

# **Contribuição do “Programa de Atividades no âmbito do MDL TUCANO para a Promoção de Pequenas Centrais Hidrelétricas no Brasil” para o desenvolvimento sustentável**

***Atendimento à Resolução nº1 de 11 de setembro de 2003 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima***

*Versão junho de 2012*

## 1. Introdução

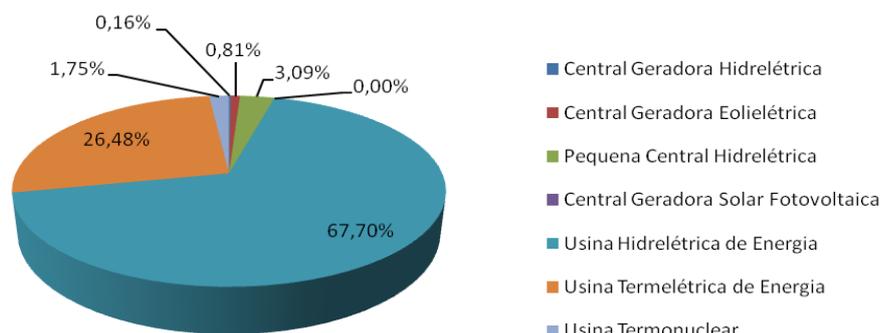
### 1.1. Descrição do Programa de Atividades MDL

O Programa de Atividades MDL (“PoA” do inglês *Programme of Activities*) desenvolvido pela Mabanft Carbon B.V. e Ecopart Assessoria em negócios Empresariais Ltda. consiste da promoção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) conectadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Assim, os projetos no âmbito deste Programa de Atividades serão localizados nos limites geográficos da República Federativa do Brasil (Figura 1).



Figura 1: Mapa do Brasil e suas regiões. (Fonte: VIXPTA ([--])

O objetivo principal deste Programa de Atividades MDL é a geração de energia renovável através da implementação de Pequenas Centrais Hidrelétricas conectadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN), conforme explicado no Formulário do Documento de Concepção do Programa de Atividades (CDM-PoA-DD). Nesse documento é possível verificar que a matriz energética brasileira é constituída, principalmente, de energia derivada de empreendimentos hidráulicos (em sua maioria por grandes usinas hidrelétricas com grandes reservatórios) e, em parte, por energia térmica produzida através de combustíveis fósseis, que teve sua geração aumentada desde a construção do GASBOL (Gasoduto Brasil-Bolívia), conforme Figura 2.



**Figura 2:** Empreendimentos em operação. (Fonte: ANEEL (2011))

Conforme apresentado na Figura 2, apenas 3,09% da capacidade instalada no Brasil é proveniente de PCHs. Embora o gás natural seja o mais “limpo” dos combustíveis fósseis, a sua combustão para a geração de eletricidade em termelétricas emite dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que são, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, os três gases gerados pelo homem que mais contribuem para o efeito estufa (OECD, 2001).

As vantagens para a sociedade quando da instalação das PCHs, que substituem centrais termelétricas que utilizam combustíveis fósseis (geralmente óleo diesel), são inúmeras, dentre as quais destacamos: melhoria da qualidade e oferta de energia (contribuindo para o desenvolvimento sócio-econômico da região e bem-estar da população), redução com os gastos do Governo Federal com o óleo diesel até então utilizado nas centrais termelétricas (que é subsidiado pelo Governo e debitado na conta de energia de todos os consumidores brasileiros), redução da dependência brasileira de geração fóssil, dentre outros.

### **1.2. Sobre os participantes do projeto**

A Mabanft é uma organização comercial sob o domínio da Marquard & Bahls e possui escritórios em importantes regiões do mundo, contudo o Noroeste da Europa corresponde à região da base histórica de seus negócios.

A Mabanft possui forte senso de responsabilidade com a saúde do ambiente global, demonstrada através do selo “Iniciativa Pró-Clima”, que confirma o compromisso em três importantes áreas:

- Fornecer produtos eficientes;
- Informar e oferecer recomendações relacionadas com questões energéticas;
- Promover projetos de investigação que focam na proteção do clima.

A empresa desempenha papel na busca de fontes e negociação de créditos de carbono, desenvolvimento de projetos e financiamento, como é o caso deste Programa de Atividades.

A Ecoart Assessoria em Negócios Empresariais Ltda. é assessora e a Entidade Coordenadora e Gerenciadora do projeto (do inglês *Coordinating and Managing Entity – CME*) deste Programa de Atividades, e suas atividades estão relacionadas à identificação e desenvolvimento de projetos com o foco

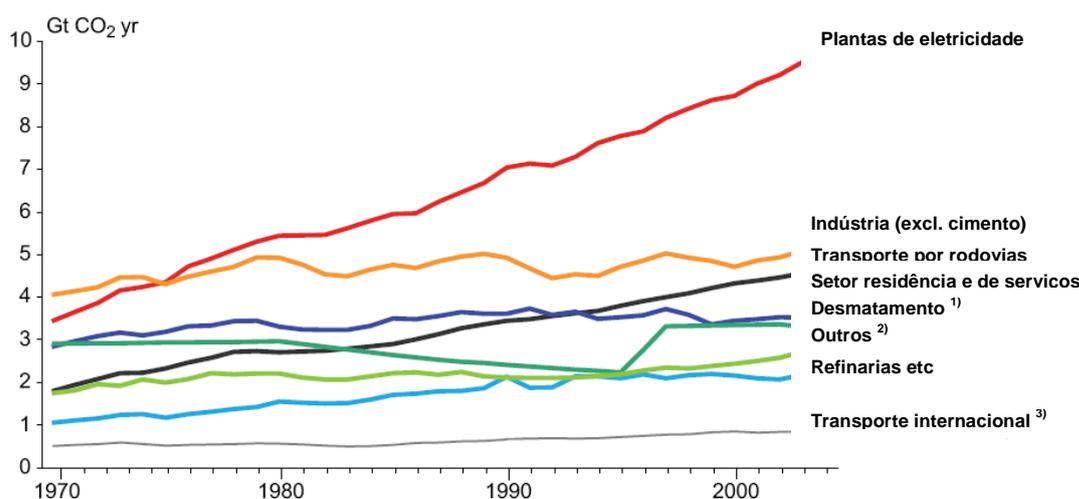
voltado na redução das emissões de gases de efeito estufa e a comercialização de créditos de carbono desde 2000.

## 2. Contribuição do Programa de Atividades MDL ao desenvolvimento sustentável

O Protocolo de Quioto, adotado em dezembro de 1997, estabelece metas de redução de emissões de gases do efeito estufa por fontes antrópicas de 5,0%, em média, com relação aos níveis verificados no ano de 1990. Tais metas foram estabelecidas exclusivamente às Partes do Anexo I (FGV, 2002).

O Brasil, apesar de não fazer parte dos países do Anexo I, comprometeu-se com a redução voluntária com vistas à redução entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020, como discutido e apresentado na 15ª Conferência das Partes (COP-15), realizada em Copenhague (LEI nº 12.187/2009).

Nesse contexto, vale ressaltar que o histórico de emissões de dióxido de carbono (Figura 3) demonstra que, globalmente, a principal fonte de emissão desse gás está associada à geração de energia.



**Figura 3:** Emissões de CO<sub>2</sub> globais de 1970 a 2004 (somente emissões diretas por fontes)<sup>1)</sup> (Fonte: IPCC (2007))

No Brasil, apesar das emissões de dióxido de carbono relacionadas à geração de eletricidade representar uma porcentagem relativamente baixa em comparação com outros setores – como, por

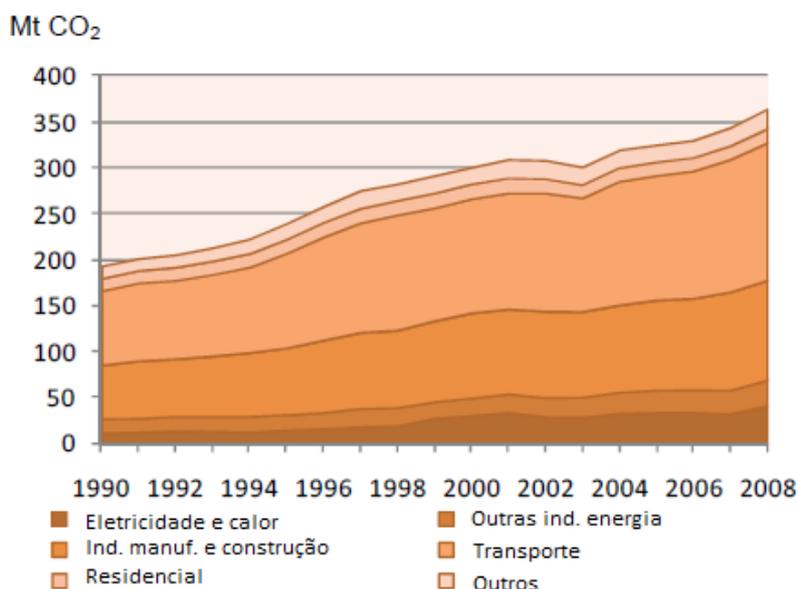
<sup>1)</sup> Figura adaptada de Olivier et al., 2005; 2006. Algumas observações são apresentadas abaixo de acordo com as numerações apresentadas na figura:

1) Inclui combustível de madeira com uma contribuição líquida de 10%. Para queima de biomassa em grande escala, a média para 1997–2002 é baseada no banco de dados do satélite “Global Fire Emissions” (van der Werf et al., 2003). Inclui decomposição incêndios de turfa (Hooijer et al., 2006). Exclui queima de combustível fóssil.

2) Outros transportes de superfície doméstica, uso não-energético de combustíveis, produção de cimento e ventilação/queima de gás da produção de óleo.

3) Inclui transporte aéreo e marinho.

exemplo, o setor de transporte, indústria e construção (Figura 4), o Brasil é considerado o segundo país da América Latina que mais emite dióxido de carbono, ficando atrás somente da Argentina (IEA, 2010).



**Figura 4:** Emissões de CO<sub>2</sub> por setor no Brasil (1990 – 2008). (Fonte: IEA (2010))

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2019, as medidas de mitigação da emissão de GEEs no setor de energia são (EPE, 2010):

- O aumento na participação dos biocombustíveis na matriz de transportes;
- A eficiência energética;
- A manutenção da participação de fontes renováveis na produção de energia elétrica.

Com o advento do conceito de desenvolvimento sustentável<sup>2</sup>, torna-se necessário a criação de mecanismos de geração de energia elétrica a partir de fontes renovável distribuído e de pequena escala.

Desta forma, o Programa de Atividades MDL está de acordo com os objetivos do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) para atingir as metas de redução de emissão de GEEs.

Em atendimento a Resolução nº 1 de 11 de setembro de 2003 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) os participantes do projeto vêm declarar que o referido programa contribui para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos aspectos mencionados abaixo.

<sup>2</sup> O conceito de “desenvolvimento sustentável” foi primeiramente mencionado com a publicação do relatório das Nações Unidas “Nosso futuro comum” (do inglês *Our common future*) em 1987. Tal relatório é conhecido como Relatório de Brundtland. O desenvolvimento sustentável é definido como o desenvolvimento que satisfaz as

### **a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local**

O Programa de Atividades MDL desempenha um papel importante na sustentabilidade ambiental local ao utilizar de forma disciplinada e eficiente a fonte de energia renovável local com baixos níveis de impactos ambientais, além de evitar a necessidade do uso de fontes fósseis para o mesmo fim.

