



7 meses depois da última erupção na Ilha do Fogo em Cabo Verde, a vida desponta

## Editorial

por: Manuela Morais

Dando continuidade ao trabalho desenvolvido ao longo dos 19 anos de existência, a REALP transita para uma fase de maior exigência e cria o doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais, iniciativa conjunta com a Universidade de Cabo Verde, universidade anfitriã desta primeira edição.

Em termos históricos, este doutoramento representa uma progressão natural da REALP com início em 1997 como Rede Luso-Brasileira de Estudos Ambientais. Desde então a REALP expandiu-se, dando lugar a um espaço de influência e atuação de excelência no ensino de graduação e de pós-graduação, na realização de projetos de extensão e no domínio da investigação científica.

A criação da Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais beneficia da partilha de conhecimento científico praticado em rede pelas várias universidades que constituem a REALP com intensa colaboração científica e pedagógica. Existe assim, um corpo docente e de investigação com perfil abrangente, claramente identificado em cada uma das universidades da REALP e que cobre domínios científicos e pedagógicos nas áreas das Engenharias, das Ciências Naturais, das Ciências Sociais, e noutras afins, o que permite a criação de uma proposta interdisciplinar no domínio abrangente do Desenvolvimento Sustentável.

No seu aspeto formal o Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais (DGPA) assenta em bases científicas que conduzam à sustentabilidade social, ambiental, económica, cultural e institucional. No aspeto funcional, o Doutoramento seguirá o modelo itinerante do Mestrado em Gestão e Política Ambiental, praticado em Portugal pelas universidades da REALP, assumindo em consequência o estatuto de doutoramento internacional e cumprindo a missão e

objetivos da REALP através de um trabalho de cooperação pedagógica e científica que promova a sustentabilidade dos países e das instituições membros.

Alinhado com os aspetos formal e funcional, o Doutoramento internacional que se propõe deverá induzir parcerias da Universidade com o Estado, organizações sociais e do setor privado, para que a investigação desenvolvida esteja no centro de uma estratégia que promova a sustentabilidade do país anfitrião em cada uma das edições. O Doutoramento proposto contempla uma proposta inovadora de carácter interdisciplinar com um conjunto de disciplinas estruturais, abertas às problemáticas globais, e um conjunto de disciplinas que serão planeadas por forma a atender as especificidades da universidade e do país em que for promovida cada edição. Os diplomas serão emitidos em nome da instituição anfitriã.

Por forma a apoiar esta iniciativa, criando um espaço de divulgação científica que promova colaboração e parcerias entre grupos de investigação, a Newsletter também evoluiu. Possui agora um número de ISSN o que lhe confere credibilidade no mundo editorial. Nesse sentido criámos um painel que terá como função a revisão dos artigos submetidos.

Neste número dá-se destaque ao referido doutoramento; dá-se nota do XVII Encontro da REALP que ocorreu em Cabo Verde em Setembro de 2015; publica-se um artigo de revisão intitulado "A Crise Global e as Incertezas dos Cenários Energéticos do Projeto Millennium" e mais dois sobre estudos de caso em Portugal e Moçambique, ainda no formato antigo; abrimos espaço para um momento cultural "À Margem"; e referimos as normas para publicação no novo formato que se pretende implementar nesta nova fase de maior exigência da Newsletter da REALP.

ISSN 2183-749X



nº15  
Fevereiro 2016

NESTE NÚMERO ... entre outros

Editorial	pág.01
Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais	pág.02
A Crise Global e as Incertezas dos Cenários Energéticos	pág.04
A Eficiência da Rega em Ambiente Mediterrânico	pág.09
À Margem	pág.11
Dinâmica Sociambiental do Município de Massinga	pág.12
Normas de Publicação	pág.14



Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais  
Páginas 2-3



Transporte de carga e passageiros no Município de Massinga, Moçambique  
Páginas 12-14



## DESTAQUE

## XVII Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua - Cabo Verde

por: Manuela Morais | Univ. Évora, Portugal | [mmanuais@uevora.pt](mailto:mmanuais@uevora.pt)

A Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa realizou o seu XVII Encontro em Cabo Verde, na cidade da Praia sob o tema global *Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: Perspetivas para o Pós 2015*, tendo como anfitriã oficial a Universidade de Cabo Verde. Pretendeu-se em conjunto refletir sobre novos objetivos para o pós-balanço no contexto ambiental atual.

O Encontro decorreu de 07 a 12 de setembro de 2015. Os primeiros 2 dias foram dedicados a visitas de estudo, respetivamente, ao interior da ilha de Santiago com paragem na barragem do Poilão e aos centros históricos da cidade da Praia e da Ribeira Grande de Santiago (histórica Cidade Velha). A abertura Solene do Encontro ocorreu no dia 09 de manhã, tendo-se iniciado com o discurso da Magnífica Reitora da Uni-CV, Prof. Doutora Judite Nascimento. Durante esta sessão assistiu-se igualmente ao discurso do Decano da REALP, Prof. Doutor João Nildo de Sousa Vianna, da Universidade de Brasília; ao discurso do Presidente da Câmara Municipal da RGS; e ao discurso de Abertura oficial proferido pelo Senhor Ministro do Ensino Superior, Ciência e Inovação de Cabo Verde. Ainda no âmbito da Sessão de Abertura assistiu-se a um momento cultural dedicado à música e à poesia cabo-verdiana, dita por alunos da Uni-CV.

A Conferência de Abertura foi proferida pelo convidado especial, Doutor Ahmed Senhoury, Coordenado Geral do PRCM, que falou sobre os serviços de ecossistema que os oceanos oferecem e sobre a importância da sua preservação para o funcionamento do sistema climático e para a sustentabilidade dos sistemas costeiros e segurança alimentar das populações locais. No dia 09 à tarde e durante o dia 10 assistiu-se às apresentações orais organizadas em cinco Painéis Temáticos: I – Sustentabilidade de Ambientes Costeiros e Marinhos; II – Água, Energia e Mudanças Climáticas; III – Gestão e Conservação dos Recursos Naturais; IV – Desenvolvimento Sustentável, Políticas e Governança, participação Social e Inclusão Social; V – Gestão Ambiental, Áreas Protegidas e Comunidades Tradicionais.



Durante a Conferência de abertura



Durante as apresentações

## Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais

por: Universidade de Cabo Verde - Uni-CV

### Enquadramento

A Escola de Ciências Agrárias e Ambientais (ECAA) da Universidade de Cabo Verde, no intuito de multiplicar o seu potencial de transferência de conhecimentos, cria o Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais, uma formação que se pretende de excelência, em termos de qualidade e mobilização de parceiros. **Um curso de reconhecimento internacional que integra as Universidades que compõe a Rede de Estudos Ambientais dos Países da Língua Portuguesa (REALP) tendo como parceiros quatro universidades do Brasil, quatro de Portugal, uma de Angola e uma de Moçambique.**

Apostar na especialização de um corpo técnico nacional, munido de aportes científicos, capaz de intervir no planeamento e na gestão das políticas ambientais; na definição de prioridades e ações para utilização dos recursos naturais, constituem valias que garantem a eficiência no funcionamento e a eficácia nos resultados. O plano de estudos proposto integra conhecimentos que maximizam a definição de políticas e proposição de um quadro institucional de gestão ambiental intersectorial com relevância social, ambiental e académica. No seu aspeto funcional, este Doutoramento seguirá o modelo itinerante, à semelhança do Mestrado em Gestão e Política Ambiental, praticado em Portugal pelas universidades da REALP, assumindo em consequência o estatuto de doutoramento internacional e cumprindo, desta forma, a missão e objetivos da REALP, através de um trabalho coordenado de cooperação pedagógica e científica que promova a sustentabilidade dos países e das instituições membros. O Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais contempla uma proposta inovadora de carácter interdisciplinar e é concebido de modo que os alunos formados por ele tenham seus diplomas reconhecidos nos diferentes paí-

ses da REALP; Brasil, Portugal, Angola, Moçambique e Cabo Verde.

### Área de Conhecimento

Interdisciplinar no domínio abrangente do Ambiente e Sustentabilidade.

### Perfil de Acesso

Candidatos de todas as áreas do conhecimento provenientes de diversas unidades da Uni-CV, das universidades da REALP e de outras instituições governamentais e da sociedade civil. Devem possuir, no mínimo, o grau de Mestre e/ou experiência equivalente devidamente comprovada e avaliada pelo Conselho Científico da área da formação. Deverão, igualmente, demonstrar proficiência básica em duas línguas estrangeiras (francês e inglês).

### Perfil de Saída

Profissionais com formação avançada interdisciplinar, com competências para abordagem de problemas sociais, ambientais e económicos de forma integrada, capazes de contribuir para a solução dos problemas ambientais globais.

### Duração e Estrutura

Curso em regime presencial: 8 semestres, devendo a sua conclusão ocorrer até finais de 2019. O doutoramento está estruturado para um total de 240 ECTS.

### Linhas de Pesquisa

Linha de Pesquisa 1 – Recursos Naturais: Visa o estudo dos Recursos Naturais numa perspectiva estrutural e funcional com o objetivo da preservação dos ecossistemas e conservação da biodiversidade em harmonia com a sociedade e o desenvolvimento económico.

Linha de Pesquisa 2 – Gestão Ambiental: Compreende o estudo do conjunto de atividades voltadas à formulação, implementação e avaliação de políticas que convergem para o desenvolvimento sustentável. Engloba, igualmente, a abordagem da dimensão cultural como componente indissociável da sustentabilidade.





