



LISBON
SCHOOL OF
ECONOMICS &
MANAGEMENT
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Mestrado em Desenvolvimento e Cooperação Internacional

Meio Ambiente e Recursos Naturais

**Isabel Mendes
2016-2017**

Avaliação das Estratégias de DS

A medição do DS e as dificuldades associadas

OBJECTIVOS DA SESSÃO

1. A medida Económica Conservadora : PIB/PNB
2. As Medidas Económicas Alternativas :
 - 2.1 Indicadores Económicos Verdes:
 - 2.1.1 Produto Interno Ambientalmente Ajustado ;
 - 2.1.2 Poupança Genuína (Genuine Saving);
 - 2.1.3 Sistemas de Contas Nacionais Verdes (Green Accounting).
 - 2.2. Indicadores Sociopolíticos:
 - 2.2.1 Index of Sustainable Economic Welfare;
 - 2.2.2 Genuine Progress Indicator
 - 2.2.3 Human Development Index
 - 2.2.4 Outros
 - 2.3 Indicadores Ambientais: EPI; Net Primary Productivity; Carrying Capacity; Ecological Footprints.

1. A medida Conservadora : PIB/PNB

- Tradicionalmente o nível de bem-estar é medido através de indicadores obtidos em sistemas nacionais de contas baseados no Sistema Nacional de Contas das UN: **PIB/PNB**.

PIB = valor acrescentado dos bens e serviços produzidos em território nacional, por nacionais e não nacionais.

PNB = valor acrescentado dos bens e serviços produzidos por agentes nacionais, em território nacional e não nacional.

Se \uparrow PIB (PNB) \Rightarrow \uparrow riqueza \Rightarrow bem-estar social.

Medem transacções de mercado.

Conceito de Produto:

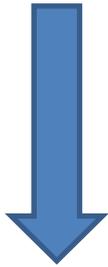


- As EMPRESAS produzem ao longo do período uma quantidade de bens e serviços (**OUTPUT**) – na totalidade ou não - que são vendidos nos mercados, aos preços de mercado;
- Para produzir o **OUTPUT**, as empresas usam outros bens e serviços – bens de consumo intermédio - cujo valor foi incorporado no valor dos bens finais - não são reincorporados no processo produtivo = bens de consumo):



A diferença entre o valor da produção final no período e o valor da produção pré-existente (valor dos consumos intermédios) = **VALOR ACRESCENTADO (VA)**

- O **VAL** (VA sem Amortizações) = valor produzido em cada sector disponível para pagar as **remunerações dos factores produtivos usados na produção:**



$$\mathbf{VAL = SALÁRIOS + RENDAS + JUROS + LUCROS}$$

Agregando os VALs dos sectores económicos
obtemos o **PNL**:

$$\begin{aligned} \text{PNL} &= \Sigma \text{VALs} - \text{Amortizações} \\ &= \text{Rendimento Nacional (RN)} \end{aligned}$$

Críticas: medidas deste tipo não são adequadas:

- ignoram custos sociais do crescimento;
- Ignoram os impactes ambientais;
- Ignoram a desigualdade na repartição do rendimento



sobrestimam e enviesam o diagnóstico e a análise da evolução do bem-estar.

- **É uma medida “média”:** não considera a distribuição do rendimento pela População nem pelas regiões;
- **É uma medida de “fluxo”** (mede apenas os fluxos de bens e de serviços) mas não de stock: não é uma medida adequada para avaliar como é que os stocks de recursos estão a ser geridos;
- **Ignora as alterações populacionais e a produtividade** do capital humano.

- **Apenas considera as transacções de bens e de serviços em mercados:** exclui todos os produtos que não têm mercado embora tenham valor para a sociedade:
 - ✓ economia de subsistência;
 - ✓ trabalho de casa;
 - ✓ trabalho voluntário;
 - ✓ serviços dos ecossistemas;
 - ✓ serviços das redes sociais, etc;

- **Não discrimina o tipo de transacção** \Rightarrow se há uma transacção $\rightarrow \uparrow$ PIB, independentemente dessa transacção ser ou não benéfica para a sociedade \Rightarrow informação **enviesada** no caso das **economias dependentes de recursos naturais**:
 - ✓ PIB aumenta com os **custos médicos** de tratamento de doenças provocadas pela poluição;
 - ✓ Se existir um **desastre ambiental**, as despesas com as indemnizações e os custos de limpeza e recuperação ambiental aumentam o PIB \Rightarrow maiores desastres ambientais $\Leftrightarrow \uparrow$ PIB $\Rightarrow \uparrow$ bem-estar.

As falhas do PIB \Rightarrow pesquisa de novos indicadores económicos para medir o bem-estar:

- O primeiro indicador alternativo: **Produto Nacional Líquido - PNL** \rightarrow primeiro passo para incorporar os **custos de crescimento**.

$$\text{PNL} = \text{PNB} - \text{Depreciação de capital construído } (D_{k\text{const}})$$

(assume que o capital humano não sofre depreciação)

CRÍTICA: medidas de fluxo; continuam enviesados \rightarrow apenas as transacções de mercado são consideradas; dependentes de transacções.

➤ Outros indicadores económicos sugeridos:

Rendimento Pessoal Disponível (RPD) em paridades de poder de compra (PPP) – ajusta o rendimento que as pessoas têm efectivamente para gastar, tendo em consideração o poder de compra das divisas locais.

Crítica: os indicadores alternativos mantêm as falhas do PIB/PNB:

- **permanecem incompletos:** não reflectem o capital natural, humano, ou social;
- **permanecem enviesados:** apenas as transacções de mercado são consideradas.

➤ **não reflectem os aspectos mais recorrentes nas diferentes definições de DS :**

- crescimento económico sustentável compatível com o bem-estar ;
- melhoria na qualidade de vida das populações;
- implementação de políticas e práticas ambientalmente responsáveis;
- gestão sustentável do ambiente (ecossistemas).

A variedade de definições de DS e a **vertente holística** do conceito (económica, ambiental, social, política, institucional) ditou a necessidade de se adoptar uma **metodologia** para medir a sustentabilidade e **que permitisse a construção de indicadores mais eficazes e compatíveis com o paradigma do DS.**

- A **nova metodologia** foi ratificada:
 - ✓ Pelas **Nações Unidas**;
 - ✓ Pelo **ICLEI [International Council for Local Environmental Initiatives** - fundado em 1990 por mais de 200 governos locais e 43 países, durante o convênio the **World Congress of Local Governments for a Sustainable Future** – Nações Unidas, New York, Setembro 1990]. <http://www.iclei.org/>
“ ... is the world’s leading network of over 1,000 cities, towns and metropolises committed to building a sustainable future”

Metodologia: a análise do **DS** deve abranger **três sectores (sistemas): sustentabilidade ambiental; sustentabilidade económica e sustentabilidade social:**

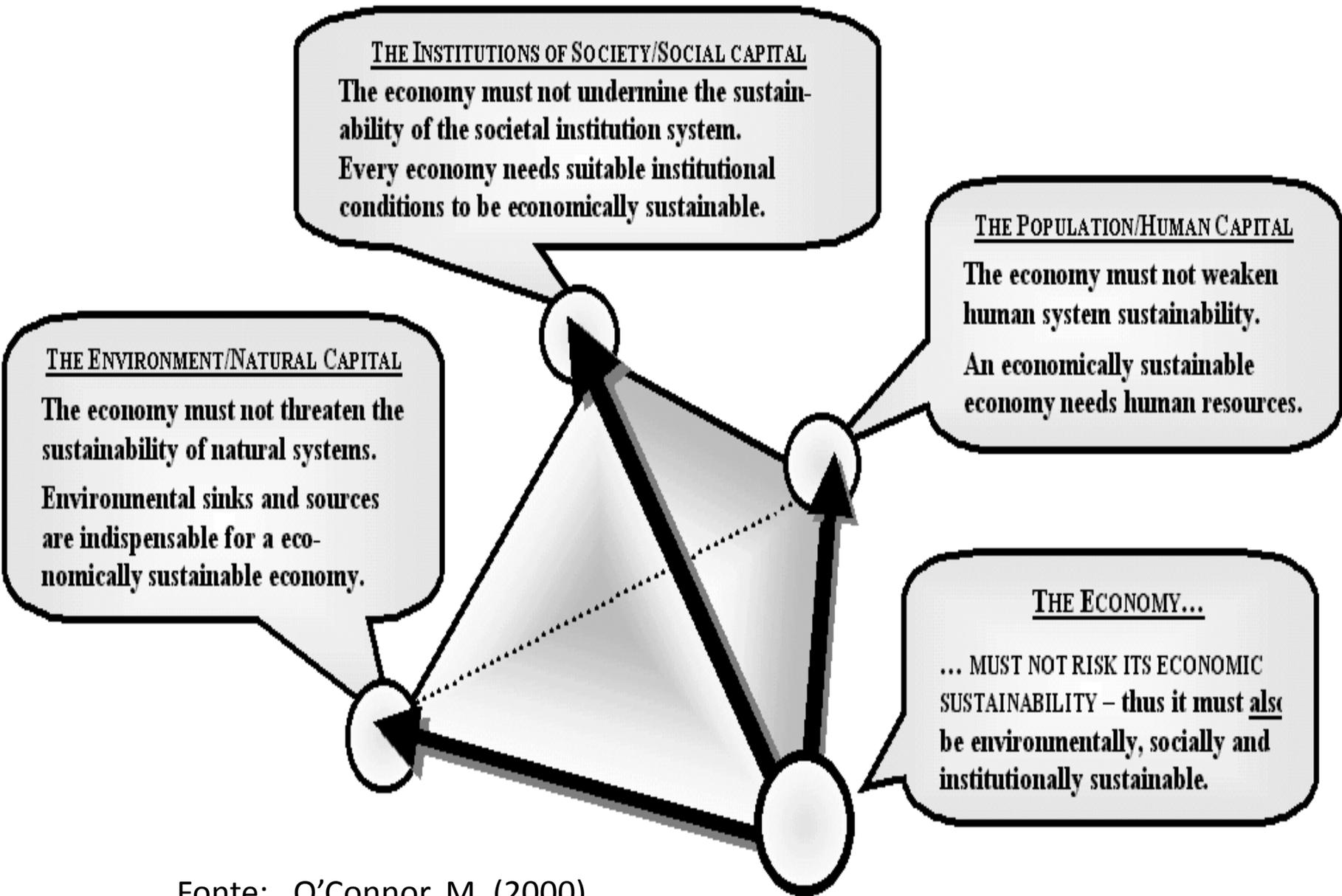


- Triple Bottom Line – TBL
- 3BL
- People, Planet, Profit – PPP
- Os Três Pilares.



É tradicionalmente representada por um gráfico no qual aparecem sempre os três pilares do **DS**: Economia, Ambiente e Sociedade.





Fonte: O'Connor, M. (2000)

- **Com base na metodologia TBL, novos indicadores de sustentabilidade alternativas ao PIB/PNB têm sido sugeridos pelas várias perspectivas:**
 - ✓ **Indicadores económicos de sustentabilidade;**
 - ✓ **Indicadores ambientais ou ecológicos de sustentabilidade;**
 - ✓ **Indicadores sociopolíticos de sustentabilidade.**

Objectivo dos novos indicadores e dos novos sistemas de contas nacionais = identificar/quantificar o caminho do desenvolvimento sustentável:

Fazendo a súmula de todas as definições de DS e considerando a metodologia TBL haverá um caminho de desenvolvimento sustentável se a quantidade total de capital (construído + humana + natural + social) se mantiver constante ou se aumentar:

$$K_{\text{total}} = K_{\text{const}} + K_{\text{hum}} + K_{\text{nat nc}} + K^*_{\text{nat crit}} + K_{\text{Soc}}$$

2.1 As Medidas Alternativas Económicas: Indicadores Verdes (Green Accounts)

O objectivo destas medidas é reformular o conceito conservador de rendimento nacional para que ele reflecta os impactes da actividade económica sobre os ecossistemas e a sociedade.

Indicadores económicos verdes :

1. **O Produto Interno Líquido Ajustado ou o Produto Interno Verde (PIV)/Produto Nacional Líquido Ajustado ou Produto Nacional Líquido Verde (PNLV);**
2. **Poupança Genuína (Genuine Saving – GS));**
3. **Sistema de Contas Nacionais Verdes (Contas Satélites) – conjunto de indicadores.**

1. O Produto Interno Líquido Ajustado ou o Produto Interno Verde (PIV)/Produto Nacional Líquido Ajustado ou Produto Nacional Líquido Verde (PNLV)

[<http://unstats.un.org/unsd/default.htm>]: United Nations Statistical Division (UNSD) é a agência líder no processo de integração das contas económicas e ambientais.

Inclui a depreciação do capital construído e do capital natural na estimativa da riqueza, há semelhança da medida económica tradicional:

$$\text{PNLV} = \text{PNB} - D_{\text{kcons}} - D_{\text{knat}} \Leftrightarrow \text{PNLV} = \text{PNL} - D_{\text{knat}}$$

Estatísticas ambientais necessárias:

- variáveis de stock e de variação de stocks de recursos naturais;
- variáveis de fluxo de emissões físicas;
- preços de mercado e custos de extração dos recursos naturais.

Fontes: estatísticas oficiais; ministérios da agric,, pesca, floresta, ambiente, planeamento, construção e minas; banco central.

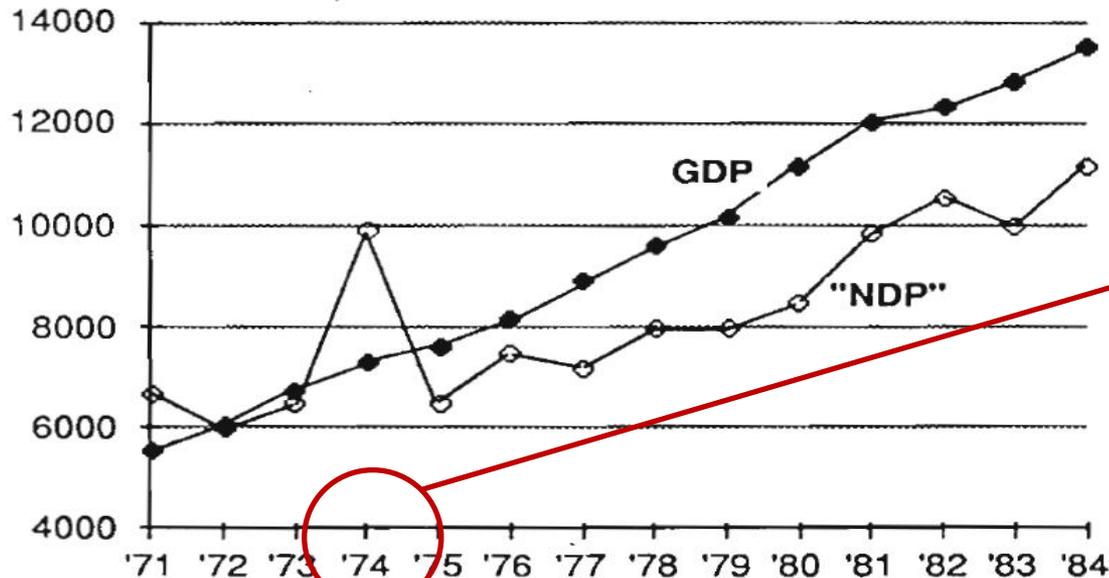
Exemplo (estimativa do PIB verde Sueco):

http://www.konj.se/download/18.70c52033121865b1398800093016/WP_76.pdf

GRÁFICO 1 Estudo pioneiro do cálculo do PNLV: Repetto et al 1989 para a Indonésia:

Resource-Adjusted Growth in Indonesia

Billions of 1973 Rupiah



NDP is gross domestic product adjusted for changes in natural resource values. NDP exceeded GDP in 1971 and in 1974, years in which major oil discoveries were made in Indonesia.

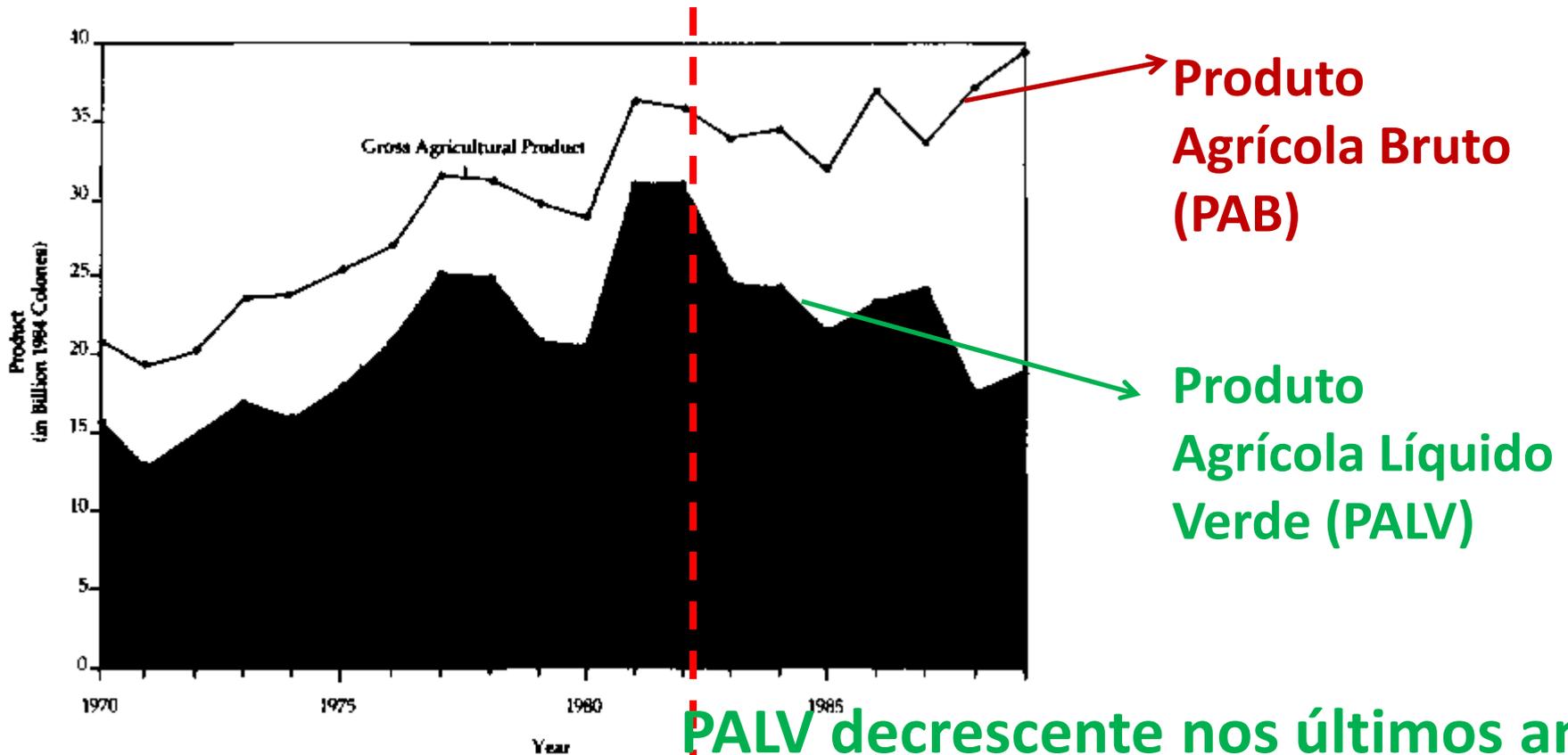
Source: World Resources Institute

Descoberta de novas reservas de petróleo e preços mundiais do petróleo muito elevados

- **PNLV com crescimento mais lento**

Fonte: Repetto et al 1989

GRÁFICO 2: Costa Rica's Agricultural Product Before and After Resource Depreciation

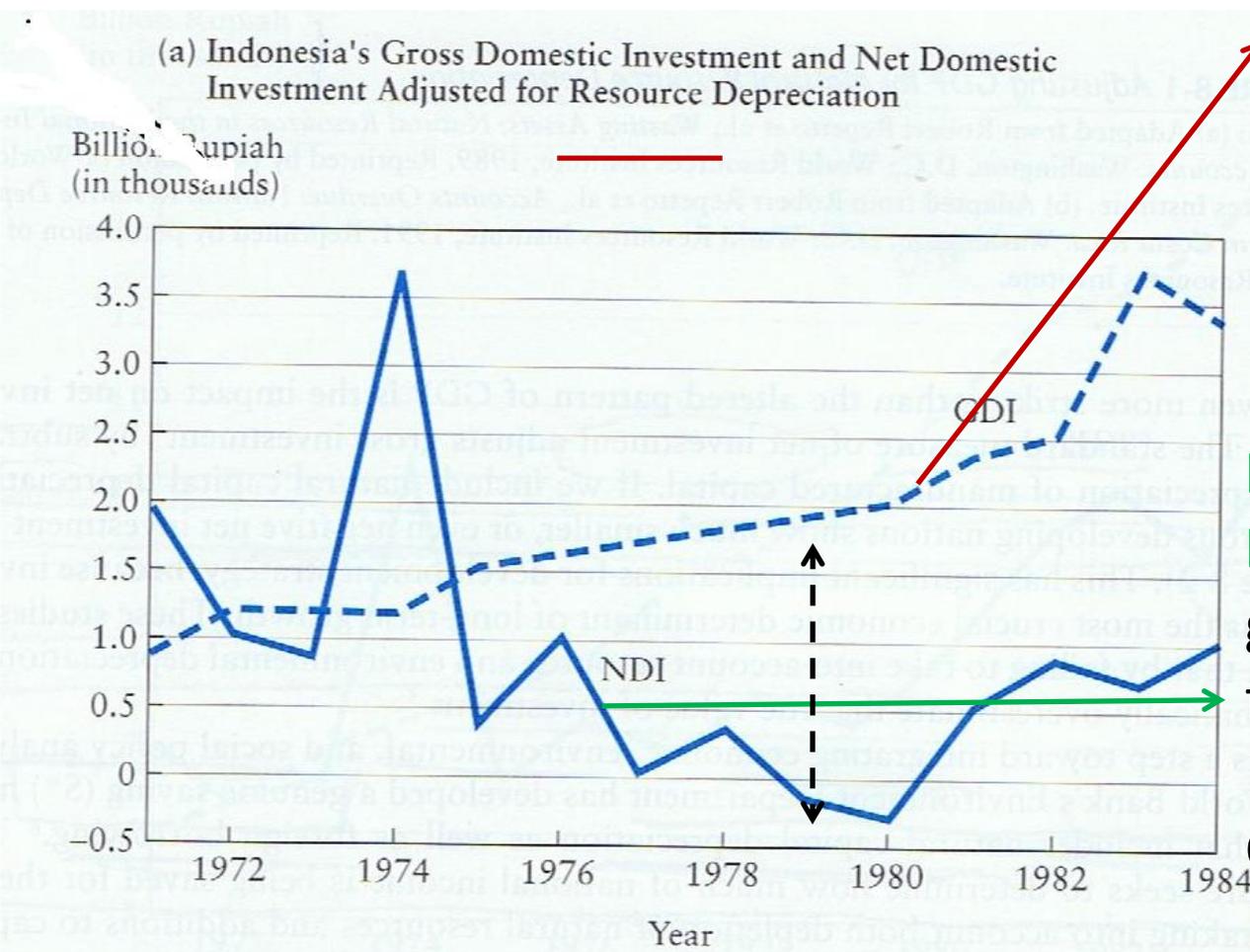


Fonte: Repetto et al 1991

**PALV decrescente nos últimos anos
(exploração intensiva de café e
bananas ⇒ ↑ desflorestação)**

GRÁFICO 3: Investimento Bruto e Líquido

Verde: Indonésia

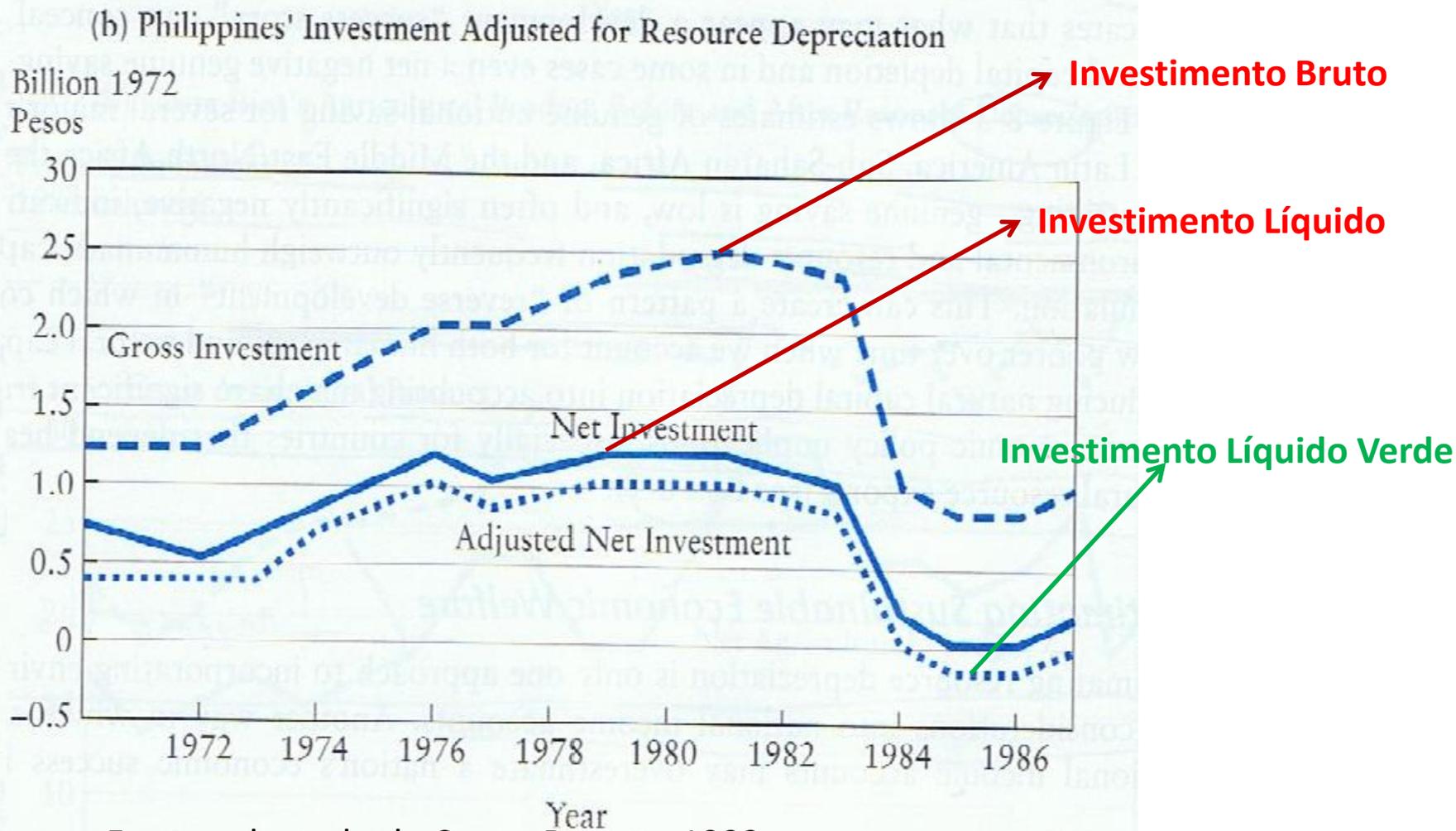


Investimento Interno Bruto = gastos totais em formação de capital

Investimento Interno Líquido Verde = gastos totais em formação de capital – Depreciação (Cap Construído + Capital Natural)

Fonte: adaptado de Repetto et all 1989

Gráfico 4: Investimento Bruto e Líquido Verde Verde: Filipinas



Fonte: adaptado de Cruz e Repetto 1992

Comentário aos Gráficos 3. e 4.: as diferenças entre as medidas estimadas de forma conservadora e as medidas estimadas com inclusão do impacto económico sobre o capital natural são mais acentuadas na variável Investimento.

No caso de economias em vias de desenvolvimento, com crescimento muito baseado na exploração de recursos naturais, o investimento líquido verde torna-se negativo \Rightarrow a taxa de investimento não é suficiente para repor a depreciação do capital natural \Rightarrow não há sustentabilidade.

O uso de estatísticas conservadores sobrestimam o valor efectivo do Investimento, o que pode ter implicações significativas para a estratégia de desenvolvimento: é a determinante económica fundamental para o crescimento a longo prazo [ver Repetto 1994 sobre a importância da contabilização dos recursos naturais].

Utilidade das medidas verdes na análise do DS:

- São usadas para avaliar:
 - se o crescimento económico é sustentável;
 - se existem distorções estruturais na economia pelo facto de se adoptarem padrões de produção/consumo ambientalmente insustentáveis;

Exemplo: se **C = Consumo total** → **C/PILV** é usado como indicador da existência de padrões de crescimento não sustentáveis:

➤ se **C/PILV < 1** ⇒ **capital natural está a ser gerido de forma sustentável;**

➤ Se $C/PILV > 1 \Rightarrow$ uma taxa de exploração excessiva do capital natural \Rightarrow taxa de acumulação de capital baixa \Rightarrow produção e padrões de consumo não sustentáveis (não se verifica a regra de Artwick).

2. Poupança Genuína (Genuine Saving – GS) ou Adjusted Net Saving

[<http://search.worldbank.org/all?qterm=genuine+saving+indicator>][Pearce e Atinkson 1993]

Genuine Saving (S^*) estima o montante de rendimento nacional que está a ser poupado para o futuro, tendo em consideração a exploração dos recursos naturais e os acréscimos no stock de capital – inclui a **depreciação do capital construído e natural** (Banco Mundial).

Diferencia-se do PIB Verde porque considera o investimento em capital humano + custos da poluição.

GS (S*) : avalia o grau de sustentabilidade da economia incorporando **os efeitos da extracção e da exploração dos recursos naturais** sobre o montante da Poupança e do Rendimentos conservadores, e o **capital humano**:

✓ se **S*↓** \Rightarrow significa que os efeitos da extracção/exploração dos recursos naturais não estão a ser compensados pelo re-investimento em capital natural, construído e humano (não se verifica a regra de Artwick) \Rightarrow

\Rightarrow **riqueza total (= ΣK_s) está em declínio.**

- Para determinar GN (S^*) usa-se a variável económica que mede a taxa de acumulação de riqueza – Poupança (S) e a Poupança Líquida:
 - ✓ $S = \text{Investimento} - \text{Endividamento Externo Líquido} + \text{Transferências Líquidas Oficiais (empréstimos externos)}$;
 - ✓ $S_{\text{Líquida}} = S - \text{Depreciação do Capital Construído}$;
 - ✓ $GS (S^*) = S_{\text{Líquida}} + \text{Investimento em Capital Humano} - \text{Depreciação dos Recursos Naturais} - \text{Custos da Poluição}$

Indicadores usados no cálculo de GS (S^*):

- ✓ Investimento em Capital Humano no Presente \Rightarrow criar as condições que potenciem o rendimento e a produtividade no futuro \Rightarrow crescimento e desenvolvimento potenciais.

O Banco Mundial usa os **Gastos Correntes em Educação** (salários dos professores; despesas material escolar; etc) **como proxy do valor do capital humano no cálculo do GS;**

✓ Depreciação dos Recursos Naturais = às rendas totais dos recursos extraídos/colhidos \Rightarrow **rendas recursos não-renováveis (minerais)** = valor da produção a preços mundiais de mercado – custos totais de exploração; **rendas recursos renováveis (florestas)** = valor da produção a preços de mercado + valor do crescimento natural – custos exploração.

[**NOTA**: no cálculo da **S***, só o valor comercial do recurso – como a madeira – é considerado;

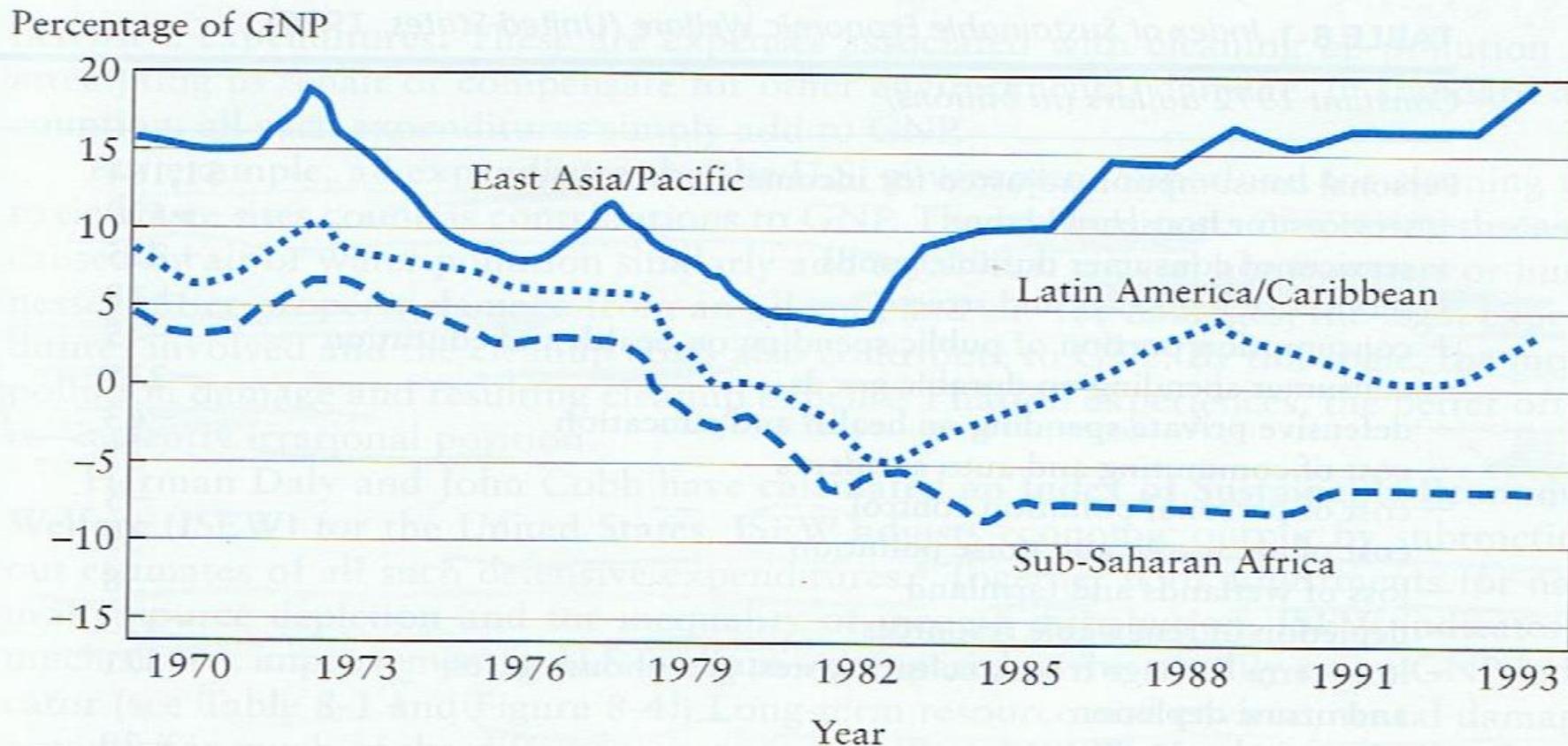
- não se incluem os outros serviços ecológicos dos ecossistemas;
- não se incluem pescas nem degradação dos solos].

- **Custos da Poluição:** muito difíceis de contabilizar;

no cálculo de S^* , só se incluem os danos associados ao CO₂.

GRÁFICO 5: Taxas de S* por Região

(a) Genuine Saving Rates by Region, 1970–1993: East Asia/Pacific, Latin America/Caribbean, Sub-Saharan Africa

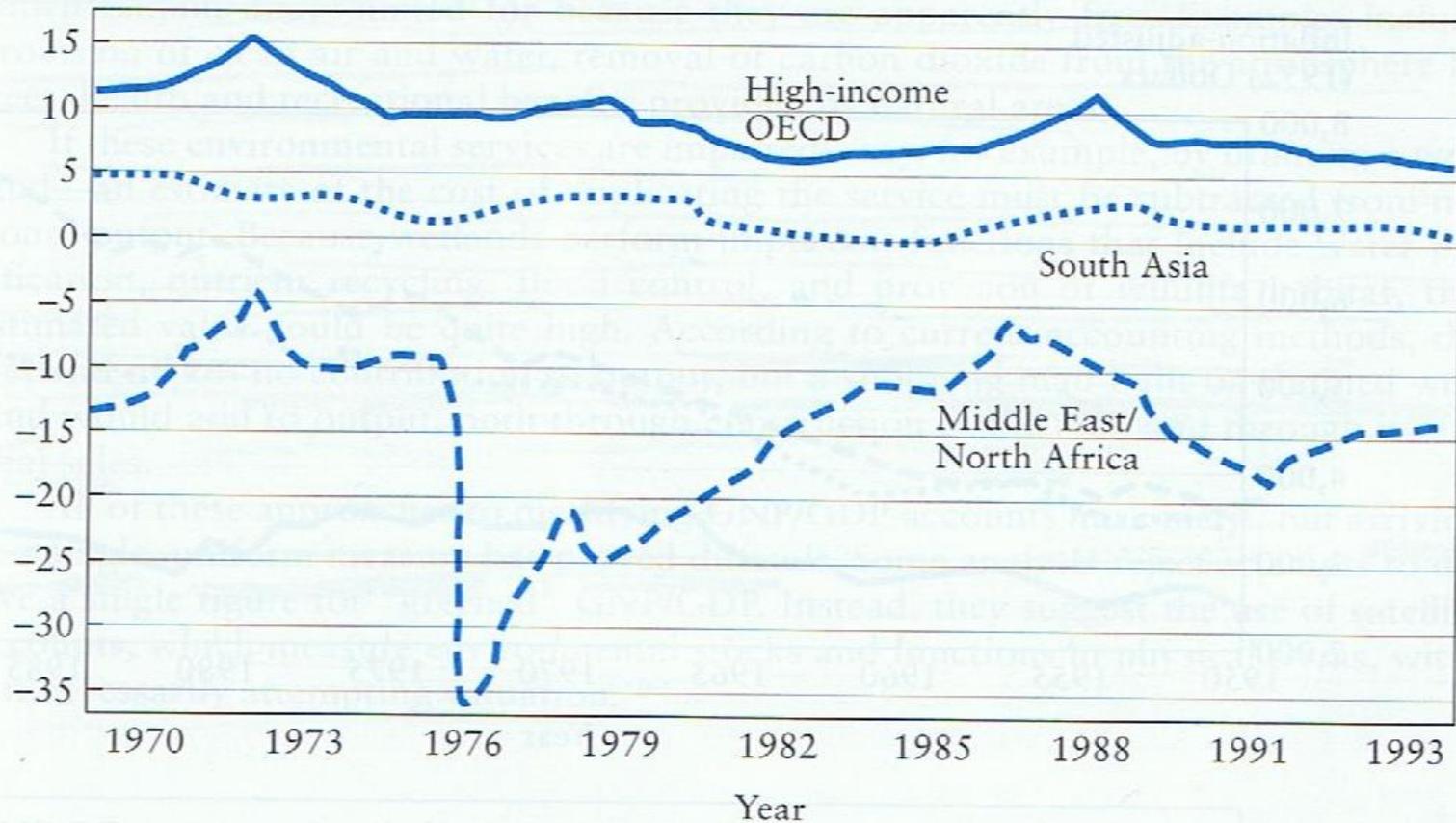


Fonte: adaptado de Banco Mundial 1997

GRÁFICO 6: Taxas de S* por Região

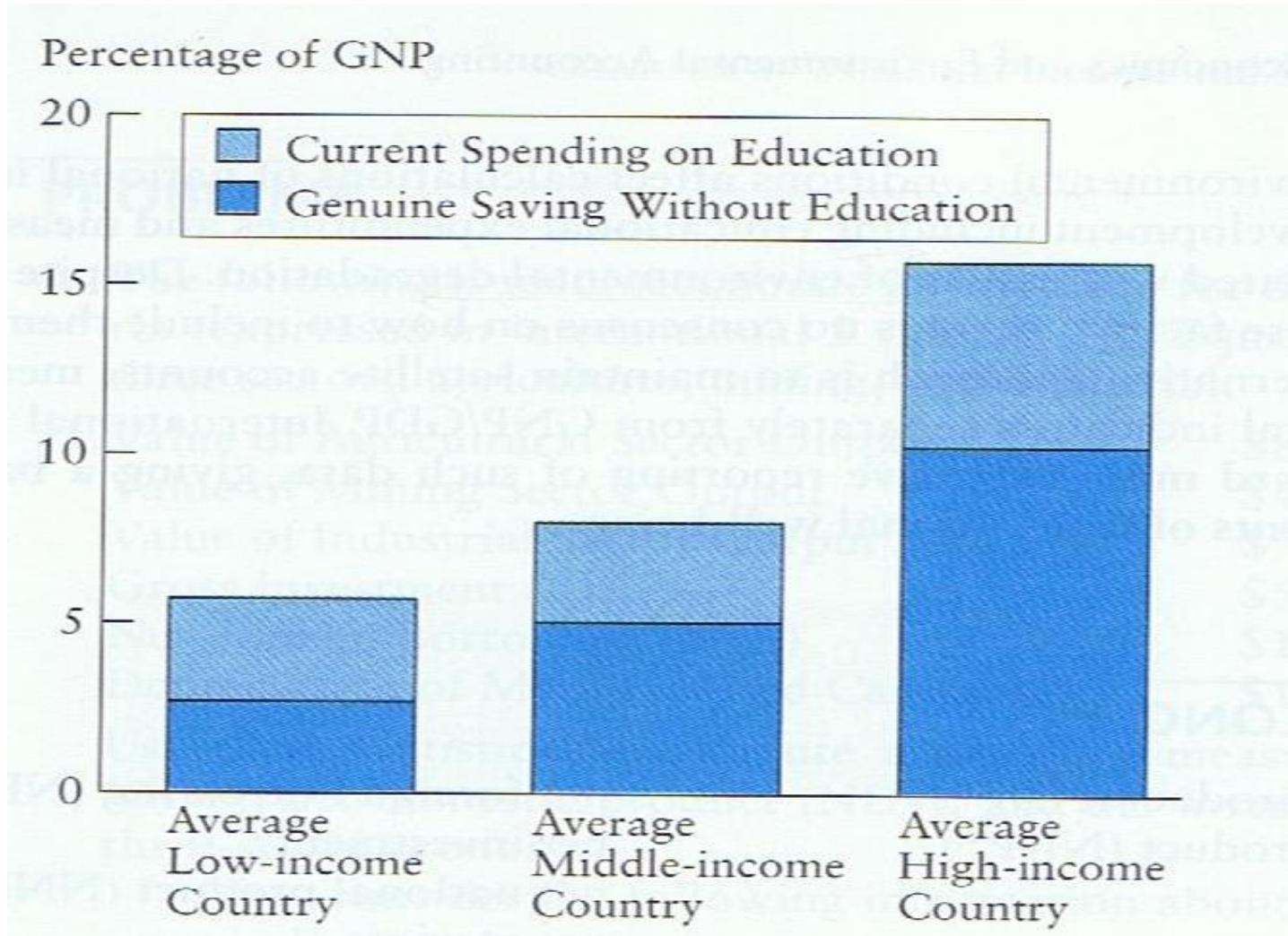
(b) Genuine Saving Rates by Region, 1970–1993: High-Income OECD
South Asia, Middle East/North Africa

Percentage of GNP



Fonte: adaptado de Banco Mundial 1997

GRÁFICO 7: Taxas de S* com e sem Educação



Fonte: adaptado de Banco Mundial 1997

Comentários aos Gráficos 5., 6. e 7.:

- Nos dois gráficos as taxas de S^* são baixas (inferiores a 20%) e em muitos casos muito negativas \Rightarrow degradação ambiental + sobre exploração ultrapassam largamente a acumulação de capital construído:
 - os países do **Sueste Asiático/Pacífico** (incluem países como Austrália, Japão, Coreia do Sul, China...) têm em média a % mais alta e a que mais cresce a partir do início dos anos 80 séc. XX;
 - os países do **Médio Oriente/ Norte de África** apresentam as taxas mais negativas chegando a -35%; seguem-se-lhes os países da **África Sub-Sahariana**;
 - nos países da **OCDE** a taxa é surpreendentemente baixa rondando os 10% e apresentando um ligeiro declínio ao longo do tempo;
- Apenas os países do **Sueste Asiático/Pacífico** e da América Latina apresentam S^* com tendências de crescimento algo significativas a partir de 1980;
- No Gráfico 7, constata-se a importância do capital humano medido em termos de Gastos com a Educação: os valores de S^* quase duplicam.

Vantagem do GS (S^*): é útil em países dependentes de recursos naturais - pode indicar se a exploração/extracção está a ser sustentável, através da seguinte análise → por ex para analisar fenómenos de “maldição dos recursos”)

- as rendas com origem nos recursos naturais são reinvestidas ou consumidas?
- quais são os tipos de investimento feitos pelo país?
- existem direitos de propriedade que incentivem o uso eficiente dos recursos?

- as royalties reflectem efectivamente as rendas da exploração dos recursos?
- existem políticas que incentivam o reinvestimento das royalties?
- existem incentivos micro e macro (subsídios, taxas de juro, impostos, ...) ao aumento de S^* ?

Críticas ao indicador GS (S^*): conceituais e técnica.

➤ Crítica Conceptual: a definição de S^*

- mesmo que $S = I$ tal não significa necessariamente que o output seja sustentável;
- a sustentabilidade depende mais da **qualidade** e da **eficiência** do investimento – um forte investimento em capital humano será mais sustentável do que um forte investimento em auto-estradas;
- S^* não considera a igualdade intra e inter-geracional;

- **S*** baseia-se no conceito de **fraca sustentabilidade** \Rightarrow não considera a existência de recursos naturais críticos;
- **S*** é medido em **unidades monetárias** \Rightarrow alterações nos preços de mercado dos recursos naturais podem ocultar o estado efectivo dos stocks físicos dos recursos.

Críticas Técnicas: a maioria tem a ver com a exclusão de aspectos considerados essenciais para a avaliação do capital natural:

- Nos custos de poluição só consideram os custos associado ao **CO2**, avaliados a uma taxa contínua de US\$20: excluem outros poluentes aéreos (ozono, Sox, Nox, partículas), a poluição da água e a poluição do solo;
- Na exploração dos recursos e seus efeitos apenas consideram a **floresta** (renovável) e os minerais (não-renováveis); estão excluídos a erosão dos solos, salinidade, falta de água;
- Ignora importantes componentes do capital natural: água, recursos marinhos, valor dos serviços prestados pelos sistemas ecológicos; ou o valor de alguns ecossistemas terrestres e húmidos.

3. Sistema de Contas Nacionais Verdes (Contas Satélites) – conjunto de indicadores.

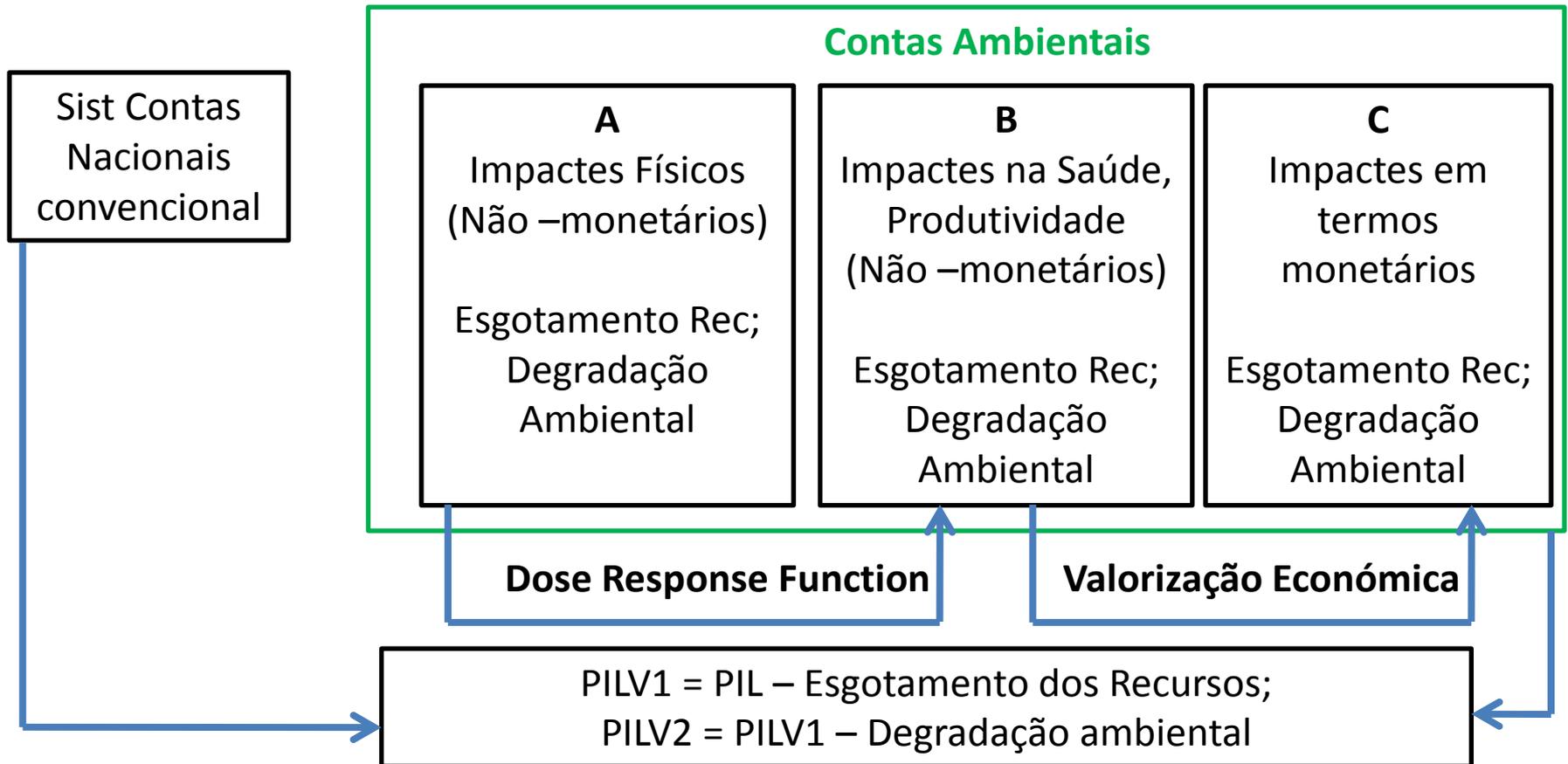
- Os métodos anteriores que visam modificar o PIB/PNB são importantes contributos, mas apenas usam um único indicador.
- Vários economistas e economistas ecológicos consideram o uso de um único indicador para estimar o **DS** como sendo insuficiente.
- Como alternativa (ou complemento) propõem a criação de um sistema integrado de contas nacionais económicas e ambientais <http://www.eoearth.org/view/article/154541/#gen4> (**GreenAccount**)

- O **Sistema de Contas Ambientais e Económicas (System of Environmental and Economic Accounts – SEEA)** foi publicado pela 1ª vez em 1993 pelas Nações Unidas no [Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/histbground.asp).
<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/histbground.asp>.
- O **SEEA** consiste na apresentação das Contas Nacionais tradicionais complementadas por um conjunto de **Contas Satélite**, que medem os stocks de capital natural e as respectivas funções em unidade físicas: a valorização económica não é uma prioridade.

- As **Contas Satélite** fornecem uma imagem mais detalhada do estado físico dos recursos naturais e do ambiente e as alterações sofridas ao longo do tempo: quantificam variáveis como coberto florestal, recursos minerais, recursos de água potável.
- Exemplos de aplicação podem ser lidos em Brown *et al* (2003); Bartelmus *et al* (1993); Bartelmus (1999).
- Alguns dos países que têm tentado elaborar Sist Nacionais de Contas Verdes: **Noruega, Holanda, França.**

Figura 1: Esquema do SEEA

Fonte: Serageldin e Steer (1994)



Comentários à Figura 1:

Caixa A = contas que quantificam em unidades físicas os impactes que a actividade económica (medida em termos de produção e de rendimento) tem no esgotamento dos recursos e na degradação ambiental; os impactes são calculados para cada sector de actividade (agri, silv, caça, pesca, ind, serviços) e depois são adicionados para toda a economia;

Caixa B: contas que quantificam em unidades físicas os impactes que o esgotamento dos recursos e a degradação ambiental provocam na saúde (capital humano) e na produtividade; estes valores são estimados multiplicando os impactes ambientais físicos (por ex: o nível de erosão dos solos) por coeficientes de impacto, estimados através de dose response functions.

Caixa C: quantifica monetariamente os impactes estimados em **B**. São usados vários métodos de valorização económica, baseados no cálculo quer da diminuição de benefícios económicos quer pelo acréscimo de custos, ambos provocados pelas alterações ambientais.

Críticas ao sistema de Contas Verdes:

- A maioria tem a ver com **falhas de informação** sobre o funcionamento dos ecossistemas e dificuldade em quantificar monetariamente variações de bem-estar não transaccionáveis:
- A quantificação das **despesas preventivas** (famílias: filtros água, janelas duplas ...; governo: recolha lixo, recuperação de locais de recreio, ...) e **despesas com a limpeza e regeneração de ecossistemas degradados** → mantém-se a polémica sobre o melhor método de contabilização;

- Métodos de Valorização dos danos ambientais
 - várias técnicas têm sido utilizadas para quantificar as variações de bem-estar não quantificáveis directamente por mercados:
 - ✓ valorização contingencial,
 - ✓ custo-viagem,
 - ✓ preços hedónicos,
 - ✓ choice experiments,
 - ✓ custos evitados, ...
- Várias questões técnicas e económicas continuam a ser discutidas.

- **Poluição transfronteiriça** → deve ser quantificada no **PILV** de um país, a emissão de poluentes pela qual é responsável, mas que não o afecta? E como contabilizar no caso do país que importa essas emissões?
- **Como introduzir os aspectos socio-políticos de desenvolvimento?** : coisas como equidade, aspirações culturais, estabilidade política são de difícil medição e quantificação monetária → podem ser introduzidos indicadores socio-políticos.

- **A valorização incorrecta pode gerar políticas incorrectas e ineficientes [El Serafy 2001]:** decisões exclusivamente baseadas nas medidas convencionais podem ter efeitos negativos em economias dependentes de recursos ambientais:
 - modelos económicos convencionais que usem rácios capital/output que não contabilizam a degradação ambiental podem gerar problemas no desenvolvimento a médio/longo prazos;
 - o comércio internacional é ineficiente porque se baseia em taxas de troca enviesadas; a exportação de capital natural distorce igualmente as taxas de troca; *surpluses* comerciais podem coexistir com delapidação ambiental e degradação social .

2.2.1 Indicadores Sociopolíticos: Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)

Todos os indicadores sociopolíticos combinam medidas de:

- **equidade,**
- **necessidades básicas**
- **e de degradação ambiental**

com as medidas económicas de riqueza.

ISEW: proposto por Daly e Cobb (1989) → integra criação de riqueza + esgotamento dos recursos + desigualdade na repartição de rendimentos + gastos relacionados com os danos ambientais:

$$\text{ISEW (\$)} = C/D + P + G + W - DE - E - N$$

- C = Consumo privado ajustado para a repartição da riqueza (D = índice de desigualdade na repartição de riqueza) ;
- P = Gastos Públicos não-defensivos;
- G = Crescimento do Capital;
- W = estimativa dos benefícios para o bem estar não-transaccionáveis;
- DE= Gastos Defensivos;
- E = Custos da Degradação Ambiental;
- N = Depreciação do Capital Natural.

Tabela 2 *Index of Sustainable Economic Welfare (United States, 1990)*

Constant 1972 dollars (in billions)

Personal consumption adjusted for income distribution	\$1,164
+ services for household labor	+ 520
+ services of consumer durable goods	+ 225
+ services of highways and streets	+ 18
+ consumption portion of public spending on health and education	+ 45
– consumer spending on durable goods	– 235
– defensive private spending on health and education	– 63
– cost of commuting and auto accidents	– 67
– cost of personal pollution control	– 5
– cost of air, water, and noise pollution	– 39
– loss of wetlands and farmland	– 58
– depletion of renewable resources	– 313
– long-term damage from nuclear wastes, greenhouse gases, and ozone depletion	– 371
+ net capital growth	+ 29
+/- change in net international investment position	– 34
Index of Sustainable Economic Welfare	\$818

Note: Total differs from sum of items due to rounding.

Source: Daly and Cobb, 1994, Table A.1.

Inflation-adjusted
(1972) Dollars

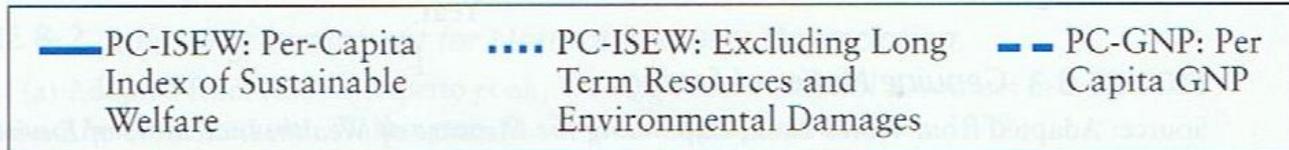
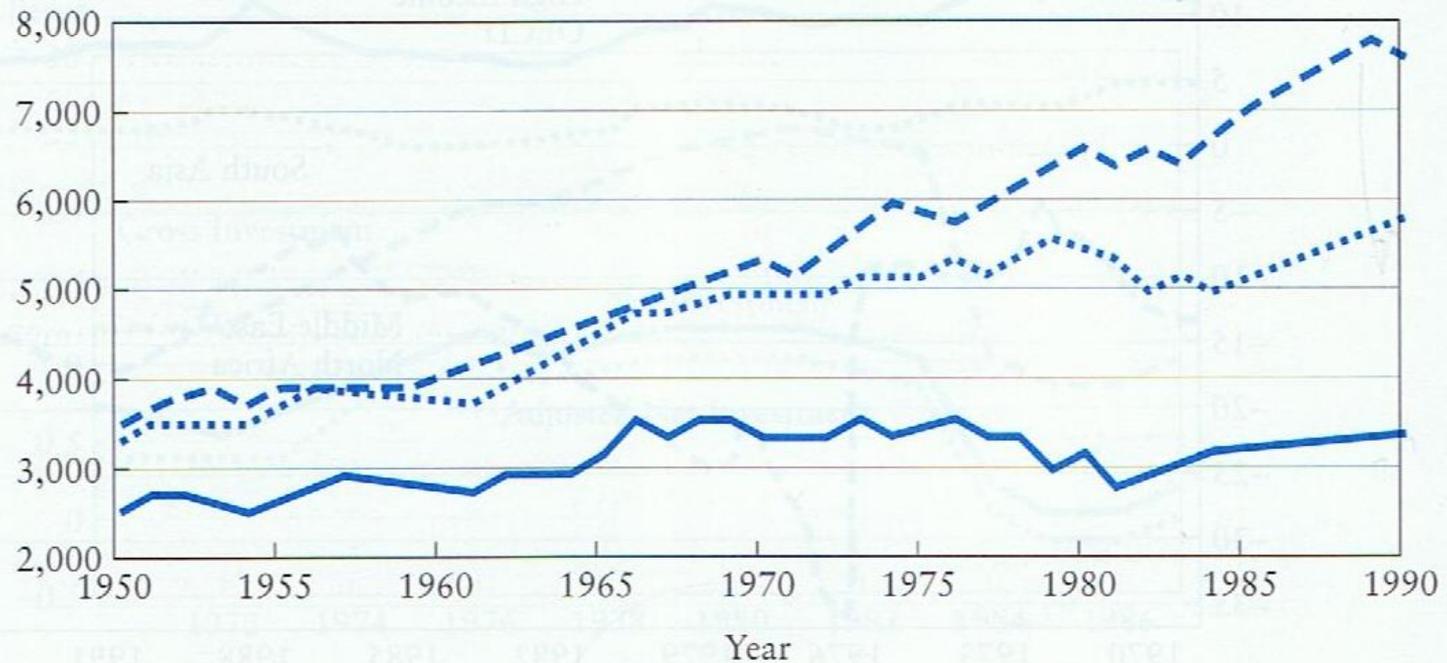


GRÁFICO 8 *Alternative Measures of U.S. Economic Welfare*

Source: Adapted from Cobb and Cobb, *The Green National Product: A Proposed Index of Sustainable Economic Welfare*. Lanham, MD.: University Press of America, 1994. Reprinted by permission of University Press of America, Inc.

Genuine Progress Indicator (GPI):

- Proposto por Cobb et al (1995) <http://www.environmental-expert.com/Files%5C24200%5Carticles%5C12128%5CGPI202006.pdf>

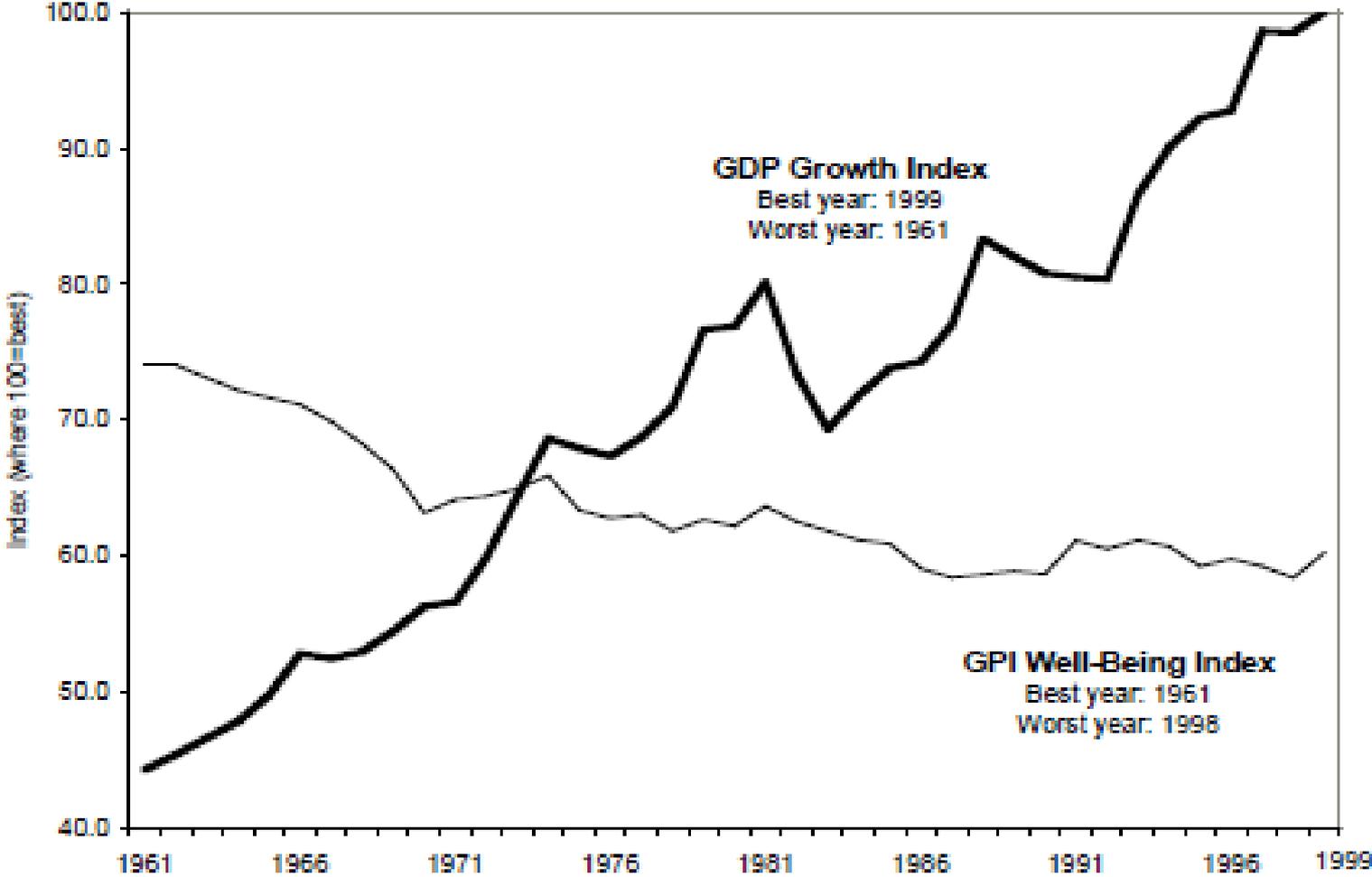
$$\text{GPI} \cong \text{ISEW}.$$

- **Diferenças de GPI para o ISEW:**
 - ✓ GPI exclui as despesas públicas e privadas defensivas em saúde e educação;
 - ✓ GPI inclui as deduções dos custos associados à diminuição do lazer e ao desemprego;
 - ✓ GPI não considera as perdas dos ecossistemas florestais.

Críticas aos ISEW e GPI:

- Baseiam-se em muitos procedimentos *ad hoc*;
- Tal como o **PILV** , quantificam os fluxos mas não os stocks \Rightarrow não podem ser utilizados para analisar a sustentabilidade dos ecossistemas.

GRÁFICO 9: PIB versus GPI, Alberta - Canadá



Source: Alberta GPI Accounts 1961-1999

2.2.3 Indicadores Sociopolíticos: Human Development Index (HDI)

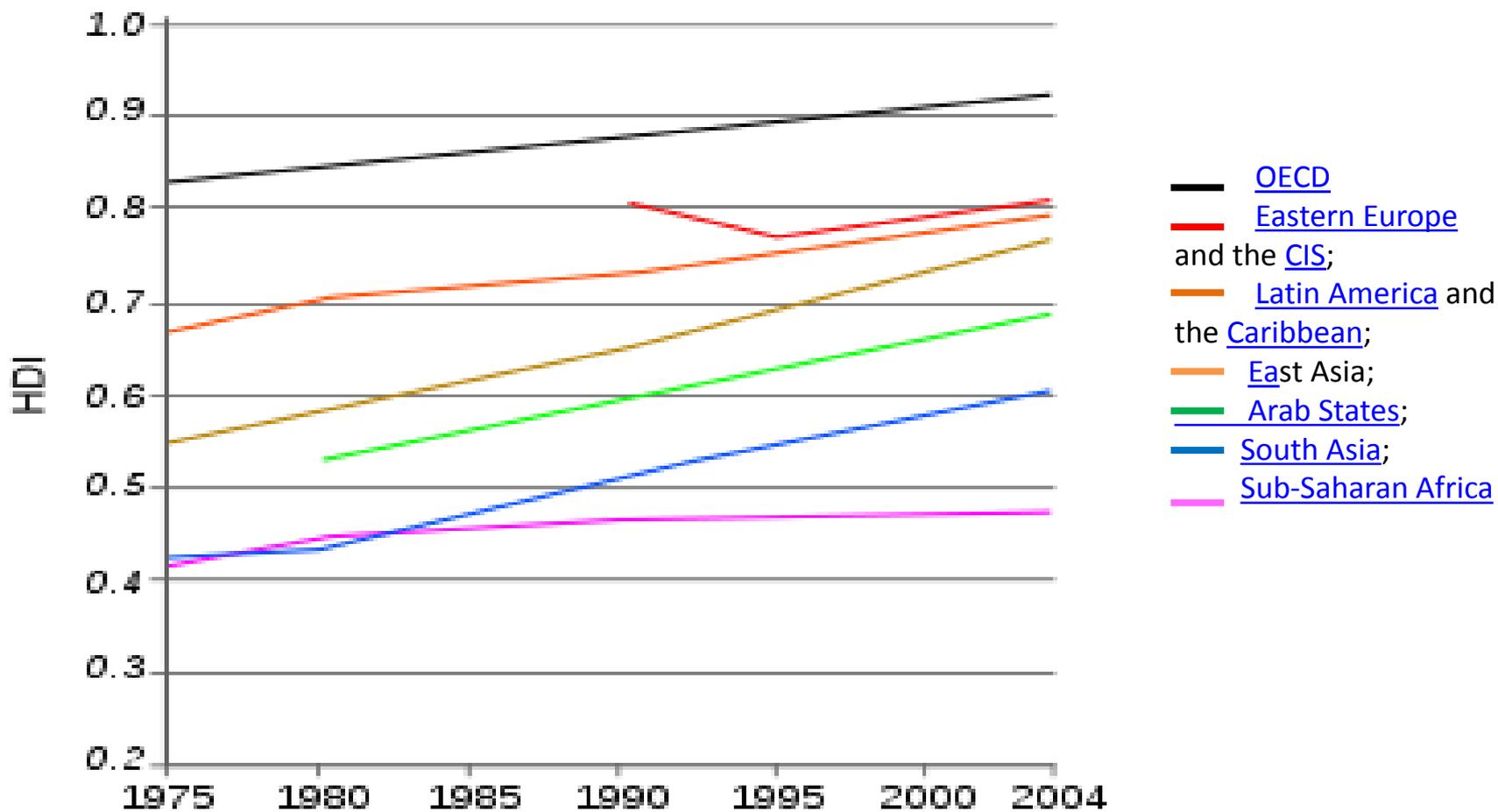
<http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>

- Mede a evolução de um país com base em três aspectos do desenvolvimento humano: **longevidade**; **conhecimento**; e **nível de vida**:
 - ✓ **Longevidade**: medida pela **esperança de vida à nascença**;
 - ✓ **Conhecimento**: medido através de uma combinação de **taxa de literacia dos adultos** e da **taxa de escolarização bruta**;
 - ✓ **Nível de vida**: é medido pelo **PIB per capita (PPP US\$)**.

- Se o **HDI** não decrescer ao longo do tempo, então conclui-se que o país estará a seguir um caminho de desenvolvimento sustentável.
- Foi desenvolvido pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq in 1990, conceptualmente definido por Amartya Sen e divulgado no âmbito do United Nations Development Programme's (UNDP) através dos Human Development Reports (HDRs).

Críticas: é limitado no sentido em que apenas integra variáveis educacionais e do nível de riqueza da população ⇒ fornece uma visão limitada do desenvolvimento.

2.2.3 Indicadores Sociopolíticos: Human Development Index (HDI)



HDI trends between 1975 and 2004

Fonte: Relatório da (United Nations Development Program (UNDP) 2009.

2.2.3 Indicadores Sociopolíticos: Human Development Index (HDI)

Tabela 3 *Human Development Index Scores for Selected Developing Nations*

<i>Nation</i>	<i>Life Expectancy (Years)</i>	<i>Adult Literacy (%)</i>	<i>School Enrollment Ratio (%)</i>	<i>Real Per Capita GDP (PPPS)*</i>	<i>HDI Score</i>
Costa Rica	76.0	95.1	66	6,650	0.801
Brazil	66.8	84.0	80	6,480	0.739
Turkey	69.0	83.2	61	6,350	0.728
Sri Lanka	73.1	90.7	66	2,490	0.721
Congo	50.8	70.7	39	880	0.479
Pakistan	64.0	40.9	43	1,560	0.508

*PPP = purchasing power parity. PPP measures domestic income in terms of goods-purchasing power rather than converting domestic currency into dollars based on currency exchange rates. Levels of income in Sri Lanka, Congo, and Pakistan are similar when mentioned in conventional terms, but vary considerably when converted to a PPP measure.

Source: UNDP, *Human Development Report*, 1999.

2.2.4 Indicadores Sociopolíticos: Outros – o Índice de Felicidade Bruta - IFB

- **O IFB ou o Gross National Happiness Index** foi criado em 1972 no Centre for Bhutan Studies por Lyonchhen Jigmi Y. Thinley e adoptado pelo Rei do Butão como o indicador oficial do desenvolvimento do reino em 2008.
- Pretende avaliar a sustentabilidade, o bem-estar e a qualidade de vida.

- O GNH é composto de vários indicadores, representativos de **9 dimensões** consideradas básicas para a definição de felicidade:

1. *Bem-estar psicológico;*
2. *Uso do Tempo;*
3. *Vitalidade da comunidade;*
4. *Cultura;*
5. *Saúde;*
6. *Educação;*
7. *Diversidade Ambiental;*
8. *Nível de vida;*
9. *Governo/instituições*

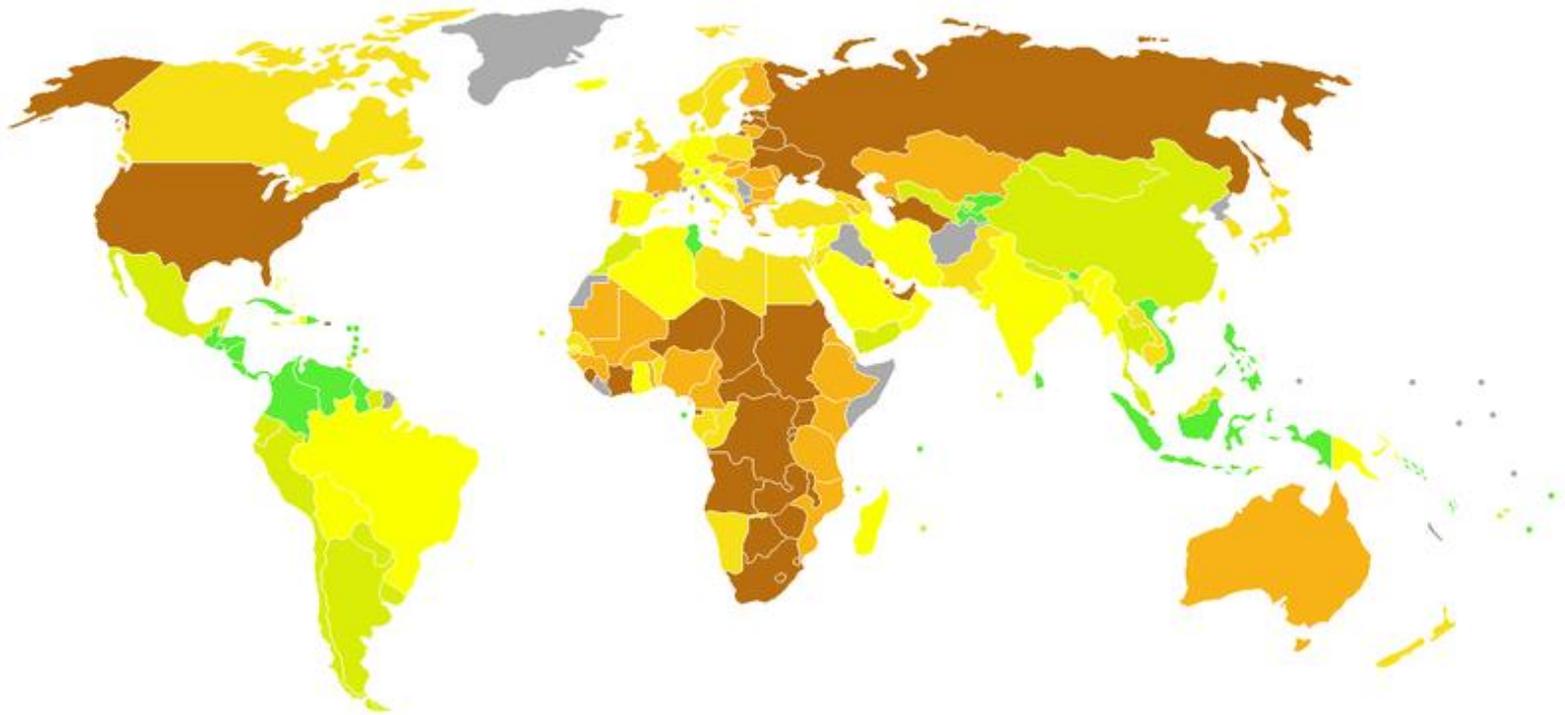
- As 9 dimensões têm o mesmo peso no index.

Críticas ao IFB:

- Alguns dos componentes da felicidade, como o “amor” são difíceis de medir e quantificar;
- As pessoas têm percepções distintas acerca do conceito de felicidade \Rightarrow as respostas não se referem ao mesmo conceito;
- GNH é apenas indicativo: as pessoas podem declarar que são felizes mas existir um nível de pobreza muito elevado, ou alcoolismo acentuado, por exemplo (como acontece no Butão).

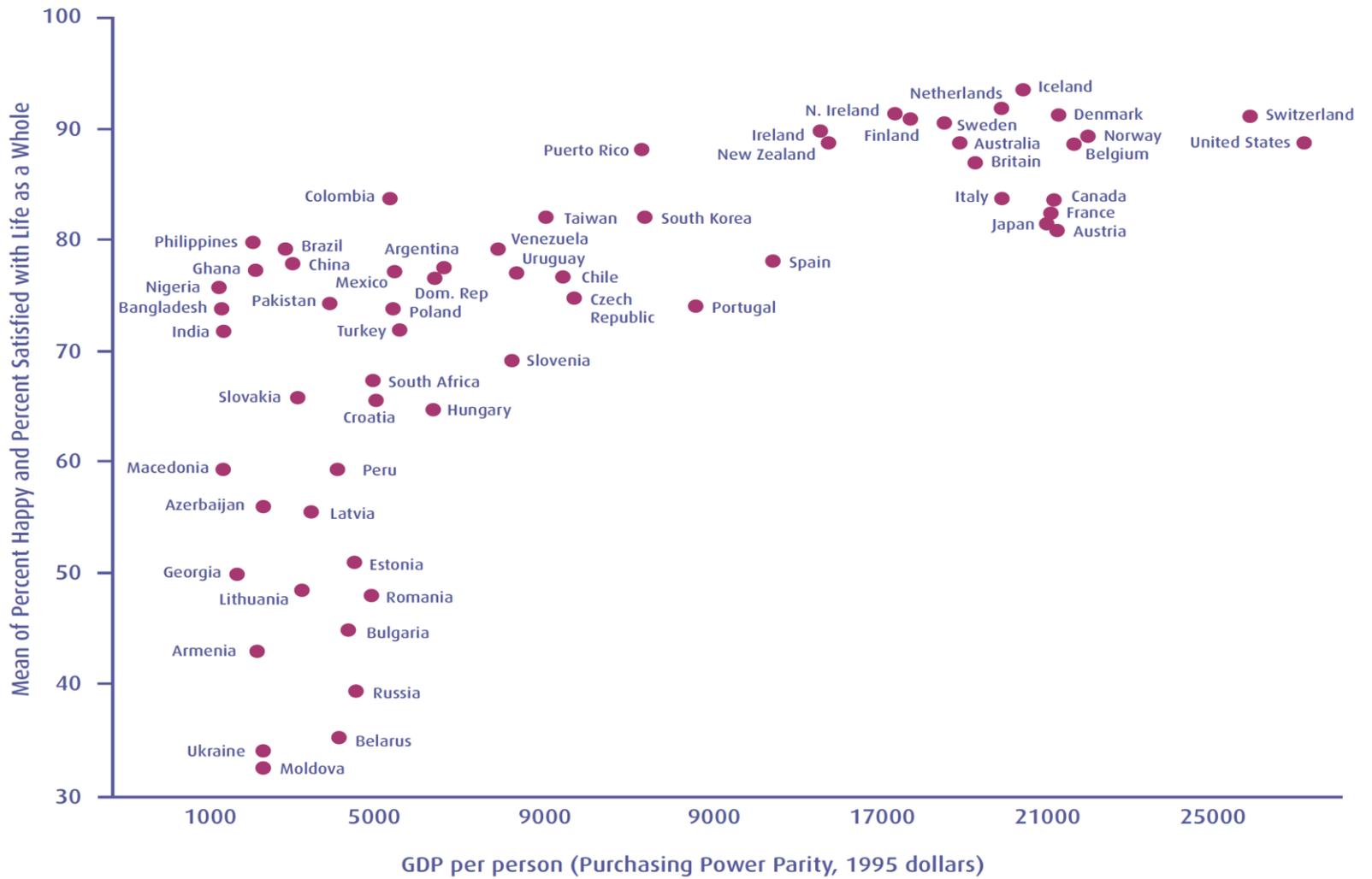
Para mais pormenores, ver:

<http://www.grossnationalhappiness.com/gnhIndex/introductionGNH.aspx>



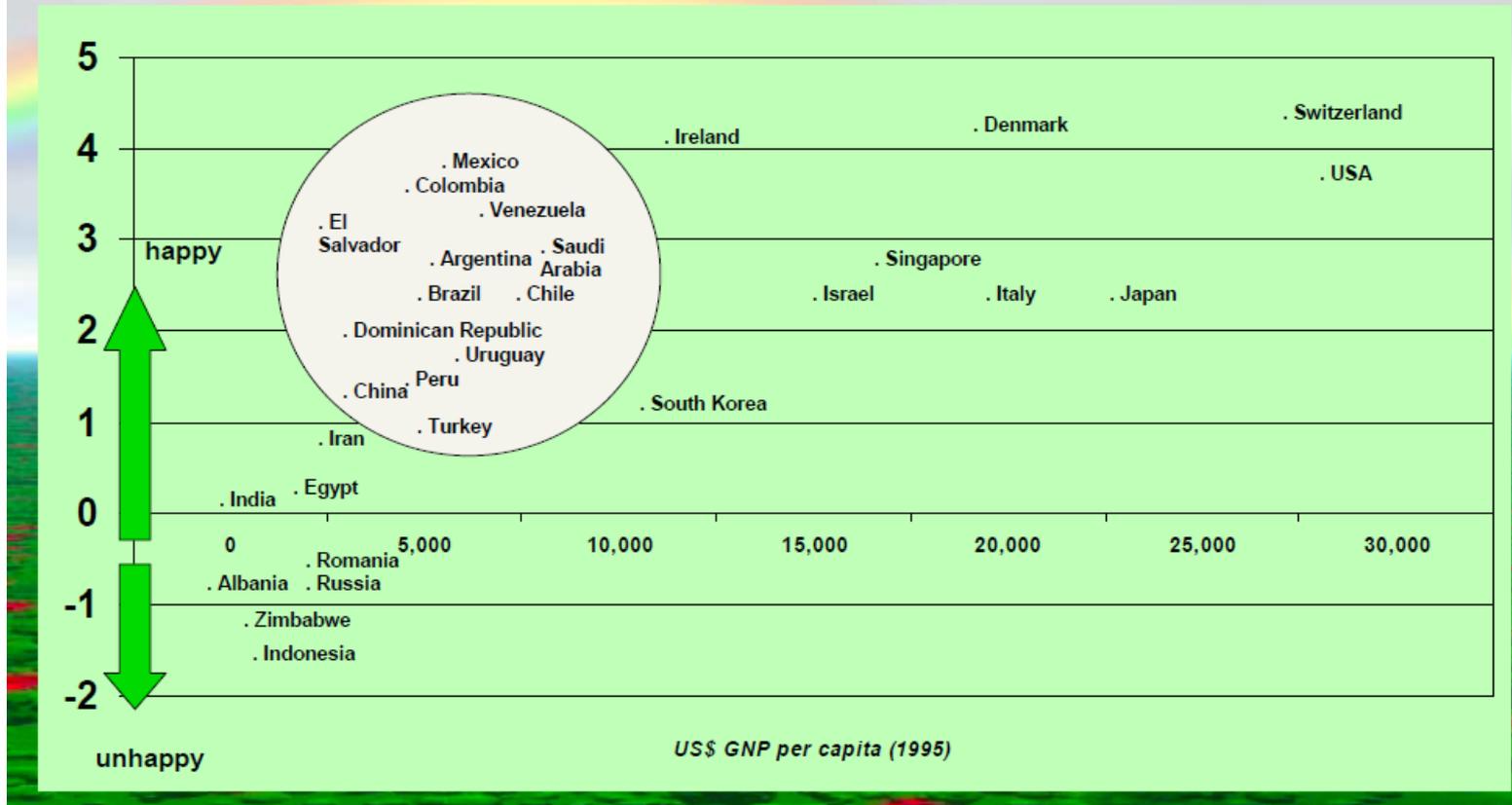
Map showing countries shaded by their position in the Happy Planet Index (2006). The highest-ranked countries are bright green; the lowest are brown

Figure 6 Happiness and average annual income¹⁵



2.2.5 Indicadores Sociopolíticos: Outros – o Índice d e Felicidade Interna

Happiness score from 2000 Poll (selected countries)



2.3 Indicadores Ecológicos

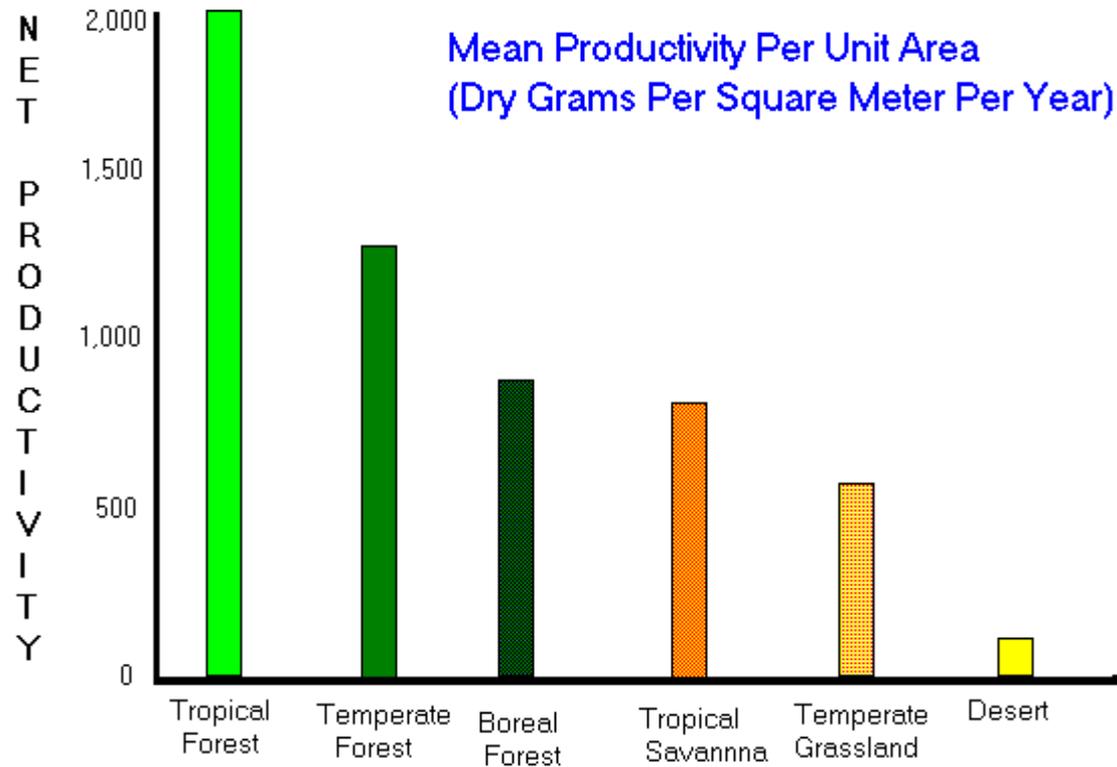
EPI – Environmental Performance Index

<http://epi.yale.edu/>

Hierarquiza os países segundo a sua performance ambiental em relação a um conjunto de variáveis consideradas de alta prioridade [relacionados com os efeitos das alterações climáticas]:

- Impactes na saúde → factores de risco;
- Qualidade do ar;
- Água: recursos e águas residuais;
- Agricultura;
- Floresta;
- Biodiversidade e habitats;
- Clima e energia.

Net Primary Productivity



Fonte: The Physical Environment

http://www.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/glossary/l_n/net_primary_productivity.html

2. Pegada Ecológica (Ecological Footprints) – PE

<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>

A **PE** [Rees e Wackernagel 1994; Wackernagel and Rees 1996] é uma medida de **DS** baseada na quantidade de terra em hectares. Ou seja **traduz em hectares (ha) a área que, em média, um cidadão ou sociedade necessitam para suportar as suas exigências diárias de consumo** .

O indicador procura avaliar a sustentabilidade dos ecossistemas, comparando a utilização que a sociedade faz dos respectivos serviços, com a capacidade que a Natureza tem para efectuar a sua reposição. É semelhante ao indicador anterior, o **NPP/K**.

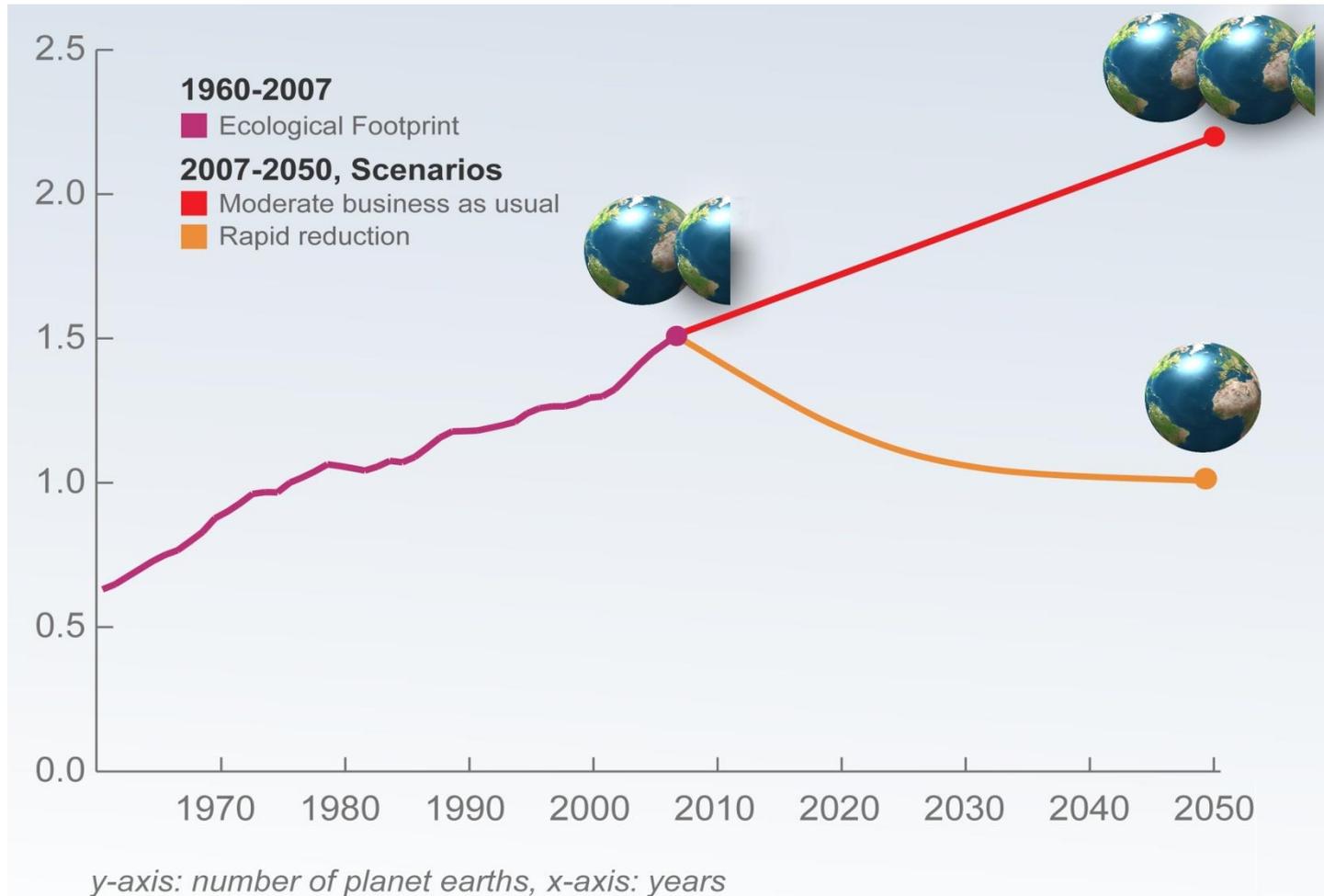
O cálculo tem por base diferentes categorias de consumo per capita: alimentação; habitação; transportes; bens de consumo; energia; água; madeira, minerais, etc.