Geralmente, as atividades de construção e operação de grandes hidrelétricas podem afetar os recursos hídricos de uma região, além de, algumas vezes, incluírem o nivelamento de montes, a remoção de rochas, o enchimento de vales e causar outras alterações ao terreno existente, como a erosão e sedimentação do solo, resultado do trânsito das máquinas pesadas empregadas na construção. A modificação de recursos geológicos pode afetar diretamente os recursos biológicos da região, com a perda do *habitat* natural de várias espécies. Tais alterações afetam, direta ou indiretamente, dentre outras características, os padrões de volume e velocidade da hidrografia local, resultando no assoreamento dos cursos d'água e causando efeitos adversos à vegetação aquática e aos organismos biológicos residentes, tais como populações de peixes (EPA, 1998).

Os projetos envolvidos no programa satisfarão diversas exigências da legislação ambiental e do setor elétrico como a do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e das agências ambientais estaduais e nacionais, que exigem vários procedimentos antes do estabelecimento de novos empreendimentos, como licenças, permissões, estudos ambientais, entre outros.

Em observância com as normas acima citadas, todos os projetos a serem incluídos neste programa possuirão as licenças e autorizações necessárias, e desenvolverão todos os estudos ambientais seguindo as regras e procedimentos aplicáveis.

Com vistas a mitigar os impactos causados pelos projetos durante a sua construção e operação, serão realizados diagnósticos ambientais e planos de controle ambiental. O monitoramento dessas atividades será realizado através do acompanhamento do cronograma físico de andamento das atividades e pela apresentação de relatórios de andamento das atividades às agências ambientais aplicáveis a cada empreendimento.

### **b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos**

Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas, como é o caso dos empreendimentos que serão implementados no âmbito desse Programa de Atividades, estão associados à utilização intensiva de mão-de-obra durante a fase de construção das usinas. Segundo AGUILAR ([20--]), a implantação de PCHs requer intensa mão-de-obra cuja contratação se dá principalmente nos municípios próximos, gerando um aumento da demanda de empregos na fase de construção, que possui grande relevância na vida da população local e que pode ser considerado um impacto positivo importante.

Assim, tais plantas localizadas em pequenas cidades são importantes para as comunidades locais, pois aumentam a criação de empregos formais e de renda, o que não aconteceria na ausência desses tipos

---

necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas próprias necessidades (WILLERS, 1994).

de projetos. Em complemento, a educação ambiental, como medida mitigadora estabelecida pelas compensações ambientais, auxilia para elevar o nível médio da educação local.

O aumento do nível geral de educação e da oferta de trabalho formal contribui diretamente para uma melhor distribuição da renda, que, por sua vez, indiretamente contribui para o país atingir as oito metas do milênio (NAÇÕES UNIDAS, 2007): (i) erradicar a pobreza extrema e a fome, (ii) atingir o ensino básico universal, (iii) promover igualdade de gênero e autonomia das mulheres, (iv) reduzir a mortalidade infantil, (v) melhorar a saúde maternal, (vi) combater HIV/AIDS, malária, e outras doenças, (vii) garantir a sustentabilidade ambiental e (viii) estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.

O perfil médio do empregado da construção civil é de poucos anos de educação formal. Tal perfil demonstra as dificuldades com relação à busca de emprego formal de alto nível para estes trabalhadores. Assim, os projetos poderão oferecer aos seus empregados e empregados de seus subcontratados, e em alguns casos para toda a comunidade, diversas facilidades que contribuem para a qualidade de vida dos trabalhadores, como moradia, seguridade social, assistência médica e seguro de vida.

Deve ser considerado ainda, que a implementação do programa e a sua manutenção contribuirão para o aumento na demanda por serviços técnicos, gerando empregos indiretos. Assim, considera-se que o programa contribuirá para o desenvolvimento sustentável na região em que está inserido a partir do atendimento às demandas sociais e econômicas para a população local.

### **c) Contribuição para a distribuição de renda**

Empregos formais gerados pelos projetos do programa contribuem para uma melhor distribuição de renda. A educação e o emprego auxiliam na fixação da população em seus locais de origem promovendo o desenvolvimento econômico e social, aumentando potencialmente o desenvolvimento regional.

Uma melhor distribuição de renda nas regiões onde estarão inseridos os projetos também decorre do incremento dos rendimentos no município, através da arrecadação de impostos gerados pela formalização dos contratos de trabalho e da comercialização de energia elétrica. A instalação e a manutenção de equipamentos eficientes aumentam a disponibilidade de energia e as condições para a instalação de novas indústrias, para o incremento do comércio e do lazer e, conseqüentemente, para a melhoria do padrão de vida e bem estar do cidadão.

Esse saldo positivo de capital na região, embora não tão significativo, pode ser traduzido em investimentos na melhoria da infra-estrutura para atendimento às necessidades básicas da população (educação e saúde). Tais investimentos beneficiariam a população, e indiretamente, levariam também a uma melhor distribuição de renda.

### **d) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico**

O Brasil tem um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo e um dos maiores conteúdos hidrelétricos na matriz energética. Grandes aproveitamentos hidrelétricos são concentrados e geralmente se encontram em regiões isoladas. Pequenos aproveitamentos possuem características de geração distribuída e são localmente desenvolvidos.

A indústria de infra-estrutura para PCHs no Brasil tem sido inovadora e segue registrando direitos e patentes, no entanto os projetos do âmbito deste Programa de Atividades não criam nova tecnologia, pois esta se encontra desenvolvida e disponível. Por outro lado, o programa promove um incremento do setor, o que pode resultar em mais pesquisas e maior competitividade industrial. Adicionalmente, ele cria capacidade local de atuação necessária para o correto gerenciamento dos projetos.

#### **e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores**

De acordo com ELLIOT (2000) a mudança do paradigma convencional para um novo paradigma energético – que está relacionado ao propósito do Programa de Atividades MDL “*para um mundo que está se movendo em direção a uma abordagem sustentável para geração energética*” possuindo enorme influência entre outras coisas para um melhor meio ambiente – consiste naquele que usa energia renovável em vez de estoque limitado, pequena escala tecnológica em vez de grande e global e mercado liberado no lugar de monopólio.

O aumento da geração energética promove integração e mais segurança para investimentos em uma região que passa a dispor de melhores garantias de suporte elétrico. Assim, é razoável admitir que o incremento da disponibilidade de energia elétrica nos locais onde serão instaladas as PCHs favoreça o desenvolvimento industrial na região. Portanto, não é apenas a economia local que se dirige a um importante desenvolvimento durante a construção. Esta alavanca novos negócios após o período da construção, através de um aumento no suprimento de energia estável e limpa. A construção de PCHs alavanca a economia local, uma vez que a tecnologia influencia as atividades socioeconômicas nas regiões onde os projetos estão localizados.

Em termos de infraestrutura, estradas serão abertas ou pavimentadas para dar passagem ao deslocamento dos equipamentos até as plantas, ampliando a malha viária das cidades que geralmente possuem poucos recursos para investir.

COSTA (2007) afirma que as PCHs podem promover o desenvolvimento e a criação de mercados futuros para o sistema interligado próximos dos núcleos populacionais onde estão inseridas. Além disso, os programas sociais e ambientais implantados por conta da implantação de PCHs se inserem de maneira integrada com os vários programas sociais existentes dos governos federal, estadual e municipal, de finalidades múltiplas. Nesse sentido, os programas ambientais e sociais que são implantados na região em que os projetos de PCH serão construídos podem contribuir para a integração com os programas já existentes do governo e articulação com outros setores,

### **3. Conclusão**

O Brasil está classificado em 73º no *ranking* do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do total de 169 países (UNDP, 2010). Desta forma, o programa contribui para a elevação do IDH do Brasil uma vez que auxilia no aumento do bem-estar da população, contribuindo para a sustentabilidade ambiental local, para

o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos, distribuição de renda, capacitação e desenvolvimento tecnológico, integração regional e a articulação com outros setores.