**DESTAQUE**

**XVII Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua - Cabo Verde**

(continuação)

Nos intervalos, os participantes tiveram oportunidade de visualizar os trabalhos apresentados em forma de *poster*, tendo ainda havido uma sessão especial com a presença dos autores dos trabalhos. No total foram apresentados 69 trabalhos orais e 15 trabalhos em forma de *poster*.

Durante o Encontro foi apresentada a exposição fotográfica sensorial *Ver, Sentir e tocar Imagens de Imaginar* da autoria de Larissa Malty que doou todo o material da exposição à Uni-CV.

O último dia do Encontro (11 de setembro) foi dedicado à uma reunião internada da REALP que decorreu de manhã, seguida da Sessão Oficial de apresentação do Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais da REALP, cuja primeira edição será realizada na Uni-CV com a participação de professores vindos das diferentes universidades membros desta Rede. O Encontro terminou com um momento cultural e encerramento oficial proferido pela Magnífica Reitora da Uni-Cv Prof. Doutora Judite Nascimento.

Refira-se ainda que durante o Encontro foram realizadas 2 reuniões internas da REALP, nomeadamente a reunião do Concelho Superior onde estiveram presentes os reitores das universidades membros (ou os seus representantes) e a reunião do Conselho de Representantes onde se discutiu a implementação do doutoramento, as estratégias de consolidação da REALP, assim como foi decidido que o XVIII Encontro será realizado em setembro de 2016, na cidade de Maputo, Moçambique, tendo como anfitriã oficial a Universidade Eduardo Mondlane.



Momento cultural



Fotografia final de grupo com participantes



Fotografia com os organizadores do Encontro

**Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais**

(continuação)

**Plano Curricular do curso**

Unidades curriculares Obrigatórias - 1º ano	Semestre
Fundamentos Metodológicos da Interdisciplinaridade	1º semestre
Agricultura e Biodiversidade do Semiárido	1º semestre
Gestão de Recursos Hídricos em Ambientes Insulares	1º semestre
Mudanças Climáticas, Desertificação e Desastres Naturais	1º semestre
Pesca e Gestão Costeira	1º semestre
Ordenamento do Território e Planeamento Urbano	1º semestre
<b>Unidades curriculares Obrigatórias - 2º ano</b>	
Energia e Sustentabilidade	2º semestre
Identidade Cultural e Turismo	2º semestre
Socio-economia e Política do Ambiente	2º semestre
Governança, Participação Pública e Capacitação	2º semestre
Planeamento Estratégico para a Sustentabilidade	2º semestre
Pensamento Científico	2º semestre
<b>Unidades Curriculares Obrigatórias - 2º ano</b>	
Seminário Integrado I (Projeto de Tese)	3º semestre
Qualificação do Projeto de Tese	4º semestre
<b>3º ano</b>	
Estágio Internacional em Universidades da REALP (Doutoramento sanduiche)	5º semestre opcional
Estágio Internacional em Universidades da REALP (Doutoramento sanduiche)	6º semestre opcional
<b>4º ano</b>	
Seminário II - Pesquisa	7º semestre obrigatório
Defesa de Tese	8º semestre avaliação
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>240</b>

**Candidaturas**

As candidaturas ao programa de doutoramento estiveram abertas até meados de dezembro de 2015, tendo sido selecionados um total de 21 candidatos.

**Início das aulas**

O início do programa de doutoramento está previsto para dia 22 de março próximo com aula inaugural no dia 29 proferida pelo Prof. Doutor João Nildo Vianna da Universidade de Brasília, Brasil, decano da REALP e coordenador do curso. Seguir-se-ão as aulas relativas às disciplinas do 1º semestre,

lecionadas por professores da Uni-Cv e das universidades da REALP.

**Horário de Local de funcionamento**

Pós-laboral – 18H-22H. Campus do Palmarejo/UNICV.

**Coordenação do Curso**

João Nildo de Souza Vinna (REALP)

vianna@unb.br

Maria de Lourdes Gonçalves (Uni-CV)





# A Crise Global e as Incertezas dos Cenários Energéticos do Projeto Millennium

por: Maria Amélia Dias, Universidade de Brasília - UnB | Paulo Antônio Baltazar Ramos, IFB | João Nildo de Souza Vianna, Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável | [amelia.dias@uol.com.br](mailto:amelia.dias@uol.com.br), [baltazar.df@gmail.com](mailto:baltazar.df@gmail.com), [vianna@unb.br](mailto:vianna@unb.br)

## 1. Introdução

O projeto Millennium do *American Council* da ONU publica, periodicamente, relatórios sobre o futuro de temas importantes da humanidade. Em 2006, publicou os Cenários Energéticos Globais 2020, formulados a partir de combinações de quatro eixos [1, 2]: avanços tecnológicos, impactos do movimento ambientalista, crescimento econômico e situação geopolítica. Eles apresentam a relação de causa e efeito de desenvolvimentos capazes de influenciar a situação energética até 2020, suas consequências políticas, econômicas, ambientais e sociais. Sintetizando os enredos:

a) *Business as Usual- BAU*: é um cenário cético, baseado em crescimento econômico, avanços tecnológicos, impacto do movimento ambiental e mudanças na geopolítica. Continua a predominância no uso de combustíveis fósseis, acordos para redução dos efeitos climáticos sem consenso, segue a turbulência no Oriente Médio. A humanidade é gradualmente conduzida ao caos e a ampliação da disputa por recursos naturais. O preço do petróleo sobe.

b) *Backlash environmental-BE*: o eixo principal de mudança é o alto impacto do movimento ambientalista, fortalecido por um desastre ambiental e sustentado pelas mudanças climáticas. Há pressão por medidas ambientais e pela mudança nas fontes de energia, resultando em uma agenda agressiva de cuidados com o ambiente, aumento do uso de fontes alternativas, revertendo assim o quadro de degradação e caos ambiental e social. Espera-se a disseminação do uso do hidrogênio. O preço do petróleo flutua.

c) *High-Tech Economy- HTE*, espera-se que descobertas tecnológicas solucionem a questão de uma energia limpa e barata e melhore a eficiência energética induzindo o crescimento da economia. Os movimentos ambienta-

listas e conflitos geopolíticos continuam. A humanidade reverte sua trajetória rumo ao caos. O uso de energias renováveis empurra o pico do petróleo para depois de 2050.

d) *Political Turmoil- PT*, motivado por intensa ação terrorista nos poços de petróleo e acirramento dos conflitos pela posse das reservas mobiliza todos os recursos para a preservação da segurança. Há caos, fome e escassez generalizada, sem possibilidade de investimentos em tecnologias que minimizem os efeitos da emissão de GEE ou que desenvolvam a eficiência de fontes alternativas de energia. O movimento ambientalista não tem espaço e o crescimento econômico vai de moderado a baixo.

O Cenário BAU, que seria a continuidade das condições do início do século, seria submetido a eventos que influenciariam cada um dos outros três cenários. Um desastre ambiental de grandes proporções daria espaço para que o movimento ambientalista trouxesse o cenário BE. Uma descoberta revolucionária na área energética traria o cenário HTE e o acirramento das disputas pelo petróleo engatilharia o PT. Qual seria então o atual estágio? A humanidade estaria mais próxima de qual cenário? Em que espaço de tempo? Tendo decorrido 10 anos do tempo tratado pelo documento, este artigo faz uma verificação dos cenários com base nos indicadores e sinalizadores que poderia evidenciar qual deles estaria tomando forma mais rapidamente, identificando por qual trajetória teriam seguido até o presente momento.

Desta forma, este artigo tem por objetivo analisar em que medida os quatro Cenários Energéticos do Estudo do Futuro para 2020 do Projeto Millennium da ONU estão se confirmando, de acordo com a situação observada até 2015. Para alcançar estes objetivos propomos também uma metodologia inédita de monitoramento dos cenários, devido sua

inexistência na literatura [3]

## 2. Metodologia

Assim, propõe-se esta metodologia, primeiramente pela formulação de premissas analíticas, seguido da utilização de indicadores e eventos, considerados em conjunto. Realiza-se a análise da evolução dos indicadores, dos eventos, da lógica e do tempo dos acontecimentos, da composição da matriz energética mundial e do relacionamento entre todos estes elementos, comparando-os com a descrição de cada cenário. O resultado final se refletirá na composição da matriz energética.

### 2.1 Premissas analíticas

São propostas três premissas. As escolas de construção de cenários, utilizam forças motrizes como espinha dorsal do desenrolar dos seus enredos [4]. A primeira premissa é a utilização de forças motrizes como elementos que acionam o mapa dos cenários e determinam o desenrolar da história ou do enredo de cada cenário [5, 6]. Nestes cenários, são citados: o crescimento econômico, impactos do movimento ambiental, avanços tecnológicos e ações terroristas. Em cada cenário, são mencionadas outras variáveis que compõem o enredo, incluindo algumas simulações de tendência [1, 2].

A segunda premissa, decorrente da primeira é que se os cenários são acionados pelas forças motrizes, a única forma de monitorar o desenrolar de cada um seria pela evolução das mesmas. Assim, indicadores e fatos serão utilizados para análise da evolução de cada cenário, mas não serão determinantes, isoladamente, da ocorrência de cada um.

A terceira premissa é que há uma lógica de movimentação de um enredo para outro, a partir do cenário BAU, por meio da ocorrência de alguns gatilhos, determinantes para se considerar que houve uma mudança de um cenário para outro. O resultado final será



considerado em termos da combinação das forças motrizes e da composição da matriz energética.

