



Água e Energia

Conexões para uma nova sustentabilidade

Vera Gregório
Programa Doutoral em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, (UL, UNL e UTL)

Margarida Quintela Martins
Unidade de Investigação e Consultoria do Instituto Nacional de Administração (INA)

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



Porque razão a água e a energia têm vindo a intensificar as suas inter-relações ?

Que fatores têm contribuído para alterações nos padrões de utilização de água e de energia ?

Em que medida as Alterações Climáticas estão a impulsionar novos nexus água - energia ?

Quais os nexus água-energia mais críticos?

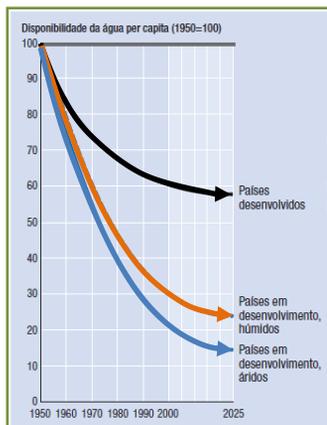
Que novos desafios enfrentamos ?

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

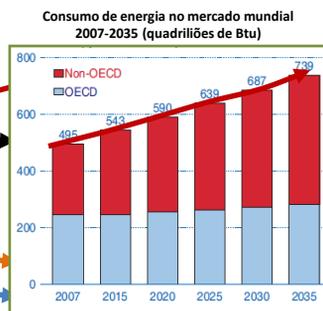
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I - Panorama Global da Água e Energia



Fonte: RDH, 2006



Fonte: IEO 2010

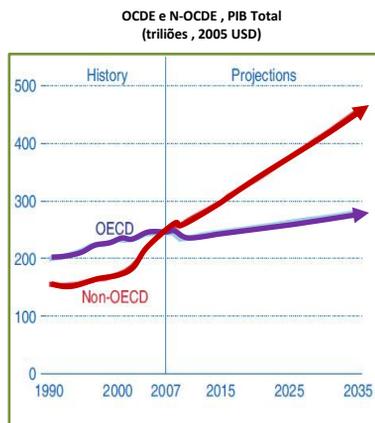
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I - Panorama Global da Água e Energia



Fonte: IEO 2010



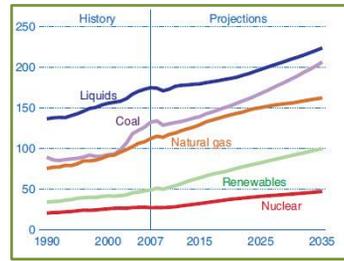
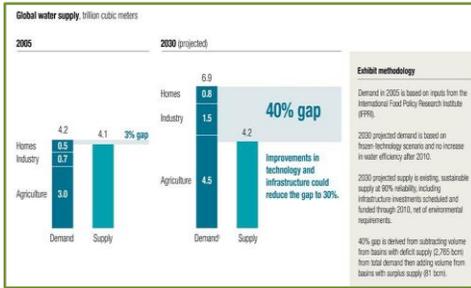
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I - Panorama Global da Água e Energia

Agregação global do gap entre acessíveis, fornecimentos confiáveis e captações de água em 2030, não havendo ganhos de eficiência

Energia utilizada por combustível 1990-2035



Fonte: 2030 Water Resource Group

Fonte: IEO, 2010

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I - Panorama Global da Água e Energia

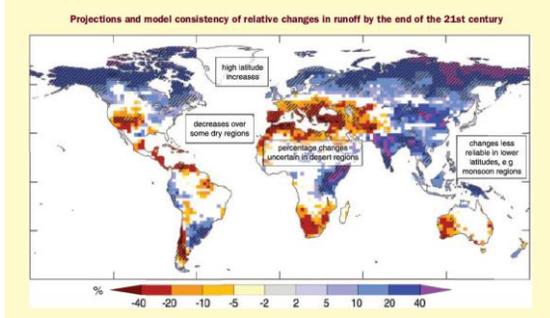


VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I - Panorama Global da Água e Energia



Fonte: AR4, IPCC (2007)

Água – Alterações Climáticas

Alterações regionais e locais nos ciclos Hidrológicos

(ex. No Sul Europa um aumento de temperatura 2º c , poderá reduzir em 20 % as disponibilidades de água)

Maior ocorrência de eventos extremos – Necessidade de adaptação das infraestruturas abastecimento de água

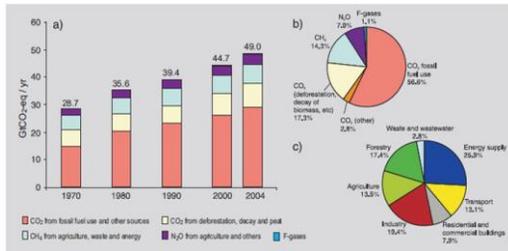
(tempestades, inundações , secas, ondas de calor)

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I - Panorama Global da Água e Energia

Origem global antropogénica da emissão de GEE



Fonte: AR4, IPCC (2007)

Energia – Alterações Climáticas

Protocolo de Quioto vem operacionalizar os princípios da CQNUAC, estabelecendo metas vinculativas para a redução de GEE

Ex. Pacote Energia Clima Europeu

Redução de GEE em 20 %
Aumento da eficiência energética em 20 %
Aumento das renováveis em 20 %

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia

Água para Energia

A produção de energia e eletricidade requerem água:

- Arrefecimento termoelétrico;
- Produção hidroelétrica;
- Extração de minerais e mineração;
- Produção de combustíveis (fósseis, não fósseis e biocombustíveis)
- Controlo de emissões

Pegada da água para o desenvolvimento da energia



Energia para água

Recolha de água, processamento, distribuição e utilização final, requerem eletricidade:

- Bombagem;
- Transporte;
- Tratamento;
- Desalinização;

Pegada da energia para o desenvolvimento da água

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



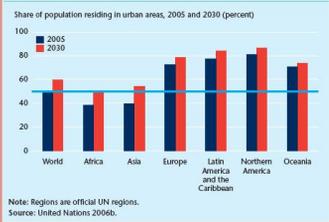
I I- Nexus Água – Energia

Nexus#1

Entre 6 – 18% da procura energética das cidades é consumida no transporte e tratamento de água.

Cerca de 60% da população mundial viverá em cidades em 2030, o que aumentará fortemente a pressão na utilização de água e energia;

Distribuição da população mundial, residindo em áreas urbanas, entre 2005-2030



Region	2005 (%)	2030 (%)
World	~48	~60
Africa	~38	~50
Asia	~45	~55
Europe	~75	~78
Latin America and the Caribbean	~70	~75
Northern America	~80	~82
Oceania	~70	~72

Note: Regions are official UN regions. Source: United Nations 2006b.

Fonte : United Nations World Development Report 3, 2009

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

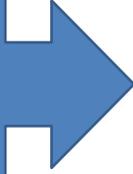
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia

Nexus#2

Tecnologias mais sofisticadas para tratamento de águas, requerem consumos energéticos mais elevados.



A industrialização dos países emergentes aumentará os consumos energéticos nos tratamentos e reutilização de águas. Actualmente já existem muitos países carenciados de água, com elevados níveis de reutilização.

Níveis de reutilização de águas residuais



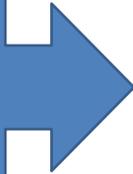
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia

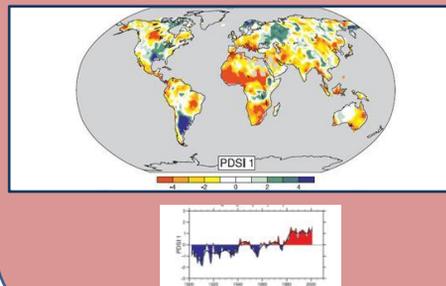
Nexus#3

Decréscimos nos níveis de água dos reservatórios, diminuem a capacidade de produção de energia hidroeléctrica e de arrefecimento das centrais termoeléctricas.



Devido às AC, é agravada a frequência de ocorrência de períodos de secas em muitas regiões do planeta, que já sofrem actualmente de índices de seca bastante elevados.

Índice de severidade de seca de Palmer (PDSI) - 1900-2000



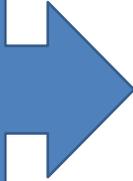
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia

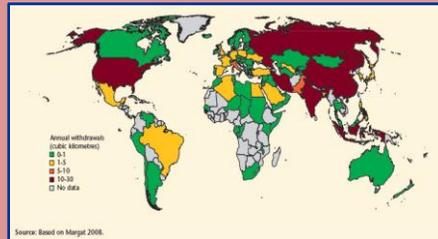
Nexus#4

Os decréscimos nos níveis dos aquíferos, aumentam os consumos energéticos necessários para bombeamento de água, o que nalguns casos poderá conduzir a outros problemas de subsidência dos solos.



Nalgumas bacias hidrográficas assiste-se a uma sobre-exploração dos aquíferos, a um declínio da qualidade da água e a um aumento dos custos de bombagem.

Água subterrânea usada para beber – 1995-2005



Fonte : United Nations World Development Report 3, 2009

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

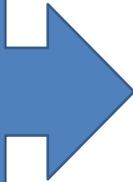
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia

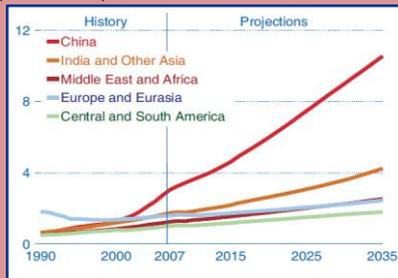
Nexus#5

A produção de electricidade requer grandes quantidades de água.



Países das economias emergentes, em franca expansão industrial irão agravar substancialmente os consumos de energia e de água.

Produção líquida de electricidade, países não OCDE, 1990-2035 (triliões KWhora)



Fonte: IEO 2010

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

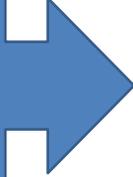
Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia

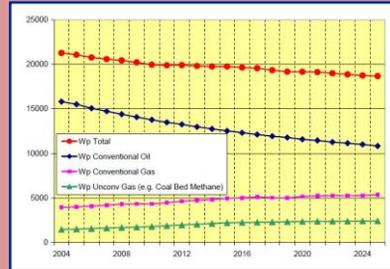
Nexus#6

A exploração e produção de energia desperdiçam elevadas quantidades de água.



A água utilizada na extração de petróleo e gás, volta ao ciclo hidrológico bastante contaminada, o que implica a implementação de novas soluções para a reutilização. Nalguns casos, esta água contaminada tem sido injectada a grandes profundidades, onde se evapora, aumentando a indisponibilidade de água nessas zonas.

Previsão da água produzida a partir do petróleo e da extração do gás, 2004-2024



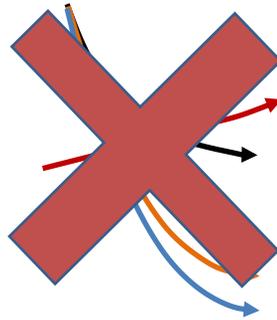
Fonte: US Department of Energy, Report on Interdependence of Energy and Water, 2006

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



I I- Nexus Água – Energia



SEM SUSTENTABILIDADE

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



III - Desafios Emergentes

Reformular as relações críticas água - energia

Áreas de intervenção emergentes

Definir políticas comuns de gestão sustentada dos dois recursos

Definição de novas políticas e medidas de eficiência integrada água – energia.

Por exemplo, o desenvolvimento de novos indicadores integrados da pegada da água e da energia permitirão avaliar as melhores trocas entre os dois recursos, o que permitirá delinear políticas mais flexíveis em função das condições locais.



VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



III - Desafios Emergentes

Reformular as relações críticas água - energia

Áreas de intervenção emergentes

Definir políticas comuns de gestão sustentada dos dois recursos

Desenvolvimento das melhores práticas através da inovação e do envolvimento das comunidades.

- Soluções tecnológicas ao nível da gestão de sistemas de abastecimento que permitam reduzir perdas de águas e, em simultâneo, reduções nos custos energéticos associados à bombagem.
- Recuperação da energia gasta no transporte e abastecimento de água, para produção de calor e arrefecimento.
- Incentivo à utilização de energias renováveis, nos processos de tratamento de águas de abastecimento ou residuais.

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



III - Desafios Emergentes

Reformular as relações críticas água - energia

Áreas de intervenção emergentes

Definir políticas comuns de gestão sustentada dos dois recursos

Valorização e integração dos serviços de ecossistemas nas tomadas de decisão internacionais.

• Assuntos relacionados com a **água**, com a **energia** e com as **alterações climáticas** têm um cariz eminentemente **transfronteiriço**, o que implica estabelecer, a esta escala, regulações que permitam gerir de uma forma equilibrada bacias hidrográficas e florestas, conciliar a segurança energética com a preservação dos ecossistemas ou proceder à sua avaliação.

• A introdução de mecanismos de mercado, como por exemplo o **pagamento de serviços de ecossistemas**, pode ser um importante contributo para a conservação dos ecossistemas.

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Água e Energia – Conexões para uma nova sustentabilidade



III - Desafios Emergentes

Reformular as relações críticas água - energia

Áreas de intervenção emergentes

Definir políticas comuns de gestão sustentada dos dois recursos

Recolha de dados, definição de modelos e de ferramentas de análise consistentes sobre a avaliação dos riscos resultante das AC.

• A recolha de dados locais ou obtidos através de **deteção remota** é essencial para uma avaliação rigorosa da quantidade e da qualidade da água disponível, bem como da sua distribuição temporal .

• Modelos e ferramentas de análise permitem melhorar as previsões acerca dos efeitos das AC a uma escala regional.

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011



Dada a natureza e complexidade deste novo paradigma, água-energia-clima, o grande desafio passa necessariamente pela definição de novas articulações entre políticas locais e globais que permitam redesenhar utilizações mais sustentáveis destes recursos primordiais.

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

Referências Bibliográficas

Energy Demands on Water Resources (2006). Report to Congress on the Interdependency of Energy and Water. U.S. Department of Energy.

International Energy Agency (2010). Energy Poverty: How to make modern energy access universal? OECD/IEA, Paris.

International Energy Agency (2010). Co2 Emissions From Fuel Combustion – Highlights, OECD/IEA, Paris.

IPCC (2007). Climate Change: The AR4 Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, Switzerland.

Relatório do Desenvolvimento Humano 2006. Publicado para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água.

SANTOS, Filipe Duarte (2007), Que Futuro? Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento e Ambiente. Lisboa. Gradiva

The Water-Energy Nexus (2010), ARROYO, University of Arizona.

U.S. Energy Information Administration (2010), International Energy Outlook 2010, U.S. Department of Energy, Washington, DC

World Water Assessment Programme. 2009. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Paris: UNESCO, and London: Earthscan

World Water Assessment Programme. 2006. The United Nations World Water Development Report 2: Water a shared responsibility. Executive Summary. UNESCO. Berghahn Books

Water for Energy (2010). World Energy Council

VIII Congresso da Geografia Portuguesa - 2011

