

A segurança alimentar em Africa. Novas soluções baseadas em filosofias e ferramentas de gestão ambiental para a sustentabilidade.

Ferreira AJD e Ferreira CMD
CERNAS
Departamento de Ambiente
Sector de Tecnologias do Ambiente
Escola Superior Agrária de Coimbra
P-3040-316 Coimbra, Portugal
aferreira@esac.pt
celia@esac.pt

Resumo:

A questão da segurança alimentar é particularmente sensível em áreas urbanas e peri-urbanas onde uma percentagem crescente da população se concentra. Nestas áreas o acesso à água e à terra é sempre problemática, e as condições sanitárias são particularmente más. A demanda da segurança alimentar requer a optimização das práticas agrícolas e a implementação de novas estratégias para aumentar a quantidade de água e matéria orgânica adicionada ao solo. É apresentada uma abordagem baseada numa filosofia de ecologia industrial, propõe a reciclagem de resíduos orgânicos urbanos em matérias-primas de forma a melhorar a textura, a retenção de humidade e fornecer nutrientes ao solo. Para melhorar a quantidade, qualidade e gestão dos recursos hídricos, a estratégia passa pela utilização de recursos hídricos não convencionais, por novas metodologias de optimização das relações água/solo/processos nas plantas/difusão de poluentes. Para otimizar os recursos hídricos é necessário proceder ao melhoramento das plantas locais, através da selecção dos indivíduos mais eficientes em situações de stress hídrico e de limitações na quantidade de nutrientes. Esta estratégia resultará no aumento da produtividade das culturas, o que apoia a estratégia de utilização de alimentos produzidos localmente, usando técnicas mais sustentáveis enquanto se procede à melhoria das capacidades regenerativas dos solos agrícolas, se reduz a poluição dos recursos de água potável e de garantir ambientes saudáveis e resilientes.

Abstract

In developing urban or peri-urban locations, where population concentrates, the access to water and land is problematic, and sanitary conditions are bad. The quest for food security requires the optimisation of agriculture practices and implementation of new strategies to increase the amount of water and organic matter added to the soil. Our approach, which is based on an industrial ecology philosophy, proposes the recycling of waste materials (composted urban organic waste) into raw materials which improve soil texture and moisture retention capacity and provide nutrients to the soil. To improve the amount, quality and management of water resources the strategy is based on the use of unconventional water resources and on models to assess soil/water/plant processes and the diffusion of pollutants. This is coupled with the genetic and physiological characterization of local species to select the most efficient individuals to cope with water stress and nutrient limitations. This strategy results in increasing crop yield which supports the demand for locally produced food using more sustainable techniques, and in the improvement of the natural regenerative capacities of agricultural soils, while reducing fresh water pollution and ensuring healthy and resilient environments.

Introdução:

O bem-estar humano está intimamente ligada à qualidade do solo e da sua gestão [10] e da optimização na gestão dos recursos hídricos. O fim esperado da sociedade do petróleo e o crescimento da população humana até 9 [15] ou 10 mil milhões de habitantes nas próximas décadas, coloca a humanidade sob o pesado fardo de ter que fornecer alimentos a número crescente de pessoas, reduzindo a quantidade de factores produtivos tais como fertilizantes ou pesticidas, como resultado da disponibilidade decrescente de petróleo [3] [5]. Dado que não é esperada nenhuma revolução no que diz respeito a agricultura de avanço da produção de alimentos [3], novas abordagens devem ser desenvolvidas para promover a optimização de recursos, em especial nas áreas mais carenciadas.

Recursos críticos, tais como água e terra estão na base dos conflitos graves e constituem uma das razões para a tensão nas Sociedades Africanas. A Gestão dos recursos naturais e a segurança alimentar são questões fundamentais para o desenvolvimento sustentável das sociedades Africanas, de forma a reduzir a pobreza. A gestão da água e do solo desempenham um papel importante na melhoria da qualidade de vida das populações, em especial numa nova realidade de concentração das populações em áreas urbanas pouco ou nada infra-estruturadas. Com efeito, é nas periferias das cidades que se encontram algumas das mais pobres franjas da sociedade Africana, nomeadamente aqueles que a vida empurrou das zonas rurais decadentes ou de áreas degradadas onde o modo de vida rural se tornou insustentável.