Ainda que os projetos no âmbito deste Programa de Atividades não tenham um grande impacto na sustentabilidade do país, são, sem dúvida, parte de uma idéia maior que contribui para o desenvolvimento sustentável, uma vez que satisfazem as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das gerações futuras de também se satisfazerem, como definido pela Comissão Brundland (WCED, 1987). Ou seja, a implementação de Pequenas Centrais Hidrelétricas garante a geração de eletricidade renovável, reduz a demanda ao sistema elétrico nacional, evita os impactos sociais e ambientais causados pela construção de grandes hidrelétricas e usinas termoelétricas de origem fóssil e impulsionam a economia regional, resultando no aumento da qualidade de vida e dos padrões sociais para as comunidades locais.

Desta forma, fica claro que o programa possui impactos ambientais reduzidos e desenvolve a economia regional, resultando, conseqüentemente, em melhor qualidade de vida. Em outras palavras, o programa contribui para a sustentabilidade ambiental associada à justiça social e viabilidade econômica, inegavelmente contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

## Referências

- AGUILAR, G. T. ([20--]), **Avaliação de impacto social e proposição de medidas mitigadoras – compromisso com a responsabilidade social**. Universidade de São Paulo.
- ANEEL (2011). **Empreendimentos em operação**. Capacidade de Geração. Banco de Informações de Geração (BIG). Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp>> Acesso em 13 mai 2011.
- BRASIL . Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez 2009. Edição extra. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em 26 ago 2011.
- COSTA, L. P. **Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e a política sócio-ambiental brasileira**. Trabalho acadêmico apresentado no Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2007.
- ELLIOT, D. (2000). **Renewable Energy and Sustainable Futures**. “Sustainable Futures”. Abr/Mai 2000.
- FGV (2002). **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): guia de orientação**. Editado com o apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento (do inglês “UNCTAD”). Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes. – Rio de Janeiro : Fundação Getulio Vargas, 2002.
- EPA (1998). **Principles of Environmental Impact Assessment Review**. Environmental Protection Agency. Jul 1998. Washington, D.C., U.S.
- EPE (2010). **Plano Decenal de Expansão de Energia**. Empresa de Pesquisa Energética. / Ministério de Minas e Energia. Brasília: MME/EPE, 2010
- IEA. **CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion – highlights**. International Energy Agency – IEA/OECD: Paris, França, 2010.
- IPCC (2007). **Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- MABANAFT ([--]). Informação disponível em: <<http://www.mabanaft.com/Mabanaft/en/home/index.php>>. Acesso em 12 set 2011.

NAÇÕES UNIDAS (2007). **Millennium development goals**. Informação disponível em: <http://www.un.org/millenniumgoals/>. Acesso em 26 ago 2011.

OECD (2001). **OECD Environmental Outlook**. Seção IV "Energy, climate change, transport, and air quality". Capítulo 13 "Climate change". Organization for Economic Cooperation and Development. Disponível em: [www.oecd.org/env](http://www.oecd.org/env). Acesso em 26 ago 2011.

UNDP (2010). **Human Development Index (HDI) - 2010 Rankings**. United Nations Development Programme. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/statistics/>. Acesso em 30 ago 2011.

VIXPTA ([--]). **Mapa com estados e capitais do Brasil**. Disponível em: <http://www.vixpta.com/>. Acesso em 30 ago 2011.

WCED (1987). **Our Common Future**. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, 1987.

WILLERS, B. **Sustainable development: a new world deception**. Conservation Biology, vol. 8, nº 4: 1146 – 1148. Artigo submetido em 05 abr 1994 e manuscrito revisado aceito em 01 jun 1994.