



Catálogo de Projetos RIAAC-AGRI

Rede de impacto e adaptação
às alterações climáticas
nos sectores agrícola,
agroalimentar e florestal

MILHO

REGADIO

TOMATE-INDÚSTRIA



O projeto RIAAC-AGRI

As alterações climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam. Constituem, por isso, um dos principais desafios para o desenvolvimento da humanidade, havendo um consenso alargado sobre a necessidade de adotar estratégias que facilitem a adaptação da sociedade, em geral, e da agricultura, em particular, às novas condições do clima.

Em Portugal, o setor agrícola, agroalimentar e florestal é particularmente vulnerável às alterações climáticas, pelo que é urgente estabelecer um trajeto para fazer face ao desafio que estas alterações impõem: por um lado, são atividades fortemente dependentes das condições climáticas; por outro, as projeções científicas para a região mediterrânica apontam para alterações do clima com efeitos nefastos na produção vegetal e animal.

Em resposta a esta necessidade de preparar o País para fazer face ao impacto crescente das alterações do clima, e de promover medidas de adaptação a estas alterações, o Governo Português aprovou, em 2010, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas – ENAAC.

O projeto RIAAC-AGRI, desenvolvido no âmbito da Rede Rural Nacional, enquadra-se perfeitamente nesta estratégia, tendo por objetivo transferir Boas Práticas e novos conhecimentos para qualificar as empresas e a intervenção dos agentes de desenvolvimento rural no que respeita à adaptação às alterações climáticas.

Com este objetivo em vista, recolhemos durante mais de um ano, de forma exaustiva, informação científica existente nesta área a nível nacional, através da consulta de projetos de investigação e artigos científicos.

A informação recolhida foi depois compilada e tratada, e será agora divulgada junto do sector agrícola, agroalimentar e florestal.

Este catálogo constitui assim, um dos principais resultados do projeto RIAAC-AGRI, estando disponível em papel e em formato digital no site da Rede Rural Nacional.

O projeto pretende ainda efetuar um levantamento exaustivo das necessidades de inovação nesta área, confrontando estas necessidades com os projetos e o conhecimento já existentes, identificados neste catálogo. Será assim possível ir ao encontro das reais necessidades do sector.

O objetivo final do projeto RIAAC-AGRI passa também pelo desenvolvimento de planos de comunicação para diferentes áreas de atividade, tendo em vista a sensibilização em relação às alterações climáticas, através da disseminação e do debate em torno dos resultados obtidos. Pretende-se deste modo mobilizar todo o setor para este tema, preparando os agricultores e os outros agentes das cadeias de valor agrícola, agroalimentar e florestal para os grandes desafios que o clima nos irá impor nas próximas décadas.

Por último, cabe esclarecer que os projetos selecionados têm como pressuposto terem sido realizados em território nacional ou envolverem centros de investigação nacionais e que os mesmos incidem em quatro áreas e culturas representadas pelas Organizações que integraram este projeto – floresta, milho, tomate-indústria e regadio.

Lisboa, Março de 2020

RIAAC-AGRI.

Rede de impacto e adaptação às alterações climáticas no território nacional, nos sectores agrícola, agroalimentar e florestal.

Responsável do projeto
Tiago Silva Pinto (Anpromis)

Período do projeto
2018-2020

Fonte de financiamento
PDR2020

Sítio na internet
<http://www.rederural.gov.pt/37-membros-rrn/1958-projeto-riaac-agri>



Identificação do problema e objetivos

O projeto RIAAC-AGRI pretende transferir boas práticas e novos conhecimentos para qualificar as empresas e a intervenção dos agentes de desenvolvimento rural no que respeita à adaptação às alterações climáticas, recolhendo de forma exaustiva informação científica existente nesta área, através da consulta de projetos de investigação e artigos científicos. A informação recolhida foi compilada e tratada, e posteriormente divulgada junto do sector agrícola, agroalimentar e florestal, em formatos clara e facilmente assimiláveis pelos diferentes agentes dos setores identificados.

O objetivo do projeto vai, assim, claramente ao encontro da área de Intervenção 4 da Rede Rural Nacional – Observação da agricultura e dos territórios rurais.

Por outro lado, é ainda objetivo deste projeto efetuar um levantamento exaustivo das necessidades de inovação existentes nesta área de forma a ir de encontro às reais necessidades do sector agrícola, agroalimentar e florestal, numa área tão sensível como é a problemática das alterações climáticas.

Resultados

Os resultados preliminares do projeto incluem:

- Criação de uma base de dados com projetos relacionados com a temática das alterações climáticas, com especial incidência nas fileiras do regadio, milho, sorgo, tomate de indústria e floresta, contendo, atualmente, 196 projetos, e está disponível em: <https://inovacao.rederural.gov.pt/projetos/alteracoes-climaticas>;
- Criação de uma base de dados com artigos científicos relacionados com a temática das alterações climáticas, focada, novamente, nas mesmas culturas e sectores, contendo, atualmente 298 artigos, e disponível em: <http://www.rederural.gov.pt/centro-de-recursos/category/16-riaac>
- Divulgação dos resultados do projeto em conferências internacionais;
- Divulgação dos resultados do projeto através da elaboração de catálogos contendo os principais projetos identificados para os setores do regadio, milho, sorgo, tomate de indústria e floresta;
- Pretende-se ainda elaborar reuniões com *stakeholders* de cada fileira para analisar a informação selecionada e produzir recomendações de boas práticas na adaptação às alterações climáticas;
- Elaboração de documentos (brochuras) que sintetizem as recomendações de boas práticas identificadas para cada setor.



Milho

Catálogo de Projetos

Projeto RIAAC-AGRI

Rede de impacto
e adaptação
às alterações
climáticas nos
sectores agrícola,
agroalimentar
e florestal

Nota Introdutória

O Milho é a principal cultura arvense semeada em Portugal, ocupando uma superfície que ronda os 135 mil hectares e estando presente em cerca de 67 mil explorações distribuídas por todo o país.

As inúmeras utilizações que atualmente podem ser dadas a este cereal, tais como a silagem (base da alimentação do efetivo leiteiro), os alimentos compostos para animais ou a alimentação humana, conferem a esta cultura um elevado potencial no que diz respeito à sua possível transformação e aplicação nas mais diversas indústrias.

Trata-se de facto de uma cultura que se tem vindo a afirmar como um bom exemplo daquilo que é o potencial produtivo da agricultura de regadio, contribuindo não só para a vitalidade da economia nacional, como também para o ordenamento e coesão do nosso território.

Numa altura em que os efeitos das alterações climáticas são por demais evidentes, importa aprofundar os conhecimentos que existem sobre esta matéria, possibilitando uma melhor adaptação dos produtores nacionais às novas condições de produção que se lhes colocam.

Associação Nacional de Produtores de Milho e Sorgo (ANPROMIS)



Título

ACUAsave

Agricultura de Conservação e Eficiência no uso da Água

Responsável do projeto
Gottlieb Basch

Período do projeto
2016-2019

Fonte de financiamento
Alentejo2020

Sítio na internet
<http://acuasave.pt/projeto/>



Identificação do problema e objetivos

O projeto visa:

- Promover e executar a transferência de conhecimento científico e tecnológico desenvolvido nas últimas décadas na área da Agricultura de Conservação (AC) pelo ICAAM-UE, para a sociedade e produtores;
- Sintetizar em documentação técnica, de carácter eminentemente prático e direcionada particularmente a agricultores, o vasto acervo de conhecimento científico e tecnológico em AC e técnicas de conservação de água do solo desenvolvido pelo ICAAM-EU;
- Afinar, testar e validar em cenário real, a maquinaria preconizada pelo projeto (novo sistema composto de órgãos sulcadores de sementeira direta, e de um comum semeador monogrão), tendo em vista a redução de custos associados com a aquisição de maquinaria especializada de sementeira direta;
- Contribuir para uma mais eficiente gestão da água, particularmente ao nível da cultura do milho de regadio, recorrendo a sistemas de gestão de água baseados nos princípios da Agricultura de Conservação.

Título

Adaptaclima II

Adaptação às Alterações Climáticas no SUDO E

Responsável do projeto
Javier Hernández Blanco
 (Mancomunidad de Municipios
 Sostenibles de Cantabria)

Período do projeto
2012-2014

Fonte de financiamento
Interreg SUDO E

Sítio na internet
<http://www.adaptaclima.eu>




Identificação do problema e objetivos

O Adaptaclima II tem a sua origem no projeto Adaptaclima. O novo projeto surge da necessidade de capitalizar os estudos, as conclusões e as recomendações de anteriores projetos, a fim de os incorporar em ações visíveis. O público alvo destas medidas são os decisores ao nível de políticas públicas, as empresas e todos os agentes que intervêm na área da luta e da adaptação às alterações climáticas. O projeto Adaptaclima II atualizou e partilhou todo o conhecimento obtido em matéria de alterações climáticas nos diferentes projetos reagrupados. A capitalização destes resultados efetuou-se em termos técnicos, socioeconómicos e formativos dos projetos integrados em Adaptaclima II.

Para tal, a parceria realizou ações piloto que permitiram estabelecer um protocolo conjunto de ação para o seu desenvolvimento, destinado a uma massa crítica com poder de influência nessa área. A finalidade desta ação foi a de exercer uma influência na concessão de políticas respeitadoras em termos de legislação sobre as alterações climáticas. O tecido empresarial foi também um público alvo das medidas desenvolvidas por Adaptaclima II.

Resultados

A mitigação e adaptação às alterações climáticas gerou vários documentos com recomendações de estilo de vida, muitos dos quais apresentam desafios socioeconómicos. No entanto, existem evidências atuais e potenciais com benefícios de práticas alternativas e estratégias ambientais que minimizam os efeitos das alterações climáticas e melhoram a saúde e o bem-estar. Um estudo para a cultura do milho em Espanha verificou tendências para o decréscimo no crescimento, floração e enchimento do milho, consequente aumento de custos devido a maior necessidade de fertilizantes e produtos fitossanitários.

Esse aumento de uso de fitofármacos criará um stress ambiental maior, através da contaminação de águas subterrâneas condicionando a sua qualidade para o consumo humano.

Medidas de adaptação sugeridas:

- Melhorias genéticas do milho para adaptar a cultura às novas realidades climáticas;
- Implementação de mecanismos de agricultura sustentável de modo a minimizar custos de produção, favorecer técnicas que retenham a humidade do solo, favorecer a atividade biológica do solo e o ciclo dos nutrientes;
- Ações de formação aos agricultores para a prática de uma agricultura mais sustentável;
- Aumento da eficiência hídrica, através de tecnologias que contribuam para menores consumos de água.



Título

CAEA-AGRI

Caminhos de Adaptação de Espécies Agrícolas às Alterações Climáticas

Responsável do projeto
Tiago Silva Pinto (ANPROMIS)

Período do projeto
2019-2020

Fonte de financiamento
PDR2020

Sítio na internet
www.anpromis.pt



Identificação do problema e objetivos

O projeto CAEA-AGRI pretende transferir boas práticas e novos conhecimentos para qualificar as empresas e a intervenção dos agentes de desenvolvimento rural no que respeita à adaptação às alterações climáticas, selecionando variedades de milho e espécies hortícolas que se encontram preservadas no Banco Português de Germoplasma Vegetal (BPGV). De facto, de entre o acervo de milho e espécies hortícolas (*Brassicas*) conservadas no BPGV muitas delas têm um potencial produtivo, pela sua maior adaptação às nossas novas condições de produção, que se podem revelar muito interessantes para o nosso país.

Estes parâmetros relacionam-se com maior rusticidade, ciclos mais curtos, maior adaptação aos nossos solos, e maior adaptação ao clima mediterrâneo. A informação recolhida será compilada e tratada, e posteriormente divulgada junto do sector agrícola e agroalimentar nacional, em formatos claros e facilmente assimiláveis pelos diferentes agentes dos sectores identificados. O objetivo do projeto permite dar visibilidade a uma das maiores coleções de variedades tradicionais que existem à escala mundial e que se encontra localizada no BPGV. Por outro lado, é ainda objetivo desta candidatura elaborar duas brochuras (milho e espécies hortícolas - *Brassicas*) que serão divulgadas junto dos interessados.



Título

ConVIGNA

Consociação de milho com feijão-frade como uma técnica sustentável de adaptação da produção deste cereal às alterações climáticas em Portugal

Responsável do projeto
Living Seeds Sementes Vivas, S.A

Período do projeto
2017-2019

Fonte de financiamento
PDR2020

Sítio na internet
<https://inovacao.rederural.gov.pt/2/78-convigna-consociacao-de-milho-com-feijao-frade-como-uma-tecnica-sustentavel-de-adaptacao-da-producao-deste-cereal-as-alteracoes-climaticas-em-portugal>



Identificação do problema e objetivos

As alterações climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam. As projeções científicas apontam para que a região mediterrânica seja severamente afetada, prevendo-se efeitos nefastos para a agricultura portuguesa. No caso do milho – a principal cultura arvense de regadio em Portugal - temperaturas mais elevadas e chuvas mais imprevisíveis reduzem a disponibilidade de água no solo, aumentando o risco de deficit hídrico.

O objetivo principal deste Grupo Operacional consiste em criar uma metodologia de consociação de milho com feijão-frade adaptada a diferentes regiões de Portugal, num contexto de alterações climáticas. Paralelamente, pretende-se promover o uso de práticas agrícolas sustentáveis e a eficiência dos recursos naturais em Modo de Produção Biológico (MPB).

Objetivos específicos:

- Identificação das melhores variedades de feijão-frade para consociar com milho, quando produzido para consumo humano;
- Seleção dos genótipos e cultivares de feijão-frade que estão melhor adaptadas ao clima e ao tipo de solo de cada exploração;
- Testar diferentes práticas culturais (datas e densidades de sementeira, rega) para compreender as vantagens e limitações da consociação das duas culturas, tendo em vista potenciais efeitos adversos provenientes das alterações climáticas;
- Monitorização rigorosa de indicadores selecionados, criando conhecimento que permita planear a produção das duas culturas em consociação;
- Demonstração, divulgação e disseminação do conhecimento gerado no âmbito deste Grupo Operacional.



Título

EUROOT

Melhoramento da
captação de recursos
a partir de raízes em stress
em culturas de cereais

Responsável do projeto
Emmanuel Guiderdoni
(Centre De Cooperation International
En Recherche Agronomique
Pour Le Developement)

Período do projeto
2013-2015

Fonte de financiamento
FP7 - KBBE

Sítio na internet
https://cordis.europa.eu/project/rcn/101661_en.html



Identificação do problema e objetivos

O objetivo do EURoot foi o de ajudar os agricultores a combater as alterações climáticas procurando satisfazer a crescente exigência social por uma agricultura sustentável com a redução do uso de água e fertilizantes. Neste projeto pretendeu-se aumentar a capacidade dos cereais para adquirir água e nutrientes através das suas raízes e manter o crescimento e desempenho sob condições de stress usando plataformas de fenotipagem e modelação. Neste projeto realizaram-se um conjunto de atividades experimentais orientados para melhor entender e modelar:

- As bases genéticas e funcionais das características da raiz envolvidas na exploração do solo e na absorção de recursos;
- As propriedades biogeoquímicas do solo, incluindo a associação benéfica com fungos e micorrizas, influenciando a extração de nutrientes e água pelo sistema radicular;
- Os processos de sinalização de plantas envolvidos na deteção do ambiente do solo e responsáveis pela resposta adaptativa do sistema radicular, potencializando a exploração do solo e a aquisição de recursos.

Resultados

Os resultados demonstraram que:

- O milho responde positivamente à colocação profunda de nutrientes, desenