGE
Domicílios com água encanada	2004	$(\text{Número de domicílios com água encanada} / \text{Número total de domicílios}) \times 100$	IBGE
Consumo residencial de energia elétrica	2004	$(\text{Consumo residencial de energia elétrica} / \text{Número total de domicílios}) \times 100000$	IBGE e MME
Consumo de GLP	2004	$(\text{Consumo residencial de gás liquefeito de petróleo} / \text{Número total de domicílios}) \times 100000$	IBGE e MME
Capacidade instalada de geração elétrica	2003	$(\text{Capacidade instalada de energia} / \text{PIB}) \times 1000$	IBGE e MME
Capacidade instalada de gás natural	2003	$(\text{Capacidade instalada de gás natural} / \text{PIB}) \times 1000$	IBGE e MME
Capacidade instalada de refino de petróleo	2003	$(\text{Capacidade instalada de refino de petróleo} / \text{PIB}) \times 1000$	IBGE e MME

# Aglutinação dos indicadores: ponderação ACP

Variáveis	Ano	Qualificação da força de trabalho	Conhecimento e Inovação	Infra-Estrutura*			
				Transportes	Comunicações	Saúde	Energia
População com mais de 10 anos de estudo	2004	0,14					
Gerentes e diretores com curso superior	2003	0,15					
Ocupados em C&T com curso superior	2002	0,16					
Doutores	2004	0,21					
Empregados com superior completo	2003	0,22					
Ocupados em setores de C&T	2002	0,11					
Universidades	2003		0,15				
Ensino profissionalizante	2003		0,16				
Cursos de pós-graduação bem conceituados	2003		0,14				
Total dos cursos de pós-graduação	2003		0,14				
Grupos de pesquisa que interagem com empresas	2002		0,05				
Total de grupos de pesquisa	2004		0,17				
Patentes	2004		0,14				
Exportação de produtos de alta tecnologia	2003		0,05				

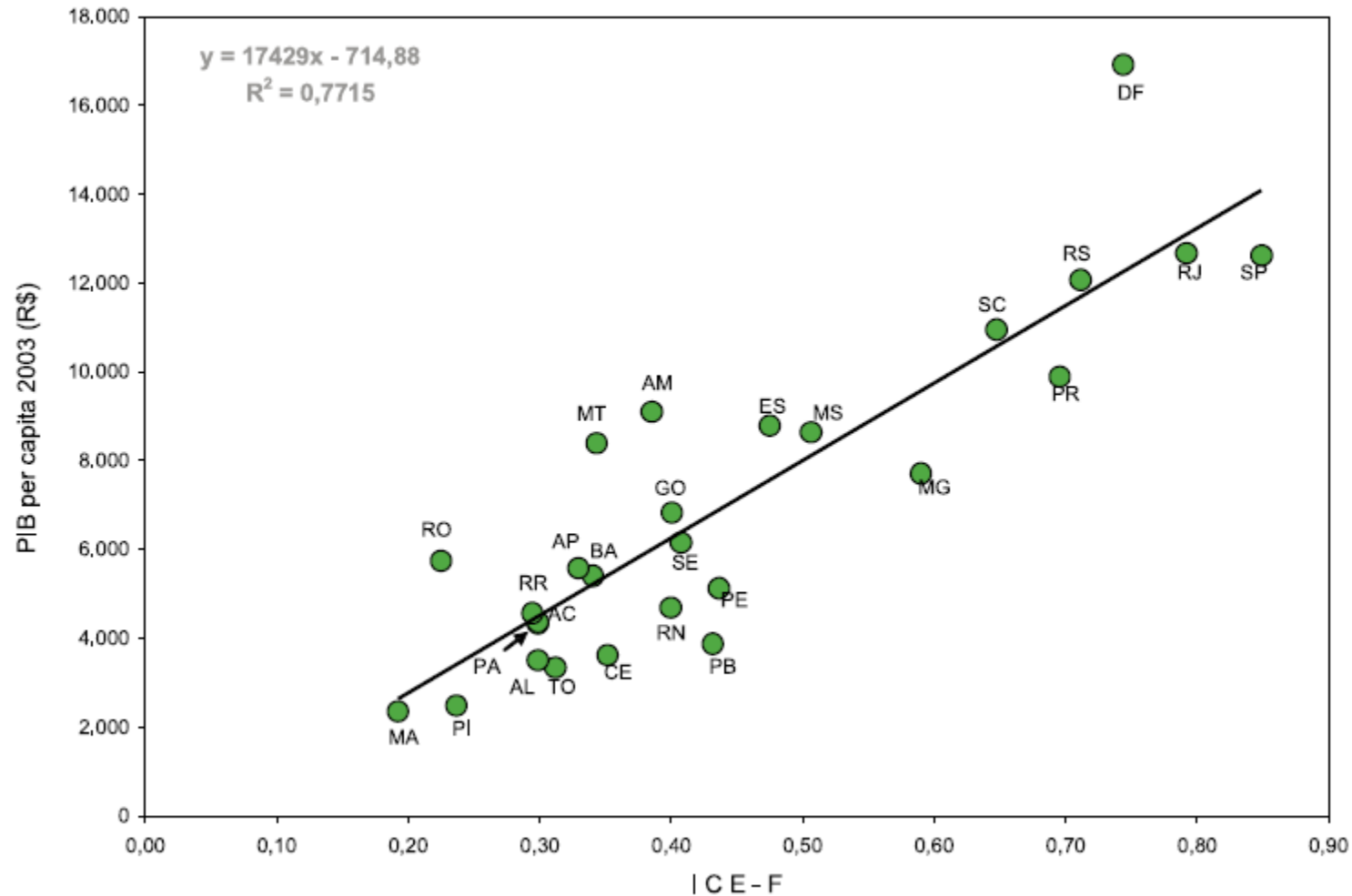
# Aglutinação dos indicadores: ponderação ACP

Variáveis	Ano	Qualificação da força de trabalho	Conhecimento e Inovação	Infra-Estrutura*			
				Transportes	Comunicações	Saúde	Energia
Densidade rodoviária	2002			0,23			
Rodovias pavimentadas	2002			0,16			
Densidade ferroviária	2002			0,25			
Terminais hidroviários	2005			0,15			
Aeroportos	2005			0,20			
Domicílios com computadores	2004				0,26		
Domicílios com internet	2004				0,25		
Domicílios com telefone fixo	2004				0,26		
Linhas celulares	2005				0,23		
Médicos	2002					0,20	
Enfermeiros	2002					0,12	
Odontologistas	2002					0,20	
Equipamentos de saúde	2002					0,12	
Domicílios com rede de esgoto	2004					0,15	
Domicílios com água encanada	2004					0,21	
Consumo residencial de energia elétrica	2004						0,24
Consumo residencial de GLP	2004						0,21
Capacidade instalada de geração elétrica	2003						0,19
Capacidade instalada de gás natural	2003						0,18
Capacidade instalada de refino de petróleo	2003						0,18

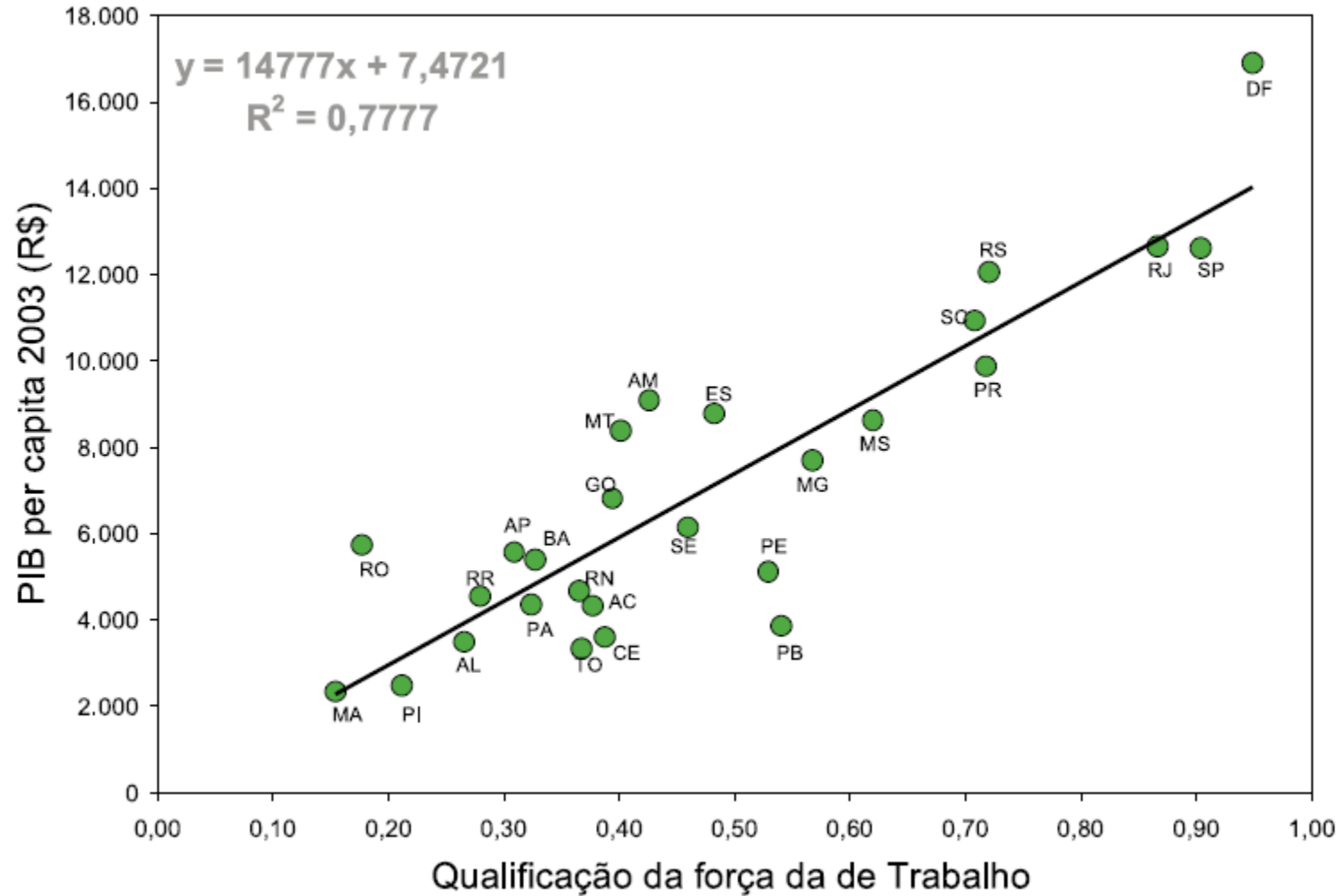
## Resultado do ICE-F

UF	ICE-F		Qualificação da força de trabalho		Conhecimento e inovação		Infra-estrutura	
	Índice	Rank	Índice	Rank	Índice	Rank	Índice	Rank
São Paulo	0,849	1	0,903	2	0,834	1	0,809	2
Rio de Janeiro	0,792	2	0,866	3	0,698	2	0,811	1
Distrito Federal	0,744	3	0,949	1	0,511	7	0,772	3
Rio Grande do Sul	0,711	4	0,720	4	0,692	3	0,722	5
Paraná	0,696	5	0,717	5	0,647	4	0,724	4
Santa Catarina	0,648	6	0,708	6	0,573	6	0,662	6
Minas Gerais	0,589	7	0,567	8	0,594	5	0,608	8
Mato Grosso do Sul	0,506	8	0,619	7	0,313	16	0,586	9
Espírito Santo	0,475	9	0,482	11	0,333	12	0,610	7
Pernambuco	0,436	10	0,529	10	0,357	8	0,423	13
Paraíba	0,432	11	0,540	9	0,356	9	0,399	15
Sergipe	0,408	12	0,459	12	0,258	20	0,505	11
Rio Grande do Norte	0,400	14	0,365	19	0,344	10	0,491	12
Goiás	0,401	13	0,394	15	0,302	17	0,506	10
Amazonas	0,385	15	0,426	13	0,330	13	0,400	14
Ceará	0,352	16	0,387	16	0,336	11	0,331	22
Mato Grosso	0,343	17	0,402	14	0,262	19	0,366	19
Bahia	0,341	18	0,327	20	0,317	15	0,377	18
Amapá	0,329	19	0,309	22	0,320	14	0,359	20
Tocantins	0,312	20	0,367	18	0,232	26	0,336	21
Pará	0,299	21	0,377	17	0,235	24	0,284	24
Alagoas	0,299	22	0,266	24	0,248	21	0,382	16
Acre	0,299	23	0,323	21	0,285	18	0,287	23
Roraima	0,295	24	0,279	23	0,222	27	0,382	17
Piauí	0,237	25	0,211	25	0,242	23	0,257	26
Rondônia	0,225	26	0,177	26	0,234	25	0,265	25
Maranhão	0,192	27	0,154	27	0,246	22	0,176	27

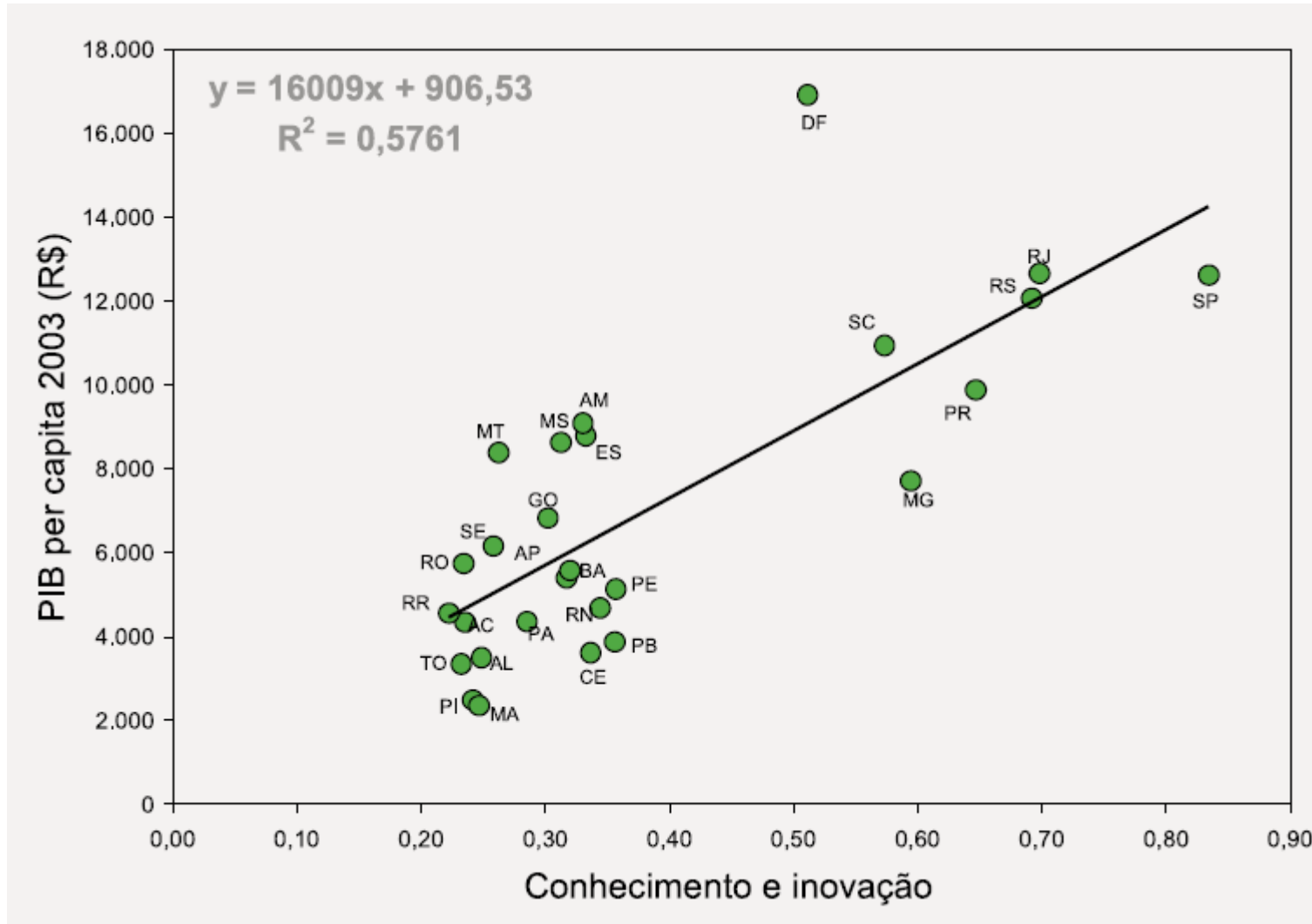
# Avaliação dos resultados: ICE-F x PIB per capita



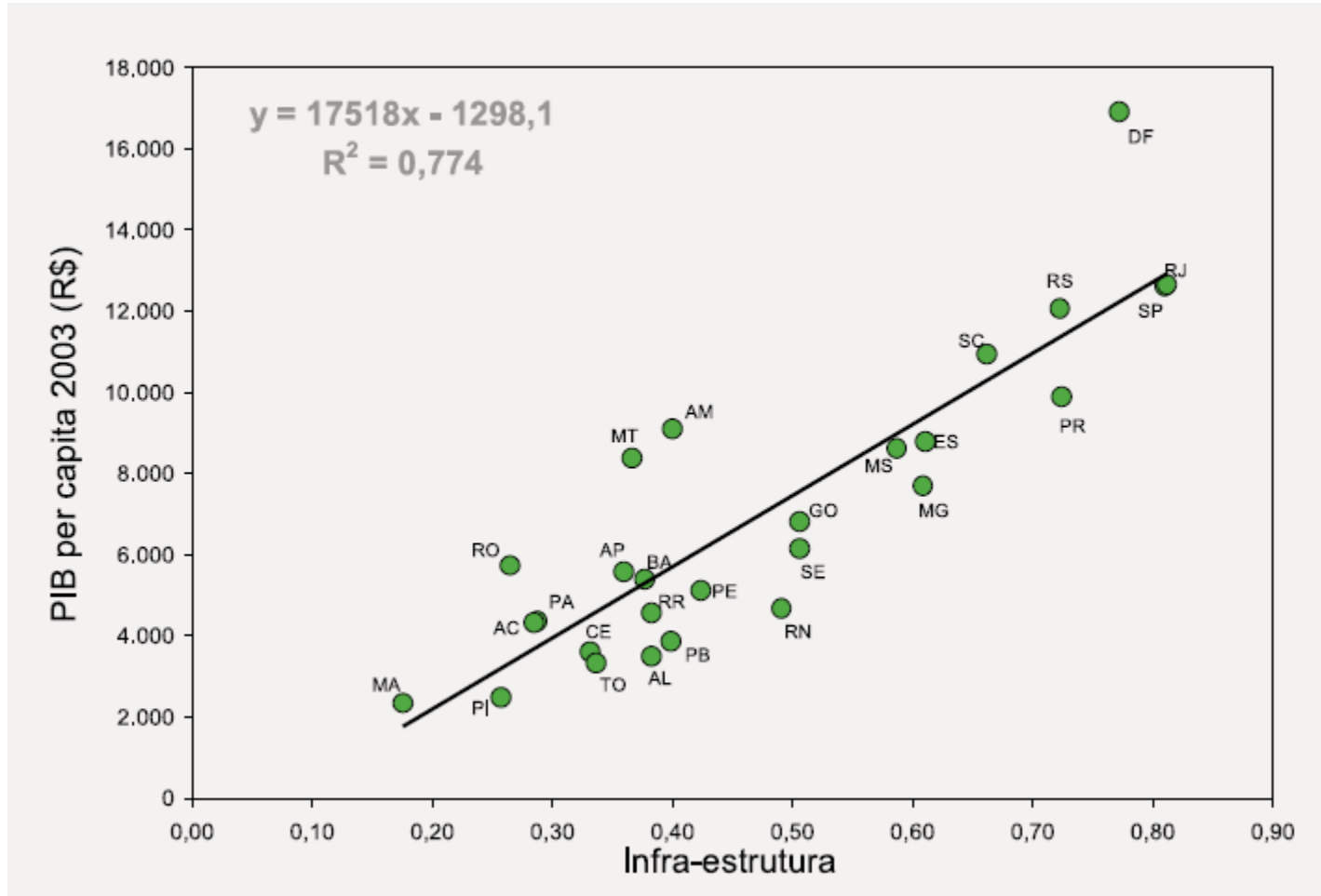
# Avaliação dos resultados: ICE-F x PIB per capita



# Avaliação dos resultados: ICE-F x PIB per capita



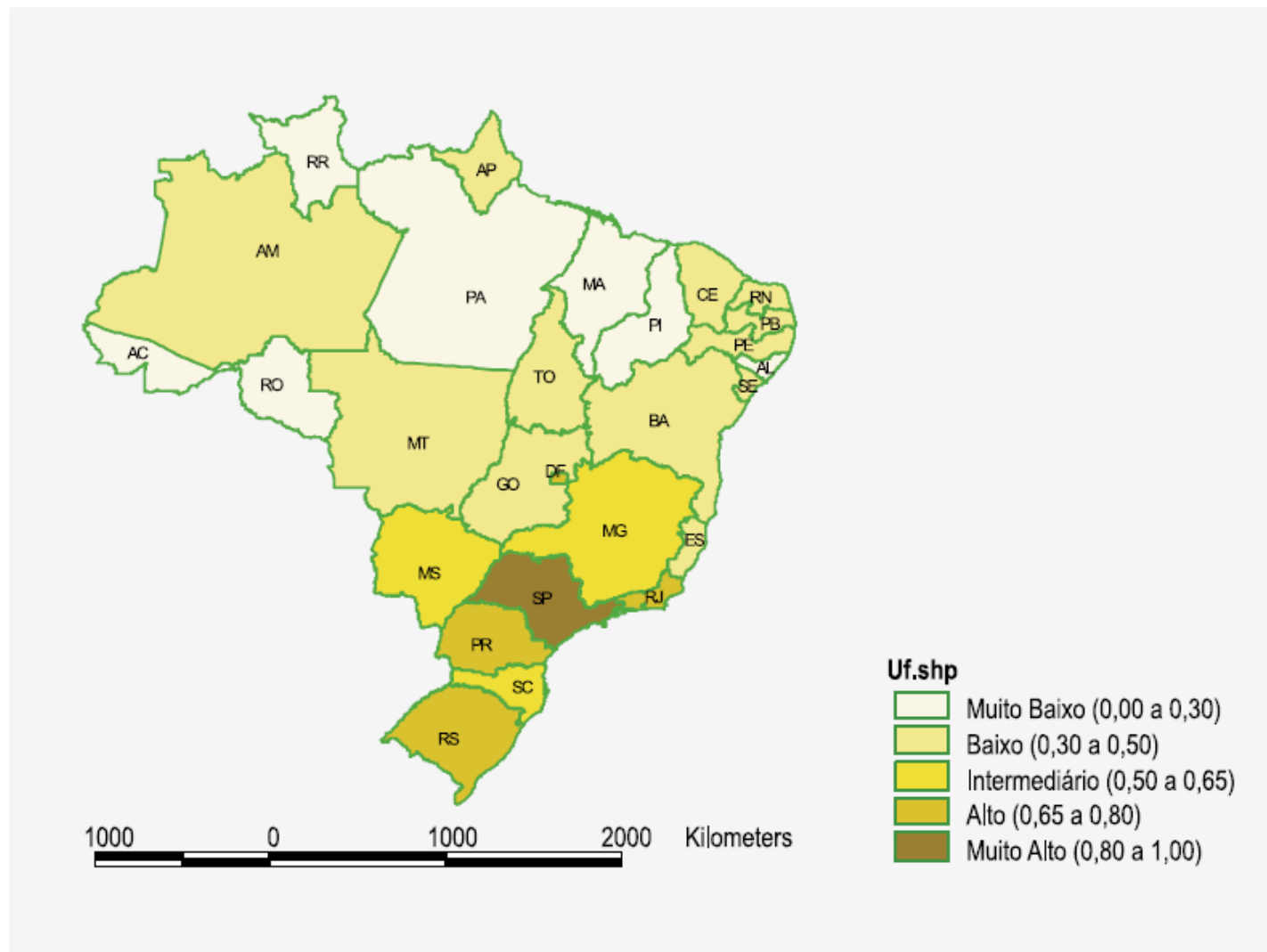
# Avaliação dos resultados: ICE-F x PIB per capita





Divulgação

Categorização das UFs segundo o ICE-F



Região	UF	Qualificação da força de trabalho				Conhecimento e inovação							Infra-estrutura																													
													Transporte				Comunicação				Saúde				Energia																	
		População com mais de 10 anos de estudo	Gerentes e diretores com curso superior	Cargos de tecnologia com superior completo	Empregados com superior completo	Doutores	Ocupados em tecnologia	Universidades	Ensinso profissionalizante	Cursos de pós-graduação bem conceituados	Total dos cursos de pós-graduação	Grupos de pesquisa que interagem com empresas	Total de grupos de pesquisa	Patentes	Exportação de produtos de alta tecnologia	Densidade rodoviária	Rodovias pavimentadas	Densidade ferroviária	Terminais hidroviários	Aerportos	Domicílios com computadores	Domicílios com internet	Domicílios com telefone fixo	Linhas celulares	Médicos	Enfermeiros	Odontologistas	Equipamentos de saúde	Domicílios com rede de esgoto	Domicílios com água encanada	Domicílios com água encanada	Consumo residencial de energia elétrica	Consumo de GLP	Capacidade instalada de geração elétrica	Capacidade instalada de gás natural	Capacidade instalada de refinio de petróleo	Capacidade instalada de refinio de petróleo					
Norte	AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	AM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	AP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	PA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	RO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	RR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	TO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Nordeste	AL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	BA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	CE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	MA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	PB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	PE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	PI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Centro-Oeste	RN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	SE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	DF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	GO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	MS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Sudeste	MT	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	ES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	MG	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	RJ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Sul	SP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	RS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
SC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Nota: ● Muito Baixo (0,00 a 0,30) ● Baixo (0,30 a 0,50) ● Intermediário (0,50 a 0,65) ● Alto: (0,65 a 0,80) ● Muito alto (0,80 a 1,00).



*Obrigado!*

Alexandre Alves Porsse

Professor UFPR

[porsse@ufpr.br](mailto:porsse@ufpr.br)