Embora as alterações ambientais constituam apenas um dos factores determinantes para a pobreza extrema e a fome, muitas vezes é um factor desencadeante e, se a degradação é grave, pode prejudicar os esforços para atingir a sustentabilidade. Entre as possíveis características decorrentes das alterações ambientais, podemos citar as mudanças na quantidade ou nos padrões de distribuição sazonal da precipitação, ou os processos de degradação do solo, que muitas vezes limitam severamente a produtividade da água e a segurança alimentar.

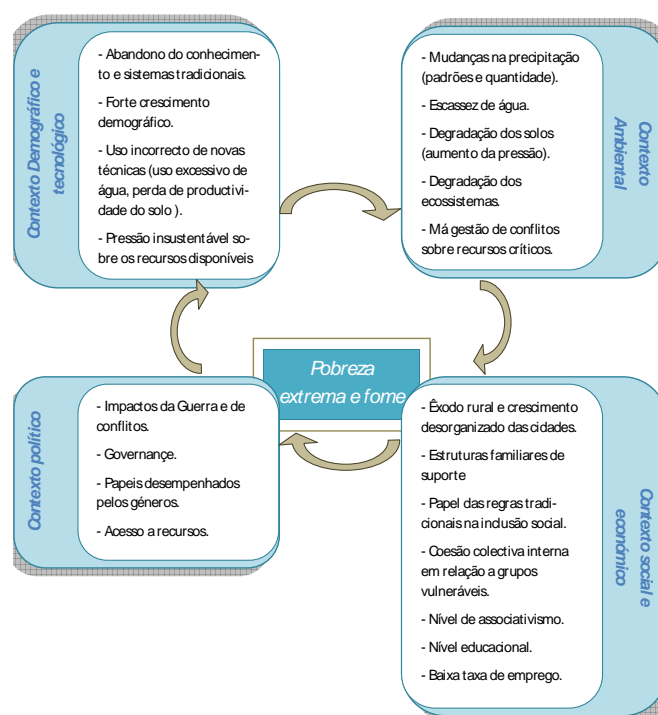


Figura 1 – Ciclo da pobreza extrema e da fome.

Por sua vez, o crescimento demográfico e urbano, muitas vezes resulta em graves problemas ambientais e sociais, incluindo o inadequado abastecimento de água, ou serviços de saneamento deficientes e problemas de segurança alimentar. Mundialmente, a população urbana cresce a uma taxa duas vezes superior à taxa de crescimento total da população,

criando uma procura sem precedentes de bens e serviços, e aumentando a pressão sobre o meio ambiente [9].

Impulsionada pelo crescimento populacional e conseqüente necessidade de aumentar a produtividade, foram introduzidas, em muitas áreas, tecnologia e práticas não sustentáveis, raramente enquadradas com as práticas de gestão tradicionais, que são baseadas no conhecimento e saber fazer locais, por definição sustentáveis. O resultado é a exploração excessiva dos recursos hídricos e o aumento da degradação dos solos, o que potencialmente leva a uma redução da produção e à crise.

Factores-chave na eclosão de episódios de fome são as estruturas socioeconômicas e políticas, dado que definem a resistência e resiliência de uma dada sociedade à adversidade. Estas estruturas incluem as estruturas físicas e organizacionais de uma dada sociedade, que são condicionadas por condição como o acesso aos recursos, o nível educacional e tecnológico, as estruturas de apoio e planos da sociedade [isto é, a coesão interna da sociedade, a solidariedade dos e para com os grupos vulneráveis, a manutenção das regras tradicionais sobre a inclusão social durante a crise e as políticas do governo e a eficiência e eficácia das práticas governativa.

O problema da gestão sustentável dos recursos naturais e da segurança alimentar é complexo e exige mais investigação no que diz respeito ao desenvolvimento de novas estratégias integradas, usando recursos não convencionais de água e matéria orgânica, baseados numa estratégia de Ecologia Industrial para melhorar a conservação do solo e da água e otimizar a sua gestão e produtividade, utilizando tecnologia básica e uma abordagem participativa forte. Esta é a única forma de reduzir o estigma da pobreza extrema e da fome em África.

O problema da pobreza extrema e da fome em regiões de clima seco é muito mais do que um problema de degradação ambiental. Como o Prémio Nobel Amartya Sen observou, "não existem problemas alimentares apolíticos". Enquanto a seca e outros eventos que ocorrem naturalmente podem provocar condições de fome, é a acção ou inacção do governo que determina a sua gravidade e, frequentemente, determinar se a fome vai ocorrer ou não [13].

Existem vários exemplos de fome em sociedades pré-industriais que afectam comunidades com pouca ou nenhuma resistência e resiliência à crise (ver, por exemplo, a chamada "grande fome etíope" 1888-1892, que matou possivelmente um terço da população da Etiópia [13], ou em Cabo Verde desde a sua descoberta, até meados do século XX [2] [4]).

Tem-se discutido muito recentemente a evidência de que a produção de alimentos não conseguirá acompanhar o crescimento demográfico da população mundial, que se estima seja de 9 a 10 mil milhões de habitantes em 2050. A tendência das últimas décadas, depois do esforço de Norman Borlaug, com excepção de algumas regiões de África, foi de um crescimento espantoso da quantidade de alimentos disponíveis, apesar do crescimento populacional. No entanto esta tendência não implicou a eliminação sistemática da fome, que é função de direitos e não da disponibilidade de alimentos [13].

O problema da disponibilidade de alimentos e da segurança alimentar das populações é particularmente grave em regiões áridas e semiáridas, em particular na periferia das cidades, onde vivem as franjas mais pobres da população. Além dos baixos rendimentos, a vida torna-se particularmente penosa em resultado das pobres condições sanitárias, da falta de água potável ou para irrigação, e a ausência de soluções nutritivas alternativas, como a caça ou a pesca. A deficiente alimentação em nutrientes, com particular destaque para a baixa ingestão de proteínas tem implicações graves para a saúde dos habitantes, em especial para as crianças.

Torna-se assim premente desenvolver uma visão global das ameaças e oportunidades que a conservação do solo e da água e gestão de rosto em um contexto de mudança global, analisando o contexto e tendências ambientais e socio-económicas. O objectivo final é identificar as melhores práticas, desenvolver novas soluções através experimental e divulgação das melhores práticas, de e identificar opções contrárias à melhoria do solo e da gestão da água e, portanto, contribuir para a realização dos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio, em alguns dos ambientes mais frágeis e ameaçados do mundo.

Apresentamos uma abordagem integrada, baseada em uma estratégia de Ecologia Industrial pensado para melhorar a qualidade de vida das populações Africanas através: (i) da melhoria do acesso à água e aos alimentos, (ii) da melhoria da produtividade das culturas através do desenvolvimento de novas estratégias para aumentar a produtividade da água e disponibilidade de água, (iii) da melhoria da qualidade do solo através do uso de fertilizantes produzidos a partir de resíduos orgânicos; (iv) da melhoria das condições sanitárias dos países em vias de desenvolvimento do continente Africano, (v) da melhoria da segurança alimentar e

da expansão do direito à alimentação, (vi) do desenvolvimento de formas de organização local participativa otimizar a utilização e distribuição de recursos.

Agricultura urbana e segurança alimentar

A agricultura urbana tem visto o seu papel reconhecido de forma crescente enquanto provedor de alimentos, ao longo das últimas décadas. No entanto existem alguns constrangimentos graves à sua actividade, tais como o difícil acesso dos agricultores a recursos estratégicos para a sua actividade, tais como a água para irrigação ou o difícil acesso a fertilizantes. As condições sanitárias são muitas vezes deficientes, e os campos de cultivo são preza fácil para a expansão desordenada do espaço urbano.