Este consumo é convertido em área bioprodutiva, segundo várias parcelas de terreno e mar que seriam necessárias para produzir/repor os recursos utilizados e assimilar os resíduos e os poluentes produzidos por uma dada unidade de população. As áreas consideradas são:

- **de energia fóssil** (representa a área que deveríamos reservar para a absorção do CO₂ que é libertado em excesso);
- **de terra arável** (representa a área de terreno agrícola necessária para suprir as necessidades alimentícias da população);
- **de pastagens** (representa a área necessária para criar o gado em condições minimamente "razoáveis");
- **de floresta** (representa a área de floresta necessária para fornecer madeira e seus derivados e outros produtos não lenhosos);
- **de área urbanizada** (representa a área necessária para a construção de edifícios).

A pegada compara a quantidade de área necessária com a área efectivamente disponível (excluindo as terras improdutivas).

2.3 Indicadores Ecológicos



2.3 Indicadores Ecológicos

HUMANITY'S ECOLOGICAL FOOTPRINT AND BIOCAPACITY THROUGH TIME											
(global hectares per capita)											
	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2007
Global Population (billion)	3,1	3,3	3,7	4,1	4,4	4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	6,7
Total Ecological Footprint	2,4	2,5	2,8	2,8	2,8	2,6	2,7	2,6	2,5	2,7	2,7
Cropland Footprint	1,1	1,1	1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Grazing Land Footprint	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Forest Footprint	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Fishing Ground Footprint	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Carbon Footprint	0,3	0,5	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4
Built-up Land	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total Biocapacity	3,7	3,5	3,1	2,9	2,6	2,4	2,3	2,1	2	1,8	1,8
Ecological Footprint to Biocapacity	0,63	0,73	0,88	0,97	1,06	1,07	1,18	1,24	1,29	1,45	1,51
Notes:											
2010 Edition. Totals may not add up due to rounding.											
More details on these results can be found by visiting: www.footprintnetwork.org/atlas											

2.3 Indicadores Ecológicos

China

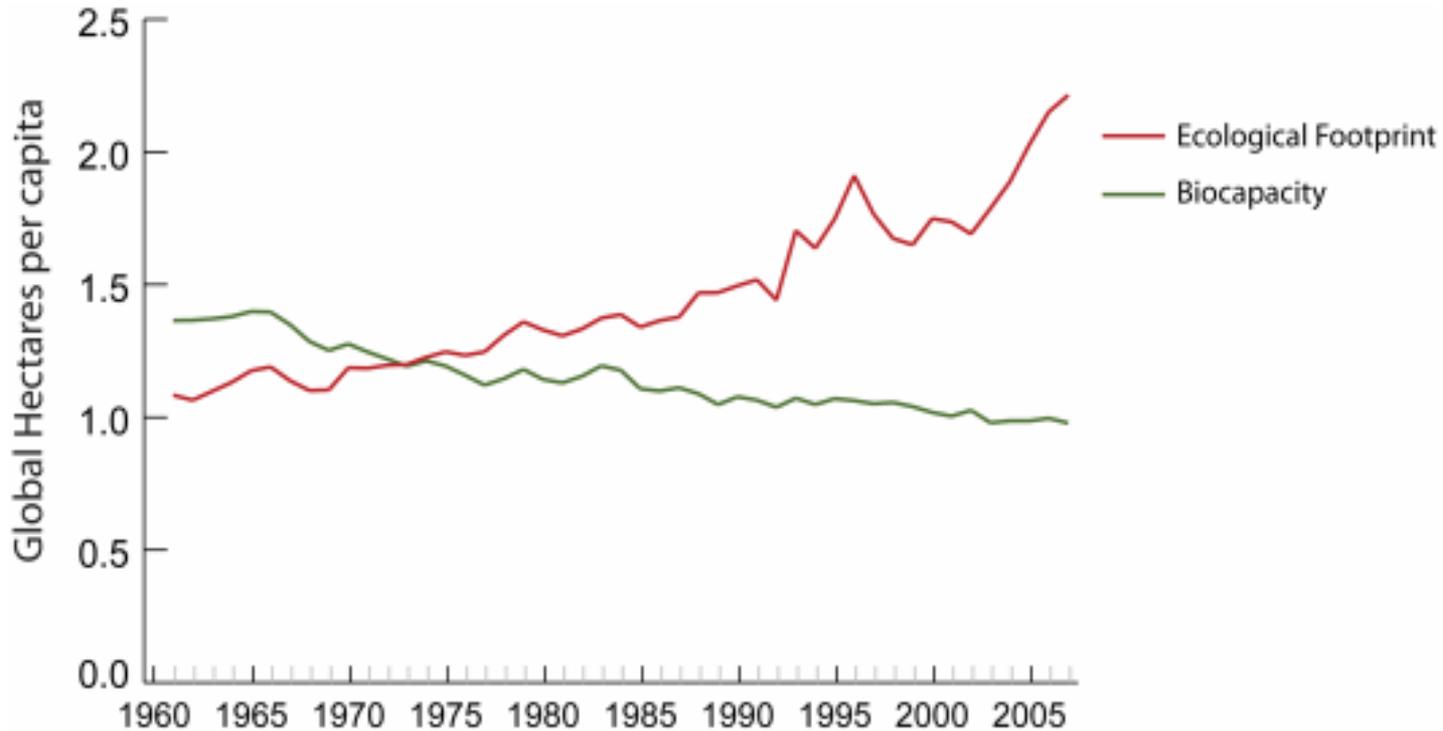


Figure 1 tracks the per-person resource demand (Ecological Footprint) and resource supply (Biocapacity) in China since 1961. Biocapacity varies each year with ecosystem management, agricultural practices (such as fertilizer use and irrigation), ecosystem degradation, and weather.

2.3 Indicadores Ecológicos

Portugal

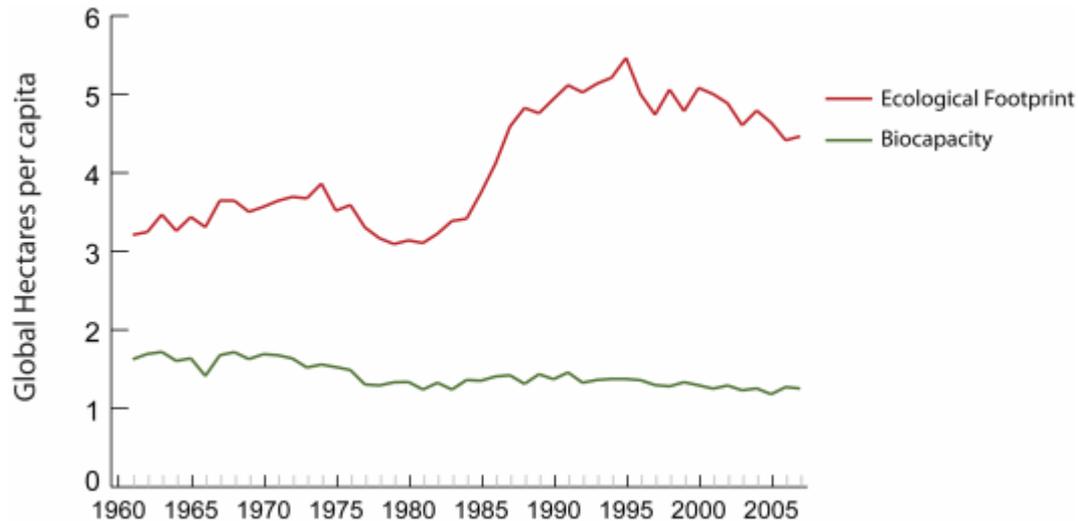


Figure 1 tracks the per-person resource demand (Ecological Footprint) and resource supply (Biocapacity) in Portugal since 1961. Biocapacity varies each year with ecosystem management, agricultural practices (such as fertilizer use and irrigation), ecosystem degradation, and weather.

E em Portugal?

Temos o **Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS Portugal)**

publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente

<http://www.apambiente.pt/INSTRUMENTOS/SIDS/SIDSPORTUGAL/Paginas/default.aspx>

Consumo de água; Consumo de electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis; Consumo de Materiais pela Economia; Despesa em Investigação e Desenvolvimento - I&D; Eficiência do sistema judicial ; Emissão de Gases com Efeito de Estufa – GEE ; Envelhecimento da população ; Esperança de vida à nascença ; Estado das águas de superfície ; Evolução da população ; Gestão ambiental e responsabilidade social ; Gestão de resíduos ; Índice de aves comuns ; Intensidade energética e carbónica da economia; Intensidade turística ; Nível de educação atingido pela população jovem ; Ocupação e uso do solo ; População abaixo do limiar de pobreza; População servida por sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais ;Produção agrícola certificada ; Produção de resíduos ;Produção e consumo de energia primária ; Produtividade do trabalho ; Produto Interno Bruto – PIB ; Qualidade do ar; *Stocks pesqueiros abaixo dos limites biológicos de segurança* ; Taxa de desemprego ; Taxa de emprego ; Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC ; Volume de transportes de passageiros e de mercadorias .

A medição do DS e as dificuldades associadas.

Indicadores de DS. Que Conclusão?

→ Subsistem muitas dificuldades, relacionadas com:

- Falhas de informação sobre o funcionamento dos ecossistemas;

- Dificuldade na quantificação física e monetária dos impactes das actividades humanas sobre os ecossistemas;

- No entanto, a situação actual da sustentabilidade do planeta parece exigir que a medição da sustentabilidade seja melhorada.

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicato>
[rs; http://data.worldbank.org/](http://data.worldbank.org/)

REFERÊNCIAS:

- Anielshi, M. 2001. Measuring the Sustainability of Nations: the Genuine Progress Indicator System of Sustainable Wellbeing Accounts. Paper presented to the *Fourth Biennial Conference of the Canadian Society for Ecological Economics: Ecological Sustainability of the Global Market Place*, August: Montreal, Quebec.
 - Bartelmus , P. , Lutz, E., and Schweinfest, S. 1993. Integrated Environmental and Economic Accounting: A Case Study for Papua New Guinea. In Ernst Lutz (ed) , *Toward Improved Accounting for the Environment*, World Bank, 108-143: Washington D.C...
 - Bartelmus , P. 1999. Green Accounting for a Sustainable Economy, Policy Use and Analysis of Environmental Accounts in the Philippines. *Ecological Economics* **29** (1): 155-170.
 - Brown, R., Asafu-Adjaye, J., Draca, M, and Straton, A. 2003. *How Useful is the Genuine Savings Rate as a Macroeconomic Sustainability Indicator?* Queensland's GSR, 1989-99. Mimeo, School of Economics, the University of Queensland: Brisbane. <http://ideas.repec.org/p/qld/uq2004/331.html> (última observação em 11/01/2011).
 - Cobb, C., Halstead, E., and Rowe, J. (1995). *The Genuine Progress Indicator – Summary of Data and Methodology*. Redefining Progress: Washington D.C..
 - Daily, H. and Cobb, 1994. *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Beacon Press: Boston.
- Hamilton, C. and Saddler, H. (1997). The Genuine Progress Indicator. A new index of changes in well-being in Australia. Discussion Paper Number 14 October, PDF from THE AUSTRALIA INSTITUTE.
- O'Connor, M. (2000) . Pathways for environmental evaluation: a walk in the (hanging) gardens of Babylon'. *Ecological Economics*, Vol. 34 **(2)**: 175–193
 - PannoZZo, L. and Colman, R. 2009. New Policy Directions for Nova Scotia: Using the Genuine Progress Index to Count what Matters. Nova Scotia Genuine Progress Index. PDF in <http://www.gpiatlantic.org/> .

- Pearce, D. and Atkinson, G. 1993. Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: An Indicator of Weak Sustainability. *Ecological Economics* 8 (2): 103-108.
- Rees, W. E. and Wackernagel, M. (1994). Ecological Footprints and Appropriate Carrying Capacity: Measuring the Natural Requirements of the Human Economy. In Rees, W. E. and Wackernagel, M. (eds), *Investing in Natural Capital: the Ecological Economics Approach to Sustainability*. Island Press: Washington D.C..
- Repetto, R. et al 1994. What Can Policy Makers Learn From Natural Resource Accounting? in *Assigning Economic Value to Natural Resources*, Chapter 2 . National Research Council. National Academy Press: Washington D.C..
- Repetto, R. et al 1991. *Accounts Overdue.: Natural Resource Depreciation in Costa Rica*. World Resources Institute: Washington D.C..
- Repetto, R. et al 1989. *Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts*. World Resources Institute: Washington D.C..
- El Serafy, S. 2001. Green Accounting and Economic Policy. In Harris et al (eds), *A Survey of Sustainable Development*. Island Press: USA
- United Nations Department for Economic and Social Information and Policy Analysis 1993. *Integrated Environmental and Economic Accounting*. United Nations: New York.
- Wackernagel, M. and Rees, W. E. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing the Impact on the Earth*, New Society Publishing: Gabriola Island, BC.
- World Bank 1997. *Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development*. World Bank: Washington D.C..
http://www-wds.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&menuPK=64187510&searchMenuPK=64187283&siteName=WDS&entityID=000009265_3971113150949 (última observação a 11/01/2011).

ADDITIONAL READINGS:

Hanley, Nick, Dupuy, Louis and McLaughlin, Eoin 2014. **Genuine Savings and Sustainability**. Discussion Papers in Environmental Economics Paper 2014-09 November 2014. University of St. Andrews.

Constanza, R. 2014. Time to Leave GDP Behind. Nature 505: 283 – 285.