**2.2 Indicadores, eventos e avanços tecnológicos**

As forças motrizes foram traduzidas em indicadores e eventos. Foram utilizados também os indicadores [1]: evolução da demanda e produção de energia, emissões anuais de GEE, preço da energia, PIB per capita, uso de água; e indicadores identificados na descrição dos cenários: preço do barril de petróleo, composição da matriz energética, intensidade energética, produção e uso de carros elétricos em grande escala e acesso à água potável. Os avanços tecnológicos foram pesquisados levando-se em consideração o estágio de desenvolvimento, produção e consumo. Usou-se as mesmas fontes de dados usadas para construção dos cenários.

**3. Resultados e Discussão**

**3.1 A movimentação e a diferenciação de cada cenário – a base para a análise**

O cenário BAU seria a continuidade da realidade atual e o BE sua evolução, resultado da pressão exercida pelo movimento ambiental, decorrente de um desastre ambiental, que forçaria o uso disseminado de fontes alternativas de energia hoje existentes e maior eficiência energética. Com sinais semelhantes ao BE, o cenário HTE acionado por avanços tecnológicos expressivos.

No cenário PT, ataques terroristas aos poços de petróleo instalando uma profunda crise geopolítica levando a um caos econômico, ambiental e social (Figura1).

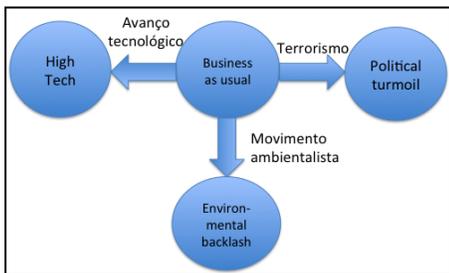


Figura 1 - A movimentação entre os cenários

A variação entre um cenário e outro se dá na intensidade, no prazo ou na magnitude dos efeitos em um determinado campo tecnológico ou científico. O colapso da globalização, iniciado no século passado, e que teve sua forma mais abrangente em 2007-2008,

devido à sua natureza [7], mostra de forma clara a interligação do setor energético com os outros setores da sociedade. O setor energético sofreu profundamente os efeitos da crise econômica de 2007-2008.

**3.2 Ambiente e Energia**

Depois da crise mundial 2007-2008 o setor energético tem passado por transformações substanciais, pontuado de eventos marcáveis que afetam a vida das pessoas, o meio ambiente, a economia global e, possivelmente, a estabilidade política das regiões mais sensíveis do planeta. A análise detalhada dos eventos que marcaram os últimos 10 anos do mundo da energia permite avaliarmos o comportamento dos Cenários Energéticos do Estudo do Futuro para 2020 do Projeto Millennium, bem como desta avaliação poderá emergir as pistas para inferirmos sobre as tendências dos 5 anos seguintes, cobertos por estes Cenários. É uma tarefa complexa devido às imprevisibilidades do setor energético e sua interligação com todos os outros setores da sociedade.

Fatos como o aumento da oferta de petróleo pela OPEP em 2014 e, posteriormente acompanhada por produtores não OPEP, fizeram os preços caírem 73%, de mais de US\$ 112 em 2013 para menos de US\$ 30 no início de 2016. Um efeito previsível desta redução no preço do petróleo foi fechamento de várias empresas dos EUA que exploravam os hidrocarbonetos não convencionais usando o "hydraulic fracturing" com riscos ambientais imprevisíveis. Entretanto, neste cenário de baixo preço ocorreram fatos inesperados: a) os investimentos em renováveis, que vinham em declínio, aumentaram de US\$ 301 bilhões em 2014 para US\$ 360 bilhões em 2015, incluindo projetos de grandes hidrelétricas [8]; b) a taxa de crescimento do consumo dos fósseis foi bem abaixo do crescimento da oferta; c) o consumo de petróleo nos países da OCDE reduziu em 1,2%, como já vinha acontecendo antes dos preços caírem [9]; d) e o consumo no Japão recuou para os níveis de 1971[9]; e) os custos de geração de eletricidade por combustíveis fósseis aumentaram [10].

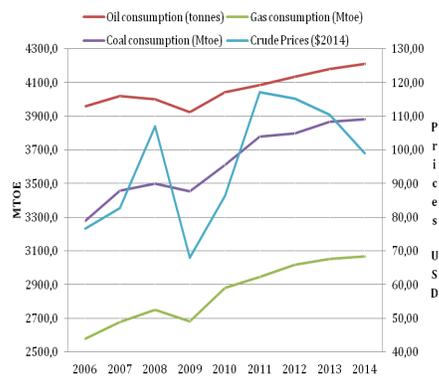
O declínio no preço do petróleo a partir de 2014 têm várias implicações negativas nas políticas e economias dos países exportadores, além do aumento das

tensões no mundo árabe. Os conflitos no mundo islâmico se aprofundam e irradiam para fora das suas fronteiras com consequências ainda imprevisíveis. A brutalidade do terrorismo e a migração batem às portas das nações mais desenvolvidas criando um estado de inquietação e de ceticismo sobre seus princípios éticos e morais.

Este conjunto de eventos imprevistos, é uma descontinuidade da realidade e certamente terão efeitos sobre o mundo da energia nos próximos cinco anos, com repercussão nas tendências do cenário BAU.

**3.2.1 Matriz energética e emissões de CO<sub>2</sub>**

Entre 2006-2015 o consumo mundial de combustíveis fósseis continua predominante ( Tabela 1), com 80 a 87% [9, 11] da oferta de energia. Entretanto, a partir de 2011 registrou-se uma desaceleração no consumo (Figura 2), com redução pela metade da taxa de crescimento relativa a 2010, redução que ocorreu independente das fortes flutuações do preço do petróleo (Figura 2). Neste mesmo período a potência instalada das renováveis registrou aumento de 26%, sendo que, só em 2015, foram instalados 122 GW de energia eólica e solar, 50% a mais que todas as outras tecnologias [11].



Fonte: elaborado pelos autores com base em BP, 2014 [9] Figura 2 – Consumo mundial de combustíveis fósseis, petróleo, gás e carvão e a variação do preço do petróleo

Mesmo com o significativo aumento na oferta de renováveis, a matriz de consumo de energia primária mundial (Tabela 1) indica que o petróleo representa a maior oferta de energia primária, que seguido do gás e do carvão somam 83% do consumo de energia. Esta dependência dos combustíveis fósseis

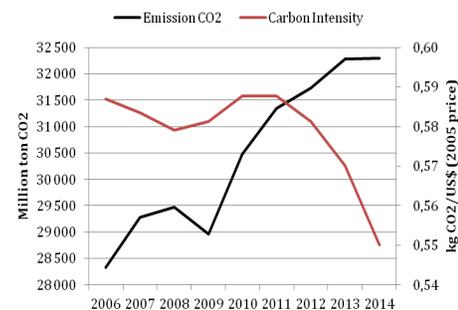


mostra como a sociedade está aprisionada numa infraestrutura de alto carbono. Embora as renováveis tenha experimentado uma taxa de crescimento extraordinária, o tempo de substituição é longo. Estes fatores acentuam uma das dificuldades do Cenário BE se realizar até 2020.

Por outro lado, o setor de Geração de Eletricidade, que consome 40% de toda energia primária (Tabela 1), é o maior responsável pelas emissões de GEE, emitindo 41,2% do todo CO<sub>2</sub>, muito

embora 57% da energia usada pelo setor seja de baixa emissões (Tabela 1). Isto ocorre devido ao carvão representar 41% de toda energia primária usada na geração de eletricidade.

Outra evidência que emerge dos dados apresentados na Tabela 1 é que as emissões de cada setor são proporcionais à participação do setor no consumo independente da fonte de energia primária. Isto indica que a transição para uma economia de baixo carbono, independente do impacto motivador, só será viável com a mobilização de todos os setores da sociedade. Entretanto, o modelo de crescimento da economia, baseado em aumento do PIB e altos padrões de consumo, conduzem naturalmente a uma demanda por energia de todos os setores relacionados, trazendo o aumento das emissões globais (Figura 3).



Fonte: elaborados pelos autores, com base em IEA 2015 [13]

Figura 3 –Emissões globais de CO<sub>2</sub> e intensidade de Carbono Referentes ao PIB

A Intensidade de Carbono com relação ao PIB (em PPP relativo a 2005) vem reduzindo sistematicamente, como resultado dos esforços para implantação de programas de eficiência energética, tanto no âmbito da OCDE quanto nos países em desenvolvimento (Figura 3). Entre 2009 e 2013 as taxas de emissões globais tiveram aumento significativo,

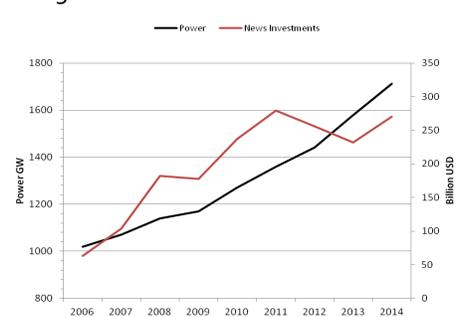
Tabela 1- Consumo de Energia Primária no mundo por fonte e por setor, em 2012

CONSUMO	Petróleo	Gás Natural	Carvão	Nuclear	Renováveis	Emissões do CO <sub>2</sub> por setor
Por Fonte					9%	
Por Setor	36%	27%	18%	8%		
28%-Transporte	93%	3%	0	0	4%	22,3%
22%-Indústria	39%	43%	7%	0	11%	20,4%
10%-Residência&Comércio	16%	75%	<1%	0	8%	6,2%
40%-Geração Eletricidade	1%	24%	41%	21%	12%	41,2%
Outros						9,9%

para se estabilizar em 2014, resultado do maior uso de energias renováveis para geração de eletricidade.

### 3.2.2 Energias Renováveis

O consumo de energias renováveis tem crescido em termos absolutos (Figura 4), independentemente da grande redução do preço do petróleo. Em 2006, foi de 18% [14], em 2010, 16,7% [11]; em 2014 cresce 8,4% [15]. Os novos investimentos saltaram de 63 bilhões de dólares em 2006 para 270 bilhões de dólares em 2014 [15] (Figura 4). Embora entre 2011 e 2013, devido ao barateamento dos equipamentos, os investimentos tenham sofrido sensível redução, a capacidade instalada continuou crescendo [13, 15], com efeitos positivos sobre a redução das emissões de GEE (Figura 3). Avanços tecnológicos moderados, associados à escala de produção levaram a esta redução nos preços dos meios de conversão de energia renovável em eletricidade.



Fonte: elaborado pelos autores, com base em REN21, 2015 [15]

Figura 4 – Investimentos em energias renováveis e potência instalada (excluído hidrelétricas >50MW)

Pode-se observar também o desacoplamento do crescimento das energias renováveis do preço do petróleo. O período após a crise mundial, entre 2009 e 2012, foi marcado por um espetacular aumento do preço do petróleo, período que marcou também

aumento do uso das renováveis. A partir de 2012 o preço do barril de petróleo cai de mais US\$100 para menos de US\$ 60,00 no final de 2014 e menos de US\$ 40,00 no fim de 2015. Esta enorme redução do preço do petróleo não causa impactos perceptíveis na tendência de crescimento do uso das renováveis no período analisado.

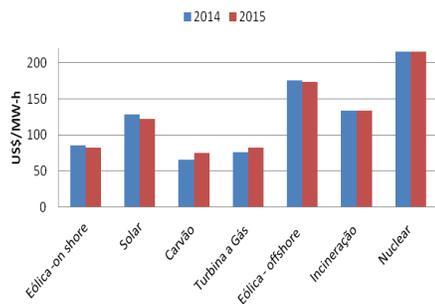
Assim, globalmente, houve um significativo crescimento nas energias renováveis, independente dos preços das energias fósseis, motivado também por uma tomada de consciência social das claras evidências dos efeitos das mudanças climáticas em curso. Estes ganhos persistem mesmo em um ambiente de grande oferta e baixo preço do petróleo, e se consolidam em 2015, com acordo do clima da FCCC- COP 21 [16] realizada em Paris.

### 3.2.3. Custos de Geração de Eletricidade

Estudos realizados na segunda metade de 2015 [8], período em que o preço do petróleo sofreu uma retração de 65%, mostra que o preço do carvão vapor sofreu um declínio de 35%, de US\$ 73,70 para US\$ 47,60 por tonelada e o Gás Natural teve uma redução 48%, caindo de US\$ 4,42 para US\$ 2,31 por milhões de BTU. O Gás Natural e o carvão são responsáveis por 65% da geração de eletricidade do planeta (Tabela 1). Apesar desta redução nos preços globais dos combustíveis fósseis, os custos de geração de eletricidade por estas fontes aumentaram na segunda metade de 2015 [17].

O estudo apresentado no documento de Bloomberg NEF [17] mostra que o Custo Nivelado de Eletricidade (LCOE<sup>1</sup>, sigla em inglês) varia de acordo com as regiões entre 7% e 28%. Considerando unicamente as Américas, o LCOE para a geração com queima de carvão aumentou de US\$ 66,00 por MWh

para US\$ 75,00, para o ciclo combinado de turbina a gás o LCOE aumentou de US\$ 76,00 para US\$ 82,00. O LCOE da nuclear aumentou para US\$ 261,00 (Figura 5).



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em [17].

Figura 5- Custo Nivelado de Eletricidade (LCOE <sup>3</sup>) nas Américas nos anos de 2014 até metade de 2015.

<sup>3</sup> A formação do LCOE Custo Nivelado de Energia elétrica leva em consideração o custo do capital, o custos financeiros, as despesas de desenvolvimento, os custos de manutenção e operacional e os custos dos MWh marginal

No mesmo período as renováveis tiveram seu LCOE reduzido. A energia eólica onshore passou de US\$ 85,00 por MW-h para US\$ 83,00 e os painéis fotovoltaicos de silícios cristalinos passaram de US\$ 129,00 para US\$ 122,00. Já o LCOE para as eólicas offshore reduziram de US\$ 176,00 para 174,00 em 2015, enquanto o LCOE queima de biomassa ficou estável em US\$ 134,00 por KW-h (Figura 5).

Desta forma, quando se considera o custo das emissões de carbono, a geração eólica onshore praticado nas Américas (Figura 5) é competitivo com a geração a gás e a carvão. Se forem considerados os custo destas últimas na Europa, US\$ 115 para o ciclo combinado a gás e US\$ 118 o carvão [17], as eólicas são altamente competitiva, mesmo sem considerara as externalidades da geração. Considerando o preço do carbono, o LCOE das fotovoltaicas podem se equiparar ao LCOE dos combustíveis fósseis. O barateamento das energias renováveis, associado ao seu crescimento, mesmo em um ambiente de baixos preços dos combustíveis fósseis, apontam para o cenário BE.

### 3.2.4 O Clima e Desastres Ambientais

Duas catástrofes ambientais pontuaram o início da segunda década deste século. Em abril de 2010 a explosão da plataforma Deepwater Horizon provocou o vazamento de 5 milhões de barris de

petróleo no Golfo do México durante 87 dias, causando a morte de 11 pessoas, mais de 110.000 aves e mamíferos marinhos e um prejuízo estimado em US\$ 40 bilhões, além da contaminação do fundo do oceano de efeitos imprevisíveis [18]. Um ano depois, em março de 2011, o desastre de Fukujima Daiichi provocou o deslocamento de 160.000 pessoas, registrou 1.200 mortes e 6.000 crianças com câncer de tireoide em 2014, com gastos de US\$ 105 bilhões com descontaminação e indenizações aos residentes [19]. Estes desastres, apesar de suas gravidades e dimensões e do forte impacto inicial, não foram capazes de provocar a ruptura imediata esperada no cenário BE. A exploração de petróleo no mar continua, ainda existem 72 reatores em construção [20], mas alguns países fizeram profunda revisão em suas políticas energéticas, *desnuclearizando* a matriz, ainda que na Ásia se registre forte perspectiva de crescimento da nuclear.

Com referência ao clima, em 2014 a concentração de CO<sub>2</sub> ultrapassa 400 ppm, mostrando a dificuldade de frear o aumento de temperatura em 2 °C em 2050, apesar da forte redução da Intensidade de Carbono (Figura 3). Em junho de 2015, em reunião em Elmau, na Alemanha, o G7 afirma a determinação em adotar na COP21 um protocolo para mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões de dólares por ano até 2020, destinados aos países em desenvolvimento reduzirem suas emissões e para projetos de adaptação às mudanças climáticas.

O resultado da COP 21 foi o acordo de Paris, com a adesão de 195 países, para frear o aquecimento em menos de 2 °C. Mesmo assim, a indústria do petróleo obteve duas vitórias na elaboração do documento final: não foram retirados os subsídios e a substituição de "emissões zero" por "emissões líquidas zero" constou no documento final. São rupturas importantes globalmente, mas de efeitos lentos para o período coberto pelos cenários. Este conjunto de fatores sinalizam a impossibilidade do cenário BE, e manutenção do BAU.

### 3.3 Situação Política

Com o fim da guerra fria, por volta de 1991, o islamismo se instala no mundo muçulmano como contraponto às

ditaduras corruptas e às petromonarquias apoiadas pelo Ocidente. Do norte da África ao Paquistão, o islamismo radical leva consigo um forte sentimento antiocidental e de recuperação da identidade mulçumana. Esta ideologia de inspiração religiosa assegura a presença de seus militantes em todos os conflitos da região. Em 2011, alimentado pela insatisfação popular, fortemente apoiado na capacidade mobilizadora da internet e das redes sociais, a primavera árabe se alastra pelo norte da África que, embora efêmera, é um forte catalizador popular contra o nacionalismo árabe e o renascimento do pan-islamismo. Situação que evolui em 2014, após as expressivas vitórias militares, políticas e midiáticas do Estado Islâmico (EI). Com uso intensivo das tecnologias da informação, o EI anuncia a reconfiguração das fronteiras do Acordo Sykes-Picot, com a refundação do Califado.

A situação política se complica ainda mais com a ramificação do islamismo radical por todos os países mulçumanos, incluído a região do Shael africano, onde a extrema pobreza vive sobre um subsolo rico em minerais estratégicos, cobiçados pelos países desenvolvidos. Os conflitos militares na região independem das fronteiras políticas e resultam em desastres humanitários que se associam à extrema vulnerabilidade desses povos às mudanças climáticas. Esta matriz de miséria, violência, e desesperança gera hordas de refugiados com cultura e estilo de vida diferentes dos países anfitriões, gerando profundo sentimento de xenofobia e a contrapartida da violência e exclusão, gatilhos para disparar o terrorismo. Os preços do petróleo continuam submetidos a grandes variações e integram a geopolítica global. Esta situação de caos, turbulência e incertezas, embora a produção e as rotas do petróleo estejam asseguradas, está coerente com o cenário PT, que menciona a não separação entre o terrorismo e banditismo.

### 3.4 Avanços Tecnológicos

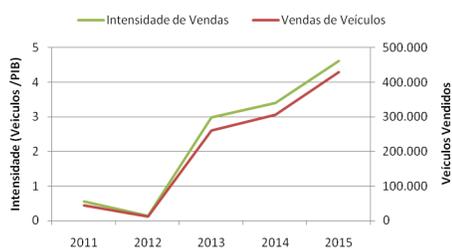
Os avanços científicos e tecnológicos que afetam o setor energético permeiam, com maior ou menor intensidade, os quatro cenários (Figura 1). Estes avanços são resultado das pesquisas em áreas



estratégicas como tecnologias de informação e comunicação (TIC), biotecnologia, novos materiais, nanotecnologia e mesmo redução dos custos de equipamentos existentes; e também pela sinergia entre tecnologias mediante a gestão de inovação, de P&D e de conhecimento. O desenvolvimento das TIC, tem efeito multiplicador sobre outras áreas do conhecimento e impacto direto nas tecnologias cognitivas. Espera-se que seus avanços, e a rapidez com que eles aconteçam, sejam a força motriz para viabilizar um futuro como descrito em HTE.

O projeto e a construção de circuitos 3D e a computação quântica podem superar os limites físicos dessa tecnologia, porém ainda estão na fase de pesquisa em laboratórios, da mesma forma que a substituição do silício por carbono ou grafite como substrato para construção das pastilhas [21]. São avanços favoráveis ao cenário HTE, mas dificilmente estarão consolidados até 2020.

A produção de hidrogênio por hidrólise da água usando a eletricidade de fontes renováveis é uma realidade. A venda de veículos elétricos a baterias de "Lítion" também; estas vendas têm aumentado anualmente independentemente do PIB (Figura 6), como indica a Intensidade de Vendas relativas ao PIB. Em 2015 foram comercializadas mais de 430.000 unidades, 43% a mais que em 2014, [22], aumento decorrente dos incentivos governamentais e da aceitação dos consumidores, desacoplado do crescimento do PIB, como mostra a coincidência tendencial das duas curvas (Fig.6), com um coeficiente de correlação de 0,999.



Fonte: elaborado pelos autores, com base em [22]  
 Figura 6 - Intensidade em relação ao PIB e vendas mundiais de veículos elétricos a bateria "Plug-in Vehicles Eletricos-PVE"

Com a produção de hidrogênio por fontes renováveis e a tecnologia de propulsão elétrica consolidada e aceita pelo mercado, a descarbonização do setor de transporte baseado em hidrogênio dependerá da rapidez com que os custos

das células de combustível serão reduzidos, o que trará profundas mudanças no setor de transporte; esta redução de custos não parece viável para 2020. Desta forma, a substituição do petróleo como combustível da mobilidade ainda é uma incerteza crítica no período de abrangência do cenário HTE. A velocidade com que estes avanços tecnológicos estão sendo implementados apontam na direção da manutenção das tendências atuais no setor de transporte, portanto na manutenção do cenário BAU. A universalização da inclusão digital tem sido instrumento de mobilização social e política. Acontecimentos organizados por meio do *Twitter* e do *Facebook*, como a onda de protestos no Irã em 2009, a "Primavera Árabe", seguida dos distúrbios nas ruas de Londres, a ocupação de espaços públicos nos EUA (*Occupy Wall Street*), na Europa [23], a propaganda mundial das ações do Estado Islâmico e as manifestações de junho de 2013 e 2014 no Brasil. Todos estes eventos utilizaram as redes sociais para mobilização apontando para o cenário HTE.

Tecnologias que permitiram o barateamento da conversão de energias renováveis em eletricidade estão permitindo avanços na direção da descarbonização das economias, associados aos conflitos geopolíticos, são aderentes ao cenário BE. Embora ainda não sejam disseminados, os veículos leves elétricos já são uma realidade na mobilidade urbana, aproximando também do cenário HTE.

#### 4. Conclusões

A metodologia proposta, fundamentada na formulação de premissas analíticas, seguido da utilização de indicadores e eventos, considerados em conjunto, mostrou claramente a movimentação entre os quatro cenários.

O impacto dos últimos dois desastres relacionados às fontes energéticas, como a explosão na usina nuclear de Fukushima e o derramamento de óleo no Golfo do México, não foram suficientes para que os investimentos e políticas governamentais apontassem clara e rapidamente para a substituição definitiva dos combustíveis fósseis e nuclear, até 2020. O aumento nas emissões de CO<sub>2</sub>, a dependência do petróleo, a produção de petróleo a partir de fontes não convencionais e a vulnerabilidade social provocada pelos conflitos no mundo árabe, estão presente

no cenário BAU, mas se aumentarem de intensidade nos próximos cinco anos poderão apontar para o cenário PT. Por último, a redenção por meio de avanços tecnológicos ainda não ocorreu, não por falta de conhecimento e de inovações, mas por dois motivos determinantes: a falta de incentivos e subsídios que propiciassem a viabilidade econômica da mudança estrutural que é requerida bem como pelo não enfrentamento das forças às quais interessam a prevalência de combustíveis fósseis na matriz energética mundial.

Constata-se também que a composição da matriz energética mundial está coerente com o esperado no cenário BAU. Isto significa que o perfil de consumo de energia não sofreu uma mudança quantitativa significativa, muito embora se observe forte tendência de mudança na geração de eletricidade. Estas mudanças, embora apresentem percentuais expressivos, partem de uma base muito pequena, exigindo um período maior que 20 anos para que seus efeitos se definam para algum dos cenários.

O Acordo de Paris, assinado por 195 países na COP 21, trouxe benefícios importantes para o futuro do Planeta, tanto no que diz respeito à mobilização da sociedade para os problemas fundamentais do ambiente quanto em proposições de ações efetivas. Entretanto, um dos pontos mais importantes do Acordo, o subsídio de US\$ 100 bilhões, só começará a ser implementado em 2020, fora do período coberto pelos cenários.

Uma análise dos indicadores e eventos ocorridos a partir do período de construção dos cenários mostra que um período de 20 anos é pouco para um estudo do futuro detectar profundas mudanças do setor energético. O universo do sistema energético tem uma inércia muito forte e cada vez mais depende de outros setores da sociedade, além do interesse na eternização do presente dentro de uma moldura estrutural de resistência às mudanças no futuro.

Todos os cenários podem ser plausíveis. Os indicadores e eventos estão presentes em todos eles, mas até 2020 deverá predominar o cenário BAU. As decisões da COP 21 em Paris, quando efetivadas, não terão influência imediata, impossibilitando de trazer o cenário BE, ➡

mesmo num período superior a 2020. Os fatos recentes, caracterizados nos conflitos inter-imperialistas, nos enormes erros governamentais, o acirramentos dos conflitos e suas contradições na maior região produtora de petróleo do planeta não descartam a expectativa de continuar com a possibilidade do caos assinalado no cenário PT.

Uma questão é certa: as políticas, investimentos, decisões e ações ainda não foram suficientes para dar uma melhor perspectiva de consumo de energia para os próximos 5 anos, mas ainda existe a oportunidade de se construir um futuro mais promissor para a humanidade.

#### 5. Referências Bibliográficas

1. Millennium-project, *The state of future - Global Energy Scenarios 2020*. 2006, The Millenium Project.
2. Project, M. *State of future 2015-16* 2015 [cited January 2016; Available from: <http://www.millennium-project.org>].
3. Keles, D., D. Möst, and W. Fichtner, *The development of the German energy market until 2030—A critical survey of selected scenarios*. Energy Policy, 2011. 39(2): p. 812-825.
4. Bradfield, R., et al., *The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning*. Futures, 2005. 37(8): p. 795-812.

5. Godet, M. and P. Durance, *La prospective strategique - pour les entreprises et les territoires*. 2a. ed. 2011, Paris, France: Dunod.
6. Schwartz, P., *The art of the long view: Planning for the future in an uncertain world*. 1996, USA: Currency Doubleday. 272.
7. DOMINIQUE, L. and G. DUMÉMIL, *A crise do Neoliberalismo*. 2014, Rio de Janeiro: Ed. Boitempo.
8. Mills, L., *Global trends in clean energy investment*. 2015, Bloomberg. p. 38.
9. BP, B.P. *Statistical review of world energy*. 2014 [cited 2014 February, 2014]; Available from: <http://www.bp.com>.
10. Bloomberg. *Clean Energy Investment - By the numbers - End of year 2015*. 2015 December 2015; Available from: <http://about.bnef.com>.
11. REN21, *Global status report*. 2014, REN21: Paris.
12. EIA. *International Energy Statistics*. 2015 [cited 2014 November, 2014]; Available from: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=5&aid=2>.
13. IEA, *WEO2015-Special Report on Energy and Climate Change*. 2015, IEA-International-Energy-Agency: Paris.
14. REN21, *Global status report*. 2010, REN21: Paris.
15. REN21, *Global Status Report*. 2015.
16. UN. *Adoption of the Paris agreement, proposal by the President, draft decision*. 2015 [cited 2016 January, 30th, 2016]; Available from: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/logro1.pdf>.
17. Zindler, E. *Wind and solar boost cost-competitiveness versus fossil fuels*. 2015 [cited 2015 December 2015]; Available from: <http://about.bnef.com/press-releases/wind-solar-boost-cost-competitiveness-versus-fossil-fuels/>.

18. Greenpeace. *Desastre no Golfo do México completa cinco anos-2015*. 2015; Available from: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/>.
19. Starr, S. *Costs and Consequences of the Fukushima Daiichi Disaster- PSR Physicians for Social Responsibility* 2015 December, 2015; Available from: <http://www.psr.com>.
20. IAEA. *International Atomic Energy Agency*. 2013 [cited 2015 December 2015]; Available from: <https://www.iaea.org>.
21. Cochrane, P. *Moore's Law: about to fail or ticking along nicely?* 2012; Available from: <http://extern.peoplecheck.de/link.php?q=peter+cochrane&url=http%3A%2F%2Fwww.techrepublic.com%2Fblog%2Fcio-insights%2Fmoores-law-about-to-fail-or-ticking-along-nicely%2F>.
22. Shahan, Z. *1 million electric cars will be on the road on september*. 2015 [cited 2015 December 2015]; Available from: <http://cleantechica.com/2015/08/08/1-million-electric-cars-will-be-on-the-road-in-september/>.
23. Stepanova, E. *The role of information communication technologies in the "Arab Spring": implications beyond the region*. maio 2011 [cited 2015 december 2015]; Available from: [http://www.gwu.edu/~ieresgwu/assets/docs/ponars/pepm\\_159.pdf](http://www.gwu.edu/~ieresgwu/assets/docs/ponars/pepm_159.pdf)



## Eficiência da Rega em Ambiente Mediterrânico: o Caso de uma Vinha no Baixo Alentejo

por: Alexandra Tomaz & Maria Albertina Raposo | Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja | [atomaz@ipbeja.pt](mailto:atomaz@ipbeja.pt); [Albertina@ipbeja.pt](mailto:Albertina@ipbeja.pt)

### 1. Introdução e Metodologia

Em aproximadamente dois terços das regiões vitícolas mundiais, a precipitação anual é inferior a 700 mm (Flexas *et al.*, 2010). Uma grande proporção das vinhas nestas zonas está localizada nas regiões do mediterrâneo, sujeitas a um clima subtropical seco, onde prevalece uma estação seca e quente coincidente com a maior parte do seu ciclo anual de desenvolvimento. A água é um recurso limitado nestas regiões. A precipitação é frequentemente escassa e irregularmente distribuída, tanto inter como intra-anualmente, e os modelos de alterações climáticas predizem condições gradualmente mais áridas no futuro próximo.

A agricultura está situada na interface entre os ecossistemas e a sociedade: é, e estará, afetada pelas alterações climáticas mas também contribui para essas alterações, com cerca de 20% das emissões de gases de efeito de estufa (Olesen e Bindi, 2002).

De entre os problemas ambientais relacionados com a viticultura, a escassez de água será provavelmente o mais grave na Europa e, sobretudo, nos países das regiões mediterrânicas. Adicionalmente, nestes países os consumos de água do sector agrícola são muito elevados, superando a metade dos consumos nacionais totais (EEA, 2009).

O aumento da eficiência no uso da água é uma questão chave para os programas de investigação. É também, atualmente, uma política prioritária para a Organização das Nações Unidas, designada como Revolução Azul que pressupõe mais produção por cada gota de água (*More crop per drop*).

As previsões relacionadas com as alterações climáticas são especialmente graves para a Península Ibérica. O aumento de dióxido de carbono atmosférico poderá originar uma drástica diminuição do teor de humidade dos solos, forçando os viticultores a depender mais da rega. Este

cenário torna urgente a adoção de estratégias de adaptação, como a introdução de variedades resistentes a seca ou o fornecimento de água de rega (Laget *et al.*, 2008; Flexas *et al.*, 2010, Malheiro *et al.*, 2010).

A videira é uma planta tipicamente mediterrânica, tolerante à falta de água. A plasticidade e a morfologia do seu sistema radicular permitem a exploração do solo e das camadas geológicas fendidas até grande profundidade, tanto na linha como na entrelinha (Winkler *et al.*, 1974; Pacheco, 1989; Trambouze e Voltz, 2001; Tomaz, 2012).

Muito embora a capacidade do sistema radicular da videira de explorar as camadas profundas do solo, o que em grande parte explica a sua tolerância à seca, as mudanças climáticas previstas por modelos como os de Malheiro *et al.* (2010) terão um efeito negativo significativo nas vinhas do Sul da Europa, principalmente devido à escassez de água ➡

aumento acumulado dos efeitos térmicos durante o período vegetativo.

Numa tentativa de contribuir para esta discussão, comparam-se neste artigo os valores de rendimento e de eficiência na utilização da água de rega numa vinha regada do Baixo Alentejo, submetida a diferentes dotações de rega.

Durante dois anos (2007 e 2008), numa vinha localizada em Pias, no Baixo Alentejo, Sul de Portugal, acompanharam-se as respostas produtivas a diferentes dotações de rega numa vinha da casta Aragonez plantada em 2001, com um compasso 2.8 m X 1.0 m, conduzida em cordão Royat bilateral (Figura 1).



Figura 1: Vinha do ensaio (casta Aragonez, syn. 'Tempranillo')

Na área da vinha definiram-se quatro parcelas, cada uma com 1 ha, tendo-se semeado em duas delas um enrelvamento constituído por uma mistura de gramíneas e leguminosas. Nas restantes parcelas, deixou-se revestir a entrelinha com enrelvamento natural (Figura 2).



Figura 2: Aspeto da entrelinha após corte do enrelvamento.

As modalidades de rega ensaiadas, e cujos valores de rendimento serão analisados, foram: A (conforto hídrico, com dotação anual de rega de 200 mm); B (conforto hídrico moderado, com dotação de rega anual de 150 mm); C (ultra-déficé hídrico, com dotação de rega anual de 50 mm); D (déficé hídrico, com dotação de

rega anual de 100 mm, correspondente à dotação testemunha praticada pelo agricultor).

A precipitação total no ano 2006/2007 foi de 593 mm e no ano 2007/2008 foi de 474 mm. A diferença deveu-se essencialmente a um período outono – invernal mais chuvoso no primeiro ano. A rega aplicou-se através de um sistema automatizado gota-a-gota. O débito dos gotejadores, distanciados de 1 m na linha, foi de 2,2 l/h. Para cada uma das dotações de rega estendeu-se um tubo cego ao longo da linha, com colocação do ramal com gotejadores na zona correspondente a cada modalidade de rega (Figura 3).

A produção da vinha expressou-se em peso médio por hectare. A monitorização da produção realizou-se em áreas de controlo em cada tratamento de rega formadas por vinte plantas, agrupadas em pares de videiras contíguas.

**2. Resultados e Conclusões**

A menor quantidade de água disponível no solo em 2008, como resultado de um período outono-invernal menos chuvoso seguido da extração hídrica realizada pelo enrelvamento na primavera, promoveu uma maior dependência da rega para o



Figura 3: Ramal cego (em baixo) e ramal com gotejadores

crescimento vegetativo das plantas (Figura 4). O rendimento global decresceu para cerca de metade entre os dois anos, contudo, se tivermos em conta os valores típicos de produtividade da variedade Aragonez neste terroir (cerca de 10 ton/ha) no primeiro ano do ensaio houve uma

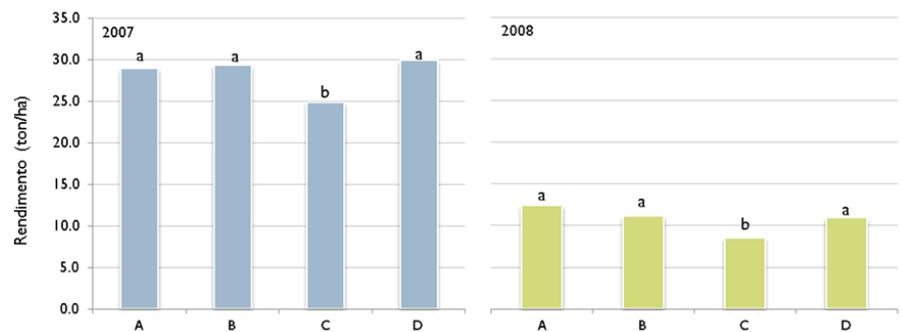


Figura 4 - Efeito da rega no rendimento das videiras quantificado pela produção por hectare (letras diferentes representam diferenças estatisticamente significativas para p <0,05). As colunas representam a média de 40 registos.

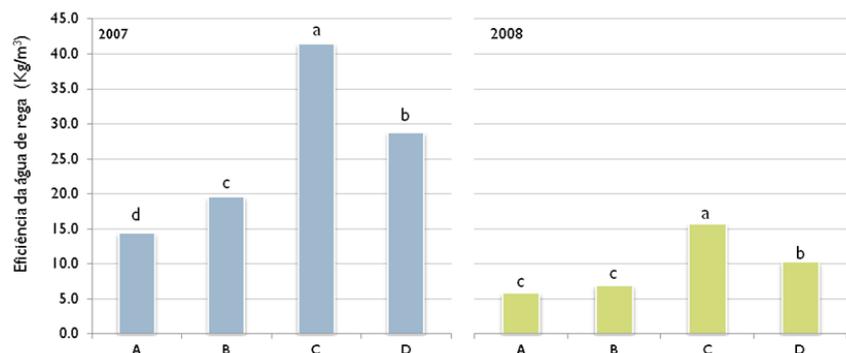


Figura 5 - Efeito da rega na eficiência da água de rega quantificado pelo quociente entre o rendimento (kg/ha) e o volume unitário de rega aplicado (m3/ha) (letras diferentes representam diferenças estatisticamente significativas para p <0,05). As colunas representam a média de 40 registos.

breprodução, mesmo na modalidade de rega ultra-deficitária (C), enquanto no segundo ano, a capacidade produtiva da vinha foi afetada por uma menor reserva hídrica no solo pela competição nutricional e hídrica exercida pelo enrelvamento. Destaca-se ainda a não significância das diferenças entre produção obtida nas modalidades de conforto hídrico e de défice hídrico (A, B e D).

Efetou-se o cálculo da eficiência da água de rega, IRRWUE (Kg/m<sup>3</sup>), correspondente ao quociente entre o rendimento (kg/ha) e o volume unitário de rega aplicado (m<sup>3</sup>/ha) também definida por Helweg (1991, cit. em Williams *et al.*, 2010) como CWPFF (*Crop Water Productivity Function*). Os resultados apresentam-se na Figura 5. Não há dúvidas que a maximização da produção por unidade de água aplicada na rega cresceu com a diminuição da quantidade de água aplicada, em, qualquer dos anos do ensaio. As diferenças entre dotações de rega são significativas, com a modalidade de rega deficitária (D) mostrando valores muito superiores às restantes. Assim, junto com valores de produção/ha muito elevados em 2007 e mais baixos no ano seguinte, mas todavia

próximos ao esperado, temos, o enorme proveito de maximizar um recurso oneroso, tanto do ponto de vista económico como ambiental.

#### Agradecimentos

As autoras agradecem aos membros da equipa do projecto PEDIZA II *Rega Deficitária em vinha – Critérios de condução da vinha compatíveis com a qualidade da produção*, financiado pelo eixo prioritário IV da União Europeia.

#### Referências Bibliográficas

- EEA - European Environment Agency. (2009) - Water resources across Europe - confronting water scarcity and drought. EEA Report 2/2009.
- Flexas, J., Galmés, J., Gallé, A., Gulías, J., Pou, A., Ribas-Carbo, M., Tomàs, M. e Medrano, H. (2010) - Improving water use efficiency in grapevines: potential physiological targets for biotechnological improvement. *Australian Journal of grape and Wine Research*, 16: 106-121.
- Helweg, O. J. (1991) - Functions of crop yield from applied water. *Agronomy Journal*, 83: 769-773
- IPMA (2015) - Normais climatológicas 1981-2010 em Beja. (<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/002/>, acedido em 2 de outubro de 2015)
- Laget, F., Tondut, J. L., Deloire, A. e Kelly, M. T. (2008) - Climate trends in a specific mediterranean viticultural area between 1950 and 2006. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 42 (3): 113-123.
- Malheiro, A.C., Santos, J.A., Fraga, H. e Pinto, J.

(2010) - Climate change scenarios applied to viticultural zoning in Europe. *Climate Research*, 43: 163-177

Olesen, J. O. e Bindi, M. (2002) - Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy*, 16: 239-262.

Pacheco, C.A. (1989) - Influência de técnicas de não mobilização e de mobilização sobre aspectos estruturais e hídricos de solos com vinha, bem como sobre o respectivo sistema radical. Consequências das relações hídricas solo-vinha na produção. 423 pp. Dissertação de doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.

Tomaz, A. (2012) - La alimentación hídrica de la variedad Aragonez (Vitis vinífera L.) en vertissuelos regados, con y sin cultivo de cobertura: efectos del riego en la producción y en la dinámica de extracción de agua. 196 pp. Dissertação de doutoramento, Universidad de Extremadura.

Trambouze, W. e Voltz, M. (2001) - Measurement and modelling of the transpiration of a Mediterranean vineyard. *Agricultural and Forest Meteorology*, 107: 153-166.

Williams, L. E., Grimes, D. W. e Phene, C.J. (2010) - The effects of applied water at various fractions of measured evapotranspiration on reproductive growth and water productivity of Thompson Seedless grapevines. *Irrigation Science*, 28: 233-243.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. e Lider, L.A. (1974) - General viticulture. 710 pp. Revised and enlarged edition. University of California Press. London.

#### À MARGEM

## Mudam-se os tempos mudam-se as vontades

Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades,  
Muda-se o ser, muda-se a confiança;  
Todo o mundo é composto de mudança,  
Tomando sempre novas qualidades.

Continuamente vemos novidades,  
Diferentes em tudo da esperança;  
Do mal ficam as mágoas na lembrança,  
E do bem, se algum houve, as saudades.

O tempo cobre o chão de verde manto,  
Que já coberto foi de neve fria,  
E em mim converte em choro o doce canto.

E, afora este mudar-se cada dia,  
Outra mudança faz de mor espanto:  
Que não se muda já como soía.

Luis de Camões

para ouvir José Mario Branco ....

[https://www.youtube.com/watch?v=Xc\\_fMCp36ml](https://www.youtube.com/watch?v=Xc_fMCp36ml)



Conjunto de João Garcia, 2015



# Dinâmica Sociambiental do Município de Massinga

por: Carlitos Luís Sitoio | Universidade Pedagógica de Moçambique – Delegação de Massinga | atualmente cursando doutoramento em Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável na Universidade Federal da Amazônia | [carlitositoio@yahoo.com.br](mailto:carlitositoio@yahoo.com.br)

## Área de Estudo

O município de Massinga situa-se em Moçambique, província de Inhambane na região sul do distrito com o mesmo nome, ocupando uma área de 6,5 Km<sup>2</sup>. Entre os paralelos 23° 16' 33,6" e 23° 23' 29,0" Sul e meridianos 35° 19' 12,1" e 35° 25' 45,6" Leste. Limitando-se geograficamente, ao norte pelo povoado de *Malembane*, ao sul por *Queme*, leste

irão para assentamentos de Massinga estão:

- a) Solos: férteis, que não foram cansados pela agricultura de algodão no tempo colonial;
- b) Bacias hidrográficas: para adquirir água, usada na irrigação dos campos e outras necessidades do quotidiano;
- c) Ancestralidade ou fator Histórico: maior parte de agregados familiares da

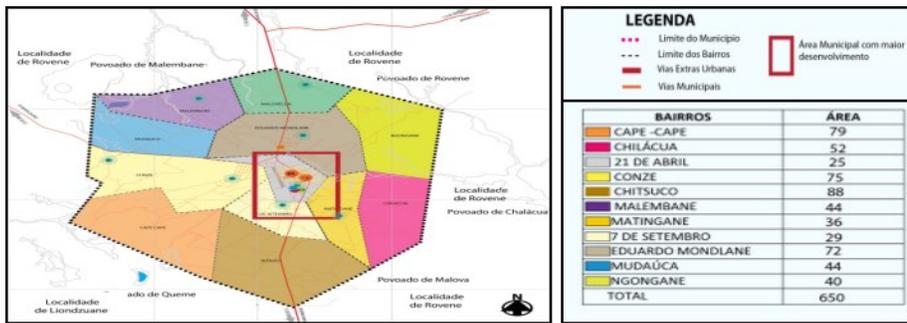
de população para África do Sul. Principalmente do gênero masculino em busca de dinheiro para pagar imposto de palhota, comprar charrua, bois, lobolar (casar), construir casa de alvenaria, abrir cisterna entre outros. Intensificando as migrações para África do Sul a partir de 1860 com abertura das minas de ouro em Witwatersrand, de diamantes em Kimberley e plantações da cana de açúcar em Natal. Com a convenção de 1928, e a instalação da Wenela aumentou emigração que passou formalmente a contratar homens, aumentando a população feminina que passou a ser explorada em atividades consideradas masculinas.

Entre 1978-1992, a guerra civil entre a FRELIMO e a RENAMO movimentou população rural para as grandes cidades do país e sedes das vilas, como forma de escapar-se da guerra. Este período foi ao mesmo tempo do "regime político liberal e de livre concorrência que mobilizou maiores oportunidades para as vilas e cidades atraindo mais indivíduos, igrejas, empresários, ONG's para as vilas e cidades, (Farré, 2009).

Outro factor que contribuiu para aumento da população na vila de Massinga, foi a sua elevação à categoria de município, acompanhada pela abertura de várias intuições de emprego e formação, postos de abastecimento de combustível, serviços de Banco, alojamentos com ar condicionado, entre outras instituições, que impulsionaram para a intensificação na migração massiva para a vila municipal.

A população autóctone é da etnia *Matswa* e fala a língua *Xitswa*, o português é aprendido na escola ou no trabalho. Os povos imigrantes de outras regiões do país e da região da África, falam idiomas dos locais de descendência e *xitswa*.

Os bairros são de construção horizontal, com casas feitas na sua maioria de material local (caniço, cobertura de palmeiras/capim, vedação de palmeiras *macuti*), em estilos diferenciados, variando de arredondadas a estilos retangulares, casas que misturam material de alvenaria ⇔



Fonte: Adaptado pelo autor partir do PEUM, 2011  
Figura 1 - Mapa do Município de Massinga

*Chilácia* e á oeste através de *Rovene*, constituído por onze bairros.

## História ambiental do município

O município de Massinga encontra-se em uma área de clima tropical húmido, influenciado pela sua localização acerca de 23 km do litoral do Índico, porém o clima pode variar para seco em alguns bairros, dependendo de fatores locais e temporais.

De acordo com a *Encyclopédia of the National*, (2008b), os meses de novembro a março são chuvosos, as temperaturas médias mensais variam entre 27°C a 29°C. Nos outros meses as temperaturas médias mensais variam entre 18°C a 20°C. Os meses de agosto, setembro e outubro são secos com precipitação inferior a 30 mm. De novembro a março, registam-se os índices pluviométricos superiores a 75 mm. Abril, maio, junho e julho é o período caracterizado por frio, colocando o município no grupo A da classificação de Koppen, e no W de Thornthwaite.

As bacias hidrográficas, são rio das pedras, *Chicamba*, *Ngongane*, *Guzugo* e *Murri*, as lagoas são *Nhamamite*, *Chitseve* e *Mucuhu*. Todas perenes, afetando o funcionamento de diversas atividades.

Dentre os principais fatores que contribu-

sede municipal, descendem da etnia *Massingue*, *zunguze*, outros autóctones, (portugueses e *baneanos*) que herdaram os terrenos;

- d) Serviços: A maioria dos moradores da sede e dos bairros bem ordenados do município são funcionários das instituições do estado e privadas ou empreendedores.

## Dinâmica populacional do Município

Os primeiros assentamentos foram constituídos por povos de etnia *Matswa*, descendentes das tribos *Massingue*, *Zunguze* e *Ngongane*. A região serviu de refúgio a estes povos após perseguições das guerras inter tribais iniciadas na África do Sul. No século V mercadores asiáticos "Baneanos" comercializando seus produtos pela costa sul de Moçambique incluindo Massinga, se estabelecendo no local. No séc. XIX, se estabeleceu o assentamento português, em uma área de 3km de raio, constituindo em 1931 a circunscrição conhecida por Massinga. Que ascendeu a categoria de vila sede do distrito de Massinga depois da independência.

As secas cíclicas que assolaram Massinga, provocaram fome e nudez, diminuindo o comércio de peles, marfim, castanha de caju e de cereais, motivando migrações

telhado de zinco, paredes de capim, re-trete ou latrina (Figura 2).



Figura 2 - Habitações de material convencional; casa típica de caniço, estacas e capim, estilo mantido pela cultura local.

Poucas ruas são asfaltadas, exceto a avenida que liga as instituições do governo, e a que está sendo pavimentada partindo da antiga pista de aviação (Figura 3).



Figura 3 - Rua principal no município de Massinga



Figura 4 - Pavimentação da rua onde funcionava antiga pista de aterragem de aviões

O município apresenta de forma saliente, três características urbanas:

a) Distribuição irregular populacional dentro dos limites do espaço municipal, resultante de fatores de ordem geosociais (solos, precipitação, condição social e históricos);

b) Bairros suburbanos, desordenados de maior densidade populacional e de maior erosão, (condições precárias). Nestes bairros o município enfrenta dificuldades para ações de requalificação/reordenamento e de construção de infraestruturas urbanas e sociais para o benefício da população. "(...) face a esta característica, estes bairros são os mais problemáticos para a gestão urbana, (...), (Araújo, 2012, 9.p)".

c) Bairros com baixa densidade populacional, com habitações bem distantes uma da outra, bairros projetados para expansão urbana e planificada.

A planificação apenas inclui parcelamento e ordenamento territorial, sem implementação do modelo das cidades pequenas e médias. Porque as ruas, não são asfaltadas nem compactadas, dando aos bairros planificados, a impressão de serem também desordenados. Sem iluminação pública tornando seu arruamento fictício e bem visível nos planos de pormenores do município.

A água canalizada fornecida pelo conselho municipal é distribuída apenas a dois bairros, os outros nove, dependem de fornecedores privados. Não constam estudos atuais publicados sobre as condições da qualidade da água distribuída no município, podendo aventar que ano é tratada.

Quanto aos resíduos sólidos, o Concelho Municipal apenas recolhe sistematicamente resíduos sólidos dos bairros 21 de abril e Eduardo Mondlane. Os outros nove bairros não se beneficiam da recolha devido ao difícil acesso de veículos de carga. Nos outros bairros, os resíduos são enterrados, queimados ou deixados exposto ao céu aberto, (Figuras 5 e 6). O que pode ser ativador de doenças como malária, diarreias e outras que afetam a longevidade da população local, em que "mais da metade é jovem e 41% abaixo de 15 anos, (INE, 2010)".



Figura 5 - Área contaminada por resíduos



Figura 6 - lixo deitado a céu aberto nas ruas próximo às residências

O município é assolado pela erosão devido a forma de ocupação e aproveitamento do espaço geográfico, a qualidade de material usado na construção, e a falta de planeamento nas obras que não avaliam o tipo de solo, a topografia do terreno, a influenciada da circulação das massas de ar, e a precipitação constante em Massinga, na "ordem de 1500mm, durante os meses de Novembro á Março, Farré, 2012, 4.p)".

As principais atividades econômicas são: agricultura, mineração, pastorícia, caca e pesca. O setor secundário baseia-se na indústria, transporte, comércio, turismo e serviços que influenciam bastante na degradação ambiental

A alimentação é baseada principalmente em hortaliças e cereais. A carne de porco é a mais apreciada e consumida em condições de conservação questionáveis. Nos mercados são encontrados uma diversidade de produtos, vendidos em condições expostas a poeiras e outras intempéries.

A rede de transportes rodoviários liga o município aos diversos pontos do distrito, do país, e da região Austral da África, constitui também um dos factor degradador ambiental no município. Os tipos de transportes rodoviários são de caixa aberta (Figuras 7 e 8), Carros fechados, *tchopela* e atracção animal (burro e boi).



Figura 7 - Transporte de passageiro na cidade Massinga



Figura 8 - Transporte de carga e passageiros realizado por tração animal

Existem cerca de 185 empresas, incluindo estabelecimentos turísticos, fabricas e venda de material, moageiros, serrações, padarias, latoarias, serrilharias, carpintarias, produção artesanal de sabão, pão, corte e venda de madeira, de capim, palmeiras, caniço, lenha, carvão vegetal, caça furtiva e pesca artesanal, que influem nos problemas ambientais do município.

Sendo dinâmicas ambientais, as diversas formas de uso e aproveitamento dos recursos e seus conflitos. Os resultados da análise revelam uma expressiva associação entre os processos de expansão

urbana e crescimento de assentamentos precários e as situações de vulnerabilidade socioambiental, na região municipal de Massinga. Além disso, observa-se existência de grandes sobreposições de vulnerabilidades sociais e ambientais, em áreas de ocupação desordenada e de expansão planificada. Exigindo uma profunda reflexão e requalificação dos projetos de assentamento populacional.

**Referências Bibliográficas**

COVANE, Luis António, 2001, O Trabalho Migratório e a Agricultura no Sul de Moçambique (1920- 1992), Maputo: Promédia.  
 FARRE, Albert. Mercado de trabalho em Massinga.

Entre a acumulação e as informalidades, Conference Paper nº 13, IESE, 2012.

PRONASAR, PROGRAMA NACIONAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO RURAL. Relatório sobre a capacidade institucional do Distrito de Massinga, 2012. Plano Estratégico de Desenvolvimento do Distrito de Massinga 2008-2012;

Instituto Nacional de Estatística (INE). Estatísticas do Distrito de Massinga, 2010.

INE, 2010. Projeções anuais da população total, urbana e rural, dos distritos da Província de Inhambane, 2007 – 2040.



**IMPORTANTE**

**Normas de publicação na Newsletter da REALP**

por: Maria Amélia Martins-Loução | Direção e Coordenação Editorial | [maloucao@fc.ul.pt](mailto:maloucao@fc.ul.pt)

A Newsletter da REALP é um veículo de divulgação de actividades de colaboração entre grupos e de investigação realizada e publicada, pelos diferentes membros da REALP, cujo objectivo é dar a conhecer as actividades do grupo e possibilitar o estabelecimento de parcerias entre universidades ou centros de investigação. Privilegiará artigos de divulgação mas pode incluir notícias, reportagens ou apontamentos culturais.

Possui agora o reconhecimento da Biblioteca Nacional, tendo-lhe sido atribuído um número de ISSN. Isto significa que as publicações podem passar a ser citadas como “outras publicações”, irão ser revistas por um painel editorial e passarão a reger-se pelas seguintes normas:

**1. Tipo de escrita:**

- ⇒ Os textos deverão ser escritos em Calibri, tamanho 12;
- ⇒ Devem ser redigidos a 1 espaço sem espaçamento entre parágrafos;
- ⇒ Não devem ser usadas maiúsculas nem negrito, nem sequer no título;
- ⇒ Os textos não devem exceder os 9500 caracteres (com espaços), devem ser justificados e não possuir “idents”.

**2. Organização:**

- ⇒ Título - Letra normal sem ser a negrito;
- ⇒ Deve ser deixado um espaço;

- ⇒ Nome ou nomes dos autores e o seu contacto institucional e de email, tudo seguido;
- ⇒ Deve ser deixado um espaço;
- ⇒ Segue-se o corpo do texto. O primeiro parágrafo deve corresponder a um pequeno resumo onde se enquadra o trabalho, os seus objectivos e principais resultados. Não é necessário obedecer à organização normal de um artigo onde conste resumo, introdução, material e métodos, resultados e discussão.

Podem ser incluídos subtítulos. Nestes casos deve deixar-se um espaço entre o texto e o subtítulo.

Referências bibliográficas não são recomendadas. Pode ser aconselhada a referência de uma fonte bibliográfica para um artigo acabado de publicar sobre o qual o artigo de divulgação se baseia e/ou a referência do projecto através do qual o trabalho foi realizado.

**3. Imagens:**

São aceites até 4 fotos, gráficos, tabelas ou qualquer outro tipo de imagem



**Direção e Coordenação Editorial:** Manuela Morais & Maria Amélia Martins-Loução

**Correio eletrónico:** [realp@uevora.pt](mailto:realp@uevora.pt)

**ISSN:** ISSN 2183-749X

**Painel Editorial:** Manuela Morais (Univ. de Évora, Portugal); Maria Amélia Martins-Loução (Univ. Lisboa, Portugal); Henrique dos Santos Pereira (Univ. Federal do Amazonas, Brasil); Lia Vasconcelos (Univ. Nova Lisboa, Portugal); Vládia Pinto Vidal de Oliveira (Univ. Federal Ceará, Brasil); Vanice Selva (Univ. Federal de Pernambuco, Brasil); Sónia Silva Vitória (Univ. de Cabo Verde); Myriam Lopes (Univ. Aveiro, Portugal) & João Nildo de Sousa Vianna (Univ. de Brasília, Brasil)



**Participaram neste Número:** Manuela Morais; Universidade de Cabo Verde; Maria Amélia Dias; Paulo Antônio Baltazar Ramos; João Nildo de Souza Vianna; Alexandra Tomaz; Maria Albertina Raposo; Carlitos Luís Sitoio; Maria Amélia Martins-Loução.