A segurança alimentar à escala familiar é função do acesso aos alimentos, que está intimamente ligada ao rendimento familiar. Manter a segurança alimentar tanto a nível nacional como doméstico é uma prioridade para a maioria dos países em desenvolvimento, tanto para o bem-estar dos pobres, bem como para a estabilidade política. Para ajudar a garantir a segurança alimentar, os governos dos países em vias de desenvolvimento adoptaram várias estratégias, incluindo esforços para aumentar a produção (muitas vezes com uma meta explícita de auto-suficiência alimentar), a intervenção governamental nos mercados, a distribuição pública de alimentos e manutenção das reservas nacionais de segurança alimentar. A ajuda alimentar, tanto para ajuda de emergência a curto prazo como programas de ajuda alimentar que procuram combater deficiências a médio prazo, são componentes importantes em qualquer estratégia de segurança alimentar [14] [8]. Dadas as características de distribuição espacial da população, a agricultura urbana deve ser como um dos principais vectores de qualquer estratégia consequente de segurança alimentar. No entanto têm que ser feitos esforços para melhorar as condições de vida dos agricultores locais, através da melhoria da produtividade das culturas, da segurança alimentar e da formação dos agricultores.

Apresenta-se uma abordagem multidisciplinar integrada, fundamental para melhorar a nossa compreensão sobre os processos de degradação dos ecossistemas Africanos sob ameaça, que parte da análise das técnicas tradicionais e modernas de manejo do solo e de gestão da água, para avaliar a sua eficácia e destilar as melhores abordagens, capazes de aumentar os padrões de vida da população local e, portanto, contribuir para alcançar os Objectivos do Milénio.

Conceptualmente, a abordagem tem suas raízes no modelo proposto por Reynolds et al. [12], que oferece um quadro conceptual geral para a análise dos processos de desertificação. Embora não se restrinja às regiões Africanas secas, a disponibilidade de água e a perda de fertilidade do solo são problemas transversais a toda as regiões bioclimáticas em África, bem como os problemas socio-económicos resultantes. O “Dryland Desenvolvimento Paradigm” (DDP), oferece um quadro abrangente e formal para investigar os problemas ambientais e socio-económicos de modo interdisciplinar. O DDP enfatiza (i) as relações entre os componentes humanos e ambientais dos problemas, (ii) a identificação de variáveis-chave lentas que controlam os sistemas homem-ambiente, (iii) a importância da gestão dos limites dessas variáveis lentas; (iv) a estrutura hierarquicamente destes sistemas, e (v) a importância crítica do conhecimento local para manter as decisões de gestão humana em sintonia com o funcionamento do sistema.

A ecologia Industrial:

O novo conceito de ecologia industrial, difundido a partir da década de 1990, procura reorganizar os processos produtivos de modo a que estes se reorganizem à semelhança do funcionamento dos ecossistemas naturais, ultrapassando assim o sistema industrial tradicional baseado na cadeia produtiva, não sustentável, já que os fluxos são todos num único sentido, dos recursos naturais aos resíduos finais (ecologia tipo I na figura 2). Nos ecossistemas naturais, os fluxos são “quase completamente cíclicos quando os analisamos a escalas temporais suficientemente longas” [7]. A filosofia de Ecologia Industrial procura completar os ciclos produtivos através da reutilização ou reciclagem dos resíduos, de forma a aproveitar ao máximo o valor dos materiais. Nesta perspectiva os resíduos deixam de ser considerados como tal, constituindo uma matéria-prima passível de reutilização.

A Ecologia Industrial baseia-se numa abordagem sistémica em que se procura otimizar a totalidade do ciclo de materiais, desde as matérias primas virgens, passando pelos materiais no seu formato final, os componentes, ou os produtos obsoletos, até ao processamento no final

da vida. A Ecologia Industrial tem ganho acuidade graças à perspectiva de esgotamento e consequente aumento de preços de algumas matérias-primas. Torna-se fundamental apostar numa política de redução, reutilização, reciclagem e recuperação de matérias-primas, de forma a reduzir os custos e promover soluções de destino final adequadas aos resíduos que não sejam passíveis de recuperação.

