

**ICSMM 2009**  
II International Conference on  
Sustainability Measurement  
and Modelling

## Síntesis que organiza la mirada: una propuesta de construcción y representación de un indicador sintético de desarrollo sostenible para los municipios del estado do Rio de Janeiro, Brasil

---

**Wadih João Scandar Neto**

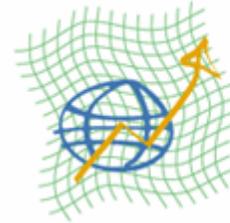
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, COPPE,  
Programa de Engenharia de Produção y  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

[wscandar@uol.com.br](mailto:wscandar@uol.com.br)

[wadih.neto@ibge.gov.br](mailto:wadih.neto@ibge.gov.br)

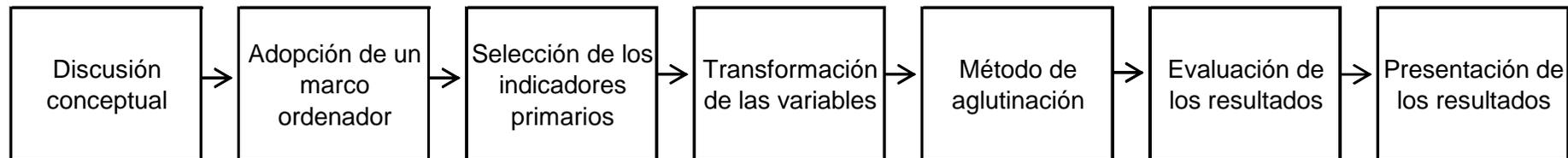
Terrassa, 5 y 6 de noviembre de 2009

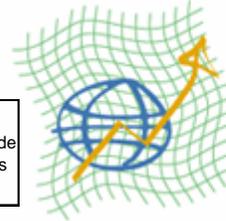
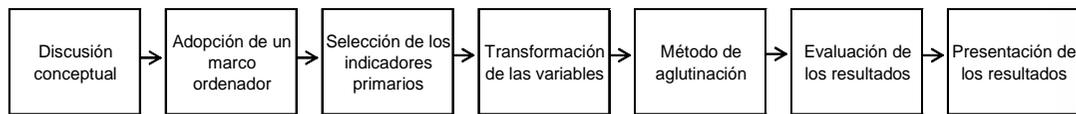
Las opiniones expresadas en este artículo son de responsabilidad del autor e non representan necesariamente las opiniones del IBGE.



## Estructura de la presentación

### ➤ Introducción

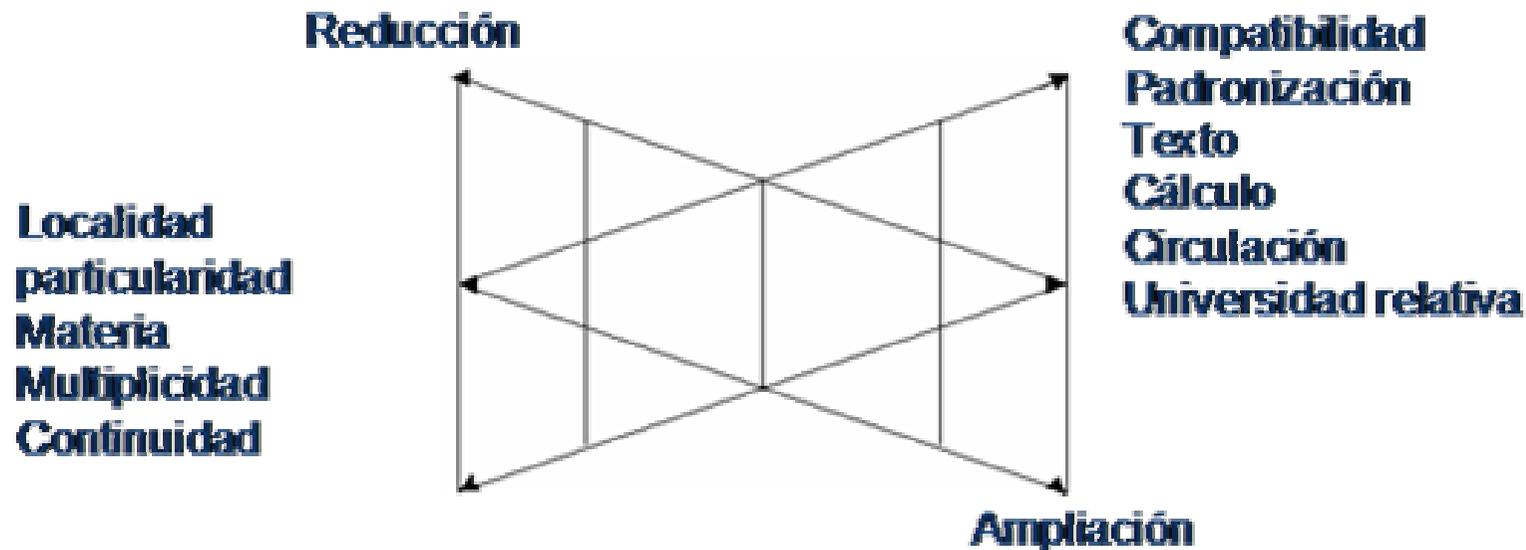




# Introducción

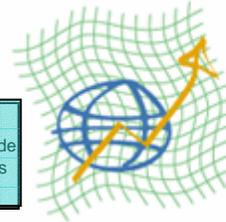
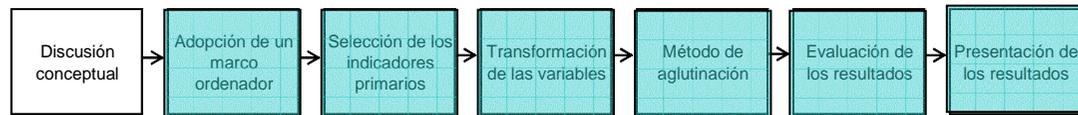
Antagonismo:

sistemas de indicadores x indicadores sintéticos

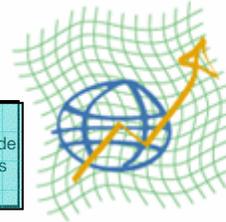
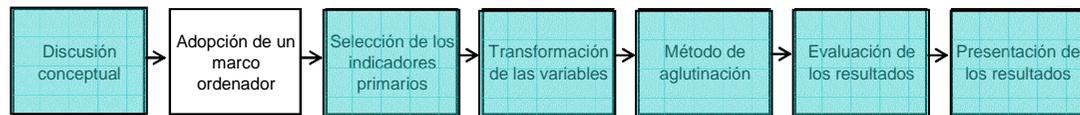


Fuente: LATOUR, 2000

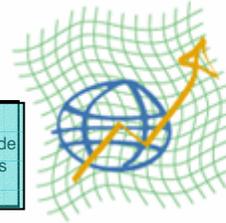
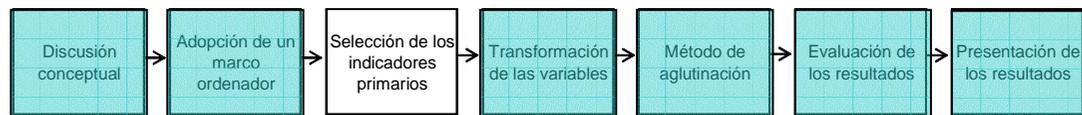
¿Es posible construir y representar un indicador sintético de desarrollo sostenible de forma tal a superar esa dicotomía entre indicador sintético e sistema de indicadores?



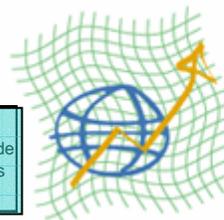
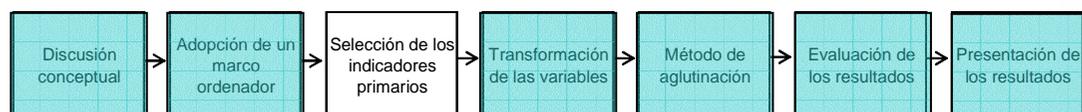
- No es el objetivo, ni sería posible en el ámbito de ese artículo hacer una discusión profundizada del concepto de desarrollo sostenible
- Segundo la proposición más difundida del Reporte Brundtland desarrollo sostenible atiende a las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de que las generaciones futuras atiendan a sus propias necesidades
- Asumimos que desarrollo sostenible todavía no puede ser considerado un concepto con un cuerpo teórico coherente y articulado. La expresión, ampliamente adoptada en varios contextos, refleja un ideal colectivo, o hasta mismo una utopía, en el sentido de ser una visión de futuro sobre la cual la sociedad, o por lo menos una parcela de ella, funda sus proyectos.
- En lo entretanto, la falta de un cuerpo teórico pronto e acabado no puede ser paralizante, y mucho menos un motivo para descartarse la posibilidad de un tipo particular de desarrollo que lleve en cuenta, además del crecimiento económico, la justicia social e el respeto a la naturaleza. Tampoco puede ser un impedimento definitivo al desarrollo de técnicas y métodos para mensurar ese fenómeno.



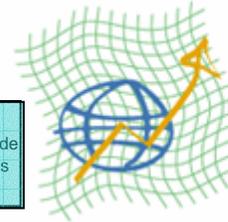
- Ventajas de adoptar algún marco ordenador para los indicadores de desarrollo sostenible
  - Organizar los indicadores de forma coherente
  - Compatibilizar los indicadores
  - Guiar la compilación de los datos
  - Comunicar una síntesis a los tomadores de decisiones
  - Sugerir agrupamientos lógicos para integrar informaciones relacionadas
  - Identificar lagunas de informaciones
  - Distribuir la carga de generación de los datos y relatorios.
  
- Adoptado el marco del IBGE en los *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil*, basado en las recomendaciones de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2001).
  
- Cuatro dimensiones cada una de ellas dividida en temas
  - **Ambiental, Social, Económica y Institucional.**



- Propiedades deseables de un indicador
  - Relevancia para la temática en cuestión
  - Validad en representar el concepto indicado
  - Confiabilidad de los datos usados en su construcción
  - El grado de cobertura poblacional o territorial
  - Sensibilidad de las medidas
  
- Todavía, en situaciones prácticas la disponibilidad de la información en la escala de representación territorial y su actualidad terminan siendo criterios cruciales.
  
- El Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible para los municipios fluminenses terminó por congregarse 30 indicadores



Dimensiones	Temas	Indicadores
Social	Rendimiento	Proporción de la población con renta familiar per cápita arriba de 2x sueldo mínimo
		Rendimiento medio mensual
	Salud	Tasa de ocupación
		Índice de Gini del rendimiento domiciliar per cápita
		Razón entre la media de los rendimientos de mujeres/hombres
		Razón entre la media de los rendimientos de negros y pardos/blancos
Educación	Tasa de mortalidad infantil	
	Esperanza de vida al nacer	
Habitación	Número de lechos por capita	
	Número de empleos médicos por mil habitantes	
Violencia	Número de establecimientos de salud por mil habitantes	
	Número de infecciones por enfermedades relacionadas al saneamiento ambiental inadecuado – DRSAL – por cien mil habitantes	
Ambiental	Almócen	Tasa de escolarización de los chicos de 7 a 14 años
	Tierra	Escolaridad de adultos
	Saneamiento	Tasa de alfabetización de adultos
Económica	Capacidad económica	Proporción de domicilios particulares permanentes con densidad de hasta 2 moradores por dormitorio
	Padrones de producción y consumo	Coefficiente de mortalidad por homicidios
Institucional	Capacidad institucional	Mortalidad por accidentes de transporte
		Flota de vehículos automotores por cien habitantes
		Potencial de contaminación industrial por 1000 habitantes
		Porcentaje de área de vegetación remanente sobre área total
		Proporción de moradores en domicilios con acceso a sistema de abastecimiento de agua
		Proporción de moradores en domicilios con acceso a coleta de basuras domésticas
		Proporción de moradores en domicilios con acceso a desagües cloacales
		PIB per capita
		Proporción del sector de la construcción civil sobre el total del PIB
		Consumo de energía eléctrica per capita
		Consumo de energía eléctrica por unidad del PIB
		Proporción de domicilios con posibilidad de acceso a la Internet
		Número de terminales telefónicos instalados por cien habitantes



- Razones para transformar las variables
  - la propiedad de la conmensurabilidad, o sea, como medir dos o más grandezas en la misma unidad, colocarlos en una misma escala.
  - ajustar el sentido de las variables, o sea, que los menores valores representen las peores situaciones verificadas en la práctica
- ¿Padronización por el score Z?
- Utilizar la escala situada entre cero y uno.

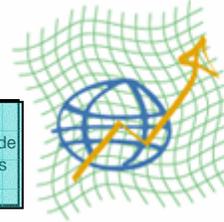
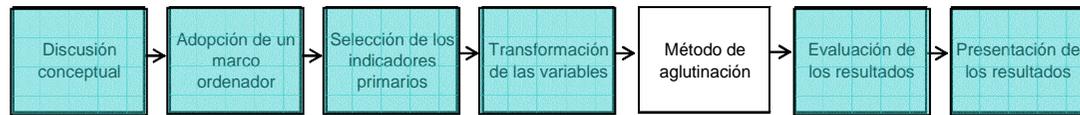
$$v_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$$

$v_i$  = Valor transformado de la i-ésima observación de la variable X;

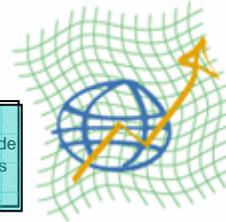
$x_{\min}$  = Valor mínimo de la Variable X;

$x_{\max}$  = Valor máximo de la Variable X;

$$v_i = 1 - \left( \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \right) = \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}} .$$



- Tres técnicas testadas
  - La media
  - Componentes Principales
  - Análisis Multicriterio
  
- Se adoptó una estrategia de agregación en etapas
  - Introduce una ponderación implícita en los indicadores sintéticos, debido al número diferente de indicadores en cada tema y al número diferente de temas en cada dimensión
  - Privilegiase el marco conceptual elegido, según el cual el desarrollo sostenible debe llevar igualmente en consideración las dimensiones social, ambiental, económica e institucional



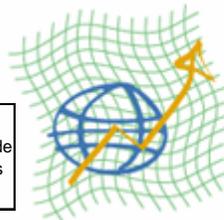
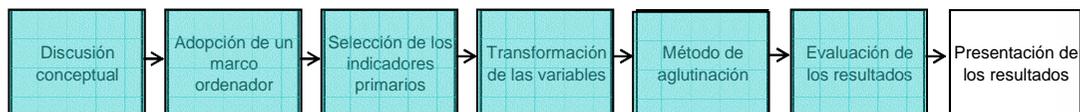
## ➤ Evidencias para decidir el método

- Contra el método de los Componentes Principales
  - existencia de correlación negativa entre los indicadores a ser aglutinados
- Contra el método del Análisis Multicriterio
  - distribución del índice resultante queda bastante destorcida cuando comparada a la distribución original de los indicadores
- A favor de la media
  - Asociación entre el indicador sintético y el conjunto de variables que lo originaron es la más grande

$$I_j = \beta_0 + \beta_1 IDS + \xi_j \quad j = 1, \dots, 30$$

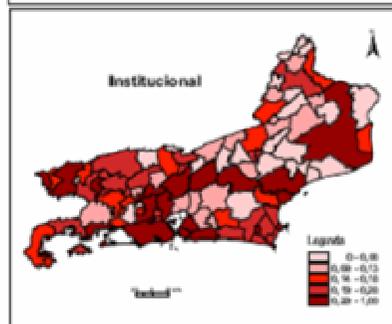
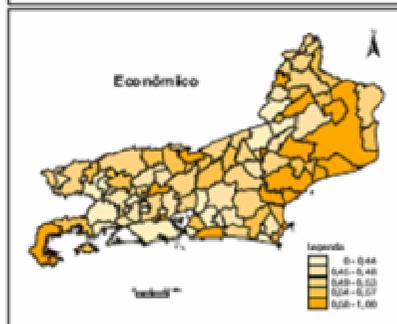
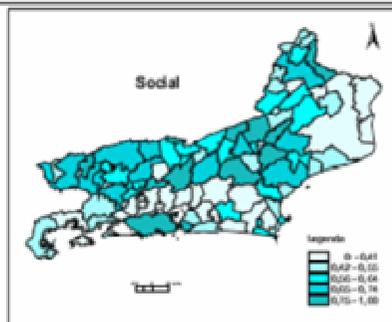
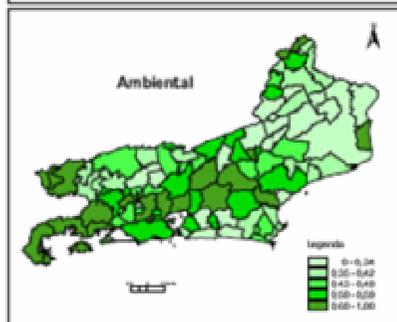
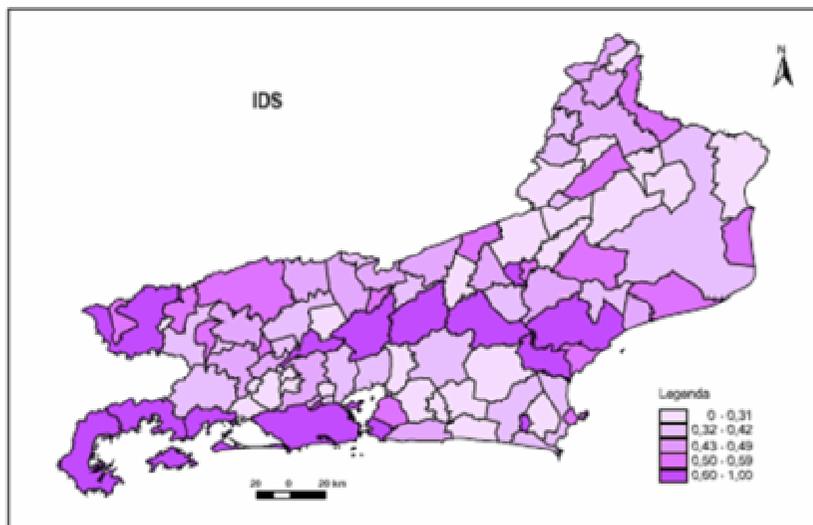
Siendo

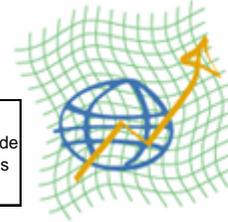
$I_j$  = j-ésimo indicador original que lo originaron



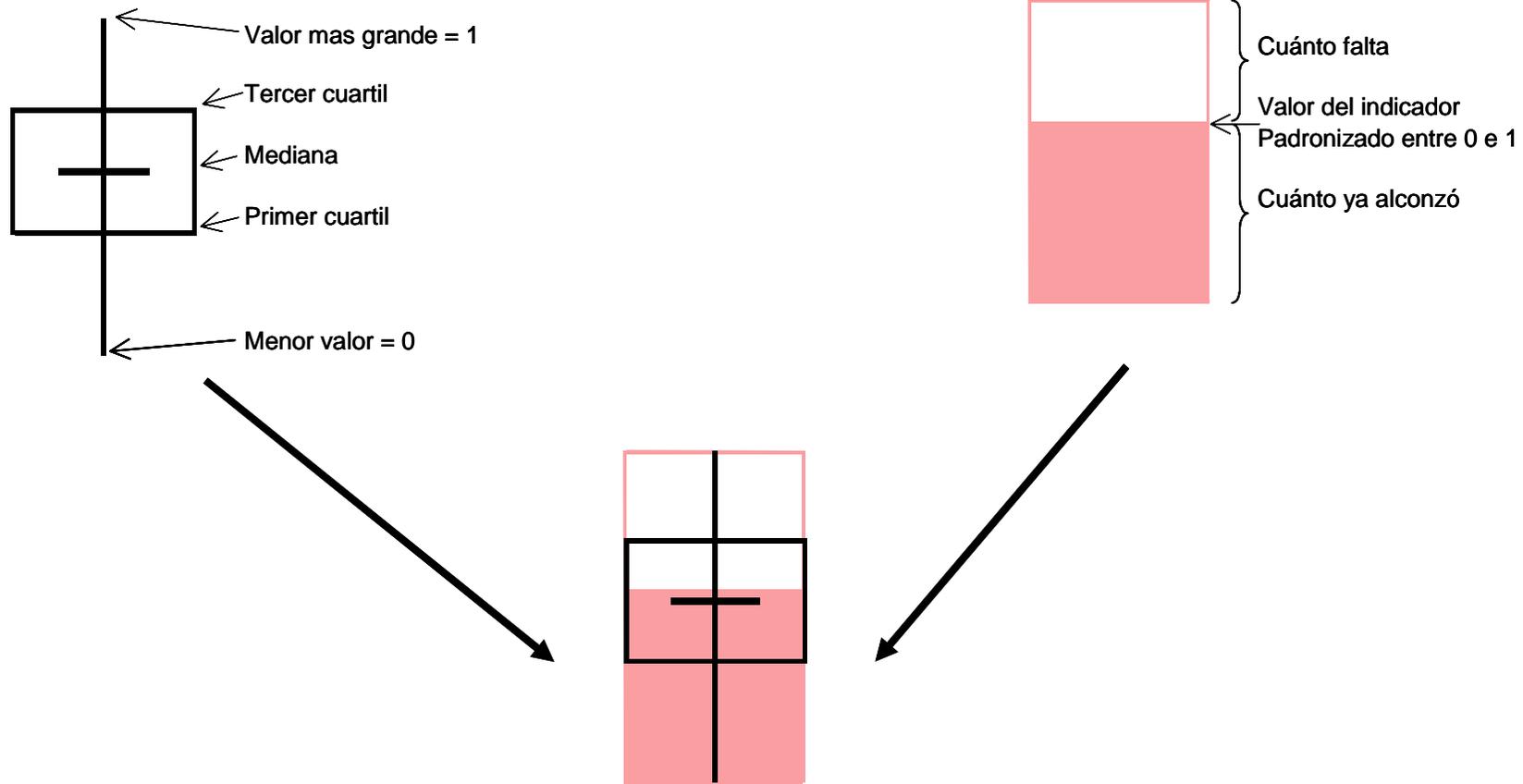
# ICSMM 2009

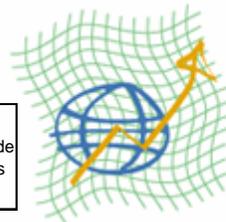
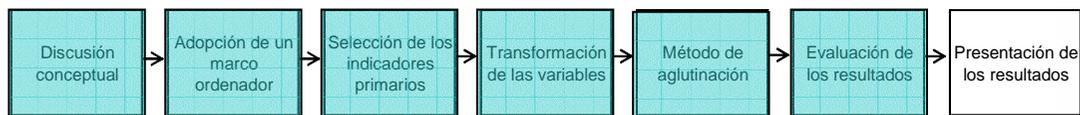
## II International Conference on Sustainability Measurement and Modelling





## La presentación gráfica básica:

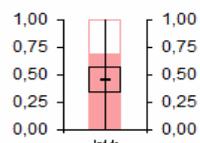




# ICSMM 2009

## II International Conference on Sustainability Measurement and Modelling

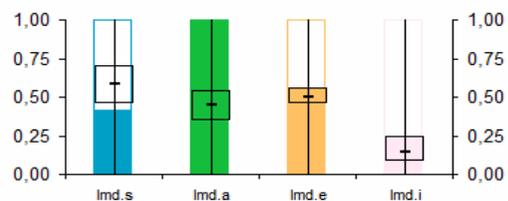
### Angra dos Reis



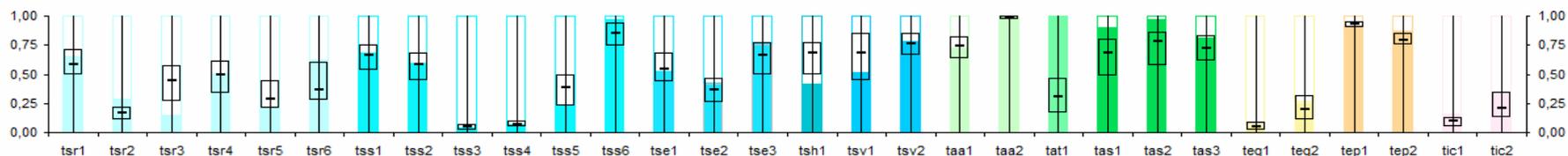
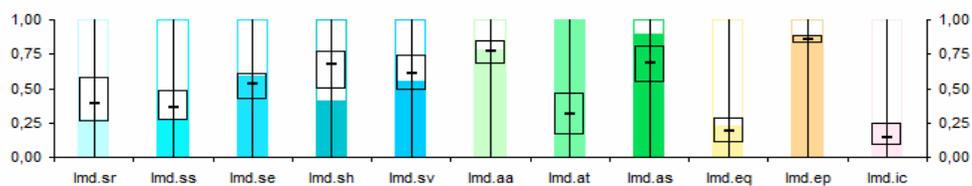
#### Média

IDS = 0,68

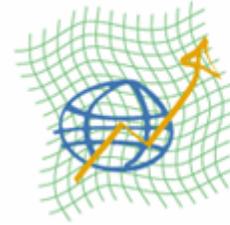
posto 11



Ind. Social= 0,41      74  
 Ind. Ambiental= 1,00      1  
 Ind. Econômico= 0,54      35  
 Ind. Institucional= 0,24      25



Gracias!



**ICSMM 2009**

**II International Conference on  
Sustainability Measurement  
and Modelling**