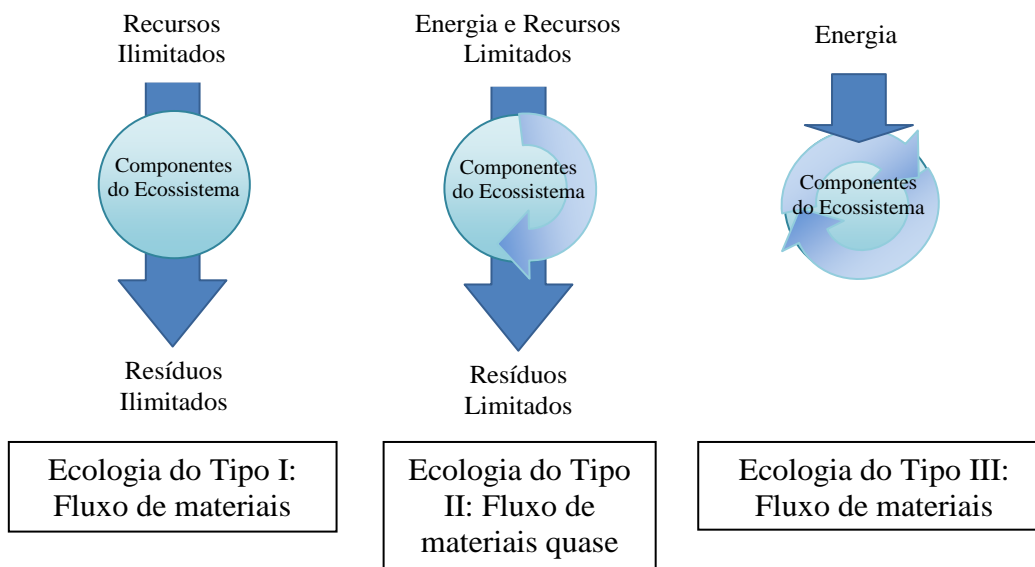


Figura 2 – Tipos de sistemas produtivos (adaptação de Góes e Goulart 2009 [6])

Numa perspectiva de ecologia industrial, a poluição é sinónimo de ineficiência, já que resultado de recursos e esforços desperdiçados por causa de problemas no processo de produção do produto. Assim, a produtividade dos recursos pode ser melhorada através das inovações que evitarão a poluição, tais como a substituição de materiais e processos de loop fechado [11].

Porter & van der Linde (1995) [11] mencionam diversos exemplos de inovações que não somente reduzem ou eliminam custos ambientais, mas também aumentam a competitividade. Nestes casos, as empresas que cumprem a legislação ambiental ou reduzem os custos de eliminação de resíduos, conseguem melhorar a consistência e a qualidade do produto e do processo produtivo, diminuindo ao mesmo tempo os custos com matérias primas e outros factores de produção, aumentando o rendimento do processo.

Aplicação das novas estratégias de gestão ambiental à agricultura urbana em África.

A fim de promover uma estratégia consequente de conservação do solo e da água e de segurança alimentar, desenvolvemos uma estratégia baseada num forte processo participativo e na valorização da utilização de recursos convencionais e não convencionais, numa filosofia baseada em conceitos de ecologia industrial.

A metodologia começa por inventariar e avaliar de forma participativa as técnicas de conservação do solo e da água nas regiões semi-áridas, quanto à sua eficácia, resistência e resiliência a condições adversas, e à aceitação pelas populações locais.

Segue-se o desenvolvimento de estratégias e implementação de pequenas unidades piloto de investigação e demonstração, de modo a promover a utilização de fontes não convencionais de matéria orgânica e de água (águas azul, verde, cinzenta e tratada).

Caracterização de espécies nativas/naturalizadas com resistência a stress hídrico e/ou salino. Construção de um banco de germoplasma (e.g. sementes), e melhoramento genético por técnicas convencionais e de biotecnologia para aumento de produtividade in situ.

Avaliação dos sistemas agrícolas (incluído o uso da água em espaços verdes urbanos), através da construção de lisímetros e implementação de talhões experimentais que serão

monitorizados de forma a otimizar a utilização da água e da matéria orgânica de modo a melhorar a produtividade das culturas.

Mais detalhadamente, a abordagem desenvolvida prevê a melhoria da gestão sustentável dos recursos hídricos de regiões áridas e semiáridas através de uma abordagem de gestão integrada, de valorização de recursos endógenos não convencionais, baseados numa filosofia de ecologia industrial, que inclui:

- 1) Caracterização socio-económica, dos actores chave e das suas percepções.
- 2) Identificação das técnicas de conservação do solo e da água e criação de bases de dados SIG.
- 3) Implementação de casos de estudo piloto para águas Azuis, Verdes, Cinzentas e Tratadas.
- 4) Ensaio piloto de compostagem e definição de estratégias para aumentar a quantidade de matéria orgânica nos solos.
- 5) Testes de campo para avaliar os impactos da utilização de fontes não convencionais de água sobre a fertilidade/degradação dos solos.
- 6) Criação de bancos de germoplasma e melhoramento genético das plantas nativas/naturalizadas resistentes a stress hídrico e/ou salino.

A gestão da água em regiões áridas e semi-áridas reveste-se de importância extrema para o modo de vida e o bem-estar das populações. Se é expectável que não se venha nunca mais a registar a mortalidade que ainda na década de 1940 ocorreu devido à seca e à fome no arquipélago de Cabo Verde, (em que segunda alguns autores, a população humana decresceu em algumas ilhas mais de 50% [1]), a verdade é que as soluções tecnológicas para obviar a casos extremos e fornecer água às populações, são muito dispendiosos, consumindo grandes quantidades de energia.

A água é um factor crítico ao desenvolvimento sustentável das regiões áridas e semi-áridas. A fraca quantidade e extrema irregularidade de chuva, a par da inexistência de técnicas eficientes de conservação do solo e água faz com que o preço da água e os impactes na sustentabilidade geral seja um preço demasiado alto a pagar, com impactes significativos no modo de vida local. De modo a melhorar a disponibilidade e gestão da água, propõe-se uma abordagem integrada, com base no conceito de Ecologia Industrial. Nesta estratégia, sinergias são estabelecidas, baseadas na integração de soluções tradicionais e inovadoras, de forma a aumentar a quantidade de água e racionalizar o seu uso. De modo a aumentar a exequibilidade, aceitação e disseminação dos resultados do projecto, será levada a cabo um processo participativo de forma a incluir na estrutura de implementação os conhecimentos e percepção dos actores chave. Neste contexto, os principais interessados serão entrevistados e proceder-se-á à validação da abordagem num encontro participativo.

Pretende-se aumentar a disponibilidade e produção de água através do aumento das águas azuis, verdes, cinzentas e tratadas, bem como pelo desenvolvimento de estratégias de aumento de resistência das plantas à seca.

De forma a aumentar as águas azuis, as estratégias tradicionais de recolha, tais como a recolha de águas de telhado e infiltração nas áreas florestais, serão monitorizadas, avaliadas e optimizadas à luz de novos desenvolvimentos tecnológicos.

Para aumentar a quantidade de água verde (produtividade de água do solo), é necessário testar diversas soluções para melhorar a capacidade de retenção de água do solo e a sua disponibilidade às plantas. Diversos materiais orgânicos, provindos de processos de tratamento de resíduos sólidos orgânicos (lamas de ETAR e composto orgânico) têm potencial para serem testados como solução de retenção de água nos solos.

A utilização de água cinzenta à escala doméstica, para irrigar jardins, árvores de fruto e quintais, é também um recurso a ter em conta. A sua qualidade, no que se refere à concentração de surfactantes e sais, e ao seu impacte potencial nos solos, deve no entanto ser cuidadosamente estudada.

No entanto, olhar apenas para a dimensão do solo e da água é deixar de fora uma importante dimensão da optimização da utilização da água e que passa pelo melhoramento das espécies de modo a torná-las mais productivas, resistentes e resilientes à falta de água. Assim, pretende-se a criação de bancos de germoplasma e melhoramento genético das plantas nativas/naturalizadas resistentes a stress hídrico e/ou salino, com potencial utilização pelos agricultores (e.g. videira, oliveira).

Levantamento Ambiental

O objectivo principal é fazer um levantamento e caracterização das regiões áridas e semi-áridas, no que diz respeito a aspectos ambientais e socio-económico. Estas duas dimensões

serão usadas para identificar a vulnerabilidade às mudanças globais e de desenvolver indicadores que possam identificar limiares críticos. Assim, quanto aos aspectos socio-económicos temos:

- a) Uma análise das estatísticas socio-económicas disponíveis para as áreas de estudo.
- b) Identificação de toda a gama de agentes, envolvendo os usuários da terra e as autoridades locais, com responsabilidades na gestão dos sistemas de água, uso do solo e da vegetação de exploração e que actuam ao longo dessas cadeias.
- c) Entrevistas estruturadas para aplicar as principais partes interessadas, para identificar as inter-relações e vínculos fundamentais entre os principais intervenientes e do solo, a água e a utilização de vegetação e as tendências de gestão;
- d) Avaliação da percepção das comunidades locais de mudança e de como eles irão reagir a diferentes cenários de mudança global, onde os interessados irão ser confrontados com vários cenários possíveis e será dada a oportunidade de dar e discutir possíveis soluções.
- e) Identificação dos grupos de risco.

Quanto aos aspectos ambientais:

Análise de Sistemas tradicionais

Historicamente, as comunidades que vivem em regiões secas sempre foram muito vulneráveis à variabilidade climática, tendo desenvolvido ao longo dos séculos uma série de técnicas para aumentar a sua resistência e resiliência face a um ambiente extremamente duro. Ao longo dos séculos, várias técnicas foram desenvolvidas para otimizar o uso do solo, da água e da vegetação, através de uma gestão sustentável. Esta actividade procura identificar, descrever e avaliar a eficácia dessas práticas e sistemas centenários. Uma atenção especial será dada ao quadro conceptual que a população local desenvolveu para lidar com a escassez de água.

O objectivo principal deste trabalho é descrever e avaliar a eficácia das tradicionais de gestão e conservação do solo, da água e dos ecossistemas. Para tal, esta actividade incluirá: (i) uma descrição das infra-estruturas, a fim de compreender os princípios por trás delas, e (ii) a descrição da forma como a sociedade se organiza para gerir recursos naturais escassos.

Novas metodologias

O objectivo principal desta actividade é de avaliar o potencial de utilização de recursos hídricos não convencionais, ou seja, a água cinzenta, água do telhado, águas de escorrência de estradas, etc, juntamente com uma avaliação das práticas gestão e poupança de água.

A dependência das sociedades modernas de uma quantidade contínua e maciça de recursos hídricos só pode ser comparado ao consumo de combustíveis fósseis. Nas pequenas ilhas seca, a quantidade de água requerida pelas populações raramente podem ser fornecidas pelos recursos locais. Nas ilhas secas, isto pode causar problemas graves, como aquelas que ocorreram na década de 1940 em Cabo Verde, quando os caprichos do clima levaram a uma diminuição da população de mais de 50% em algumas das ilhas, devido à fome [1].

A solução moderna para combater o deficit de disponibilidade de água é a construção e operação de unidades industriais de dessalinização. No entanto num contexto de pós pico do petróleo, a necessidade de utilização de grandes quantidades de combustíveis fósseis para proceder à dessalinização da água do mar tornará o preço da água gradualmente mais proibitivo, além de aumentar a quantidade de CO₂ emitido para a atmosfera. Neste contexto, é necessário encontrar estratégias alternativas de melhorar a quantidade de água disponível, que possibilitem uma gestão mais sustentável, que permita aumentar a resistência e a resiliência dos ecossistemas e das populações locais a períodos de seca.

Melhoramento das espécies

Esta actividade tem como objectivo identificar as espécies mais tolerantes à seca e os indivíduos dentro das espécies com maior resistência, serão então, seleccionados para micropropagação e plantados nas áreas mais expostas a problemas de seca. Este é um primeiro passo para re-introduzir vegetação natural nas regiões áridas e semi-áridas para aumentar as taxas de sobrevivência, especialmente em locais particularmente adversos.

A actividade procura melhorar o desempenho das espécies vegetais nativas para minimizar a perda de água. Tem como objectivo caracterizar geneticamente e fisiologicamente as espécies nativas / naturalizadas para melhorar a sua resistência e resiliência à seca nas regiões áridas e semi-áridas.

Conclusão

Apresenta-se uma abordagem conceptual baseada nas modernas tendências da gestão ambiental, que têm como finalidade a promoção do desenvolvimento sustentável, com o objectivo de melhorar a segurança alimentar de áreas urbanas e peri-urbanas em África.

A abordagem procura explorar a hipótese de utilização de fontes não convencionais de recursos, nomeadamente diferentes tipos de água e orgânicos urbanos, numa filosofia de ecologia industrial, para melhorar os factores de produção e logo a produtividade das culturas e consequentemente a quantidade de alimentos produzidos e disponíveis a nível local e logo a segurança alimentar de algumas das populações mais carenciadas do mundo.

Uma segunda dimensão é a de seleccionar geneticamente os indivíduos mais resistentes e resilientes a situações de seca, passíveis de promover melhores colheitas em condições de stress.

No entanto a abordagem apresentada necessita ainda ser testada, já que sem os procedimentos correctos, algumas das soluções podem ter implicações ao nível da saúde pública.

Referências Bibliográficas

- [1] Amaral I (1964) Santiago de Cabo Verde. A terra e os Homens. Memórias da Junta de Investigação do Ultramar, nº 48 (segunda série), Lisboa, 444p.
- [2] Carreira, A (1977). Cabo Verde (Aspectos sociais. Secas e fomes do século XX). Ulmeiro, 1ª Ed. Depósito Legal n.º 4764/84
- [3] Ferreira AJD, Amaro RMP, Cunha MJM, Machado OCA, Feio G, Moreira JMV, Pato JMGV, Ferreira RJB, Abreu HL e Lopes MAR (2006). Industrial Ecology for sustainable farm management: back to the future? The Quest for Sustainability: The role of Environmental Management Systems and Tools, ESAC, Coimbra, Portugal, 27-29 September 2006.
- [4] Ferreira AJD, Tavares J, Baptista I, Coelho COA, Varela L & Bentub J (2010). Efficiency of overland and erosion mitigation techniques at Ribeira Seca. Santiago Island, Cape Verde. In Surface Runoff and Overland Flow. Hydrological Science and Engineering Book Series, Nova Science Publishers, New York (in Press).
- [5] Fraiture C, Wichelns D (2009) Satisfying future water demands for agriculture. Agricultural Water Management, In Press.
- [6] Góes F e Goulart I (2009) Tutorial: Ecologia Industrial – Artigo sobre Ecoproject CEDET, (www.cedet.com.br).
- [7] Graedel TE (1994) Industrial ecology: Definition and implementation. In Industrial ecology and global change, edited by R. Socolow, C. Andrews, F. Berkhout and V. Thomas. New York: Cambridge University Press.
- [8] Haddad L, Frankenberger T, (2003). Integrating Relief and Development to Accelerate Reductions in Food Insecurity in Shock-Prone Areas, USAID Office of Food for Peace, Occasional Paper No. 2, Washington DC, USA.
- [9] Langergraber, Günter, Muellegger, Elke (2005). Ecological Sanitation-a way to solve global sanitation problems? Environmental International, 31, 433-444.
- [10] Lal R (2001) Potential of desertification controls to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect Climatic Change 51: 35–72.
- [11] Porter M e Van-Der-Linde C (1995) 'Green and Competitive: Ending the Stalemate' Harvard business review, Sept-Oct: 120-134
- [12] Reynolds JF, Smith DM S, Lambin EF, Turner II BL, Mortimore M, Batterbury SPJ, Downing TE7 Dowlatabadi H, Fernández RJ, Herrick JE, Huber-Sannwald E, Jiang Hong, Leemans R, Lynam T, Maestre FT, Ayarza M, Walker B (2007). Global Desertification: Building a Science for Dryland Development. Science 11 May 2007: Vol. 316. no. 5826, pp. 847 – 851.
- [13] Sen, A (1981). Poverty and famines. An Essay on Entitlement and Deprivation. Oxford University Press.
- [14] Shaw, D (2002). Food aid in sub-Saharan Africa: policy lessons for the future. Canadian Journal of Development Studies XXIII (3), 571–599.
- [15] United Nations (UN), 2004. World Population Prospects: 2004 Revision Population Database online [<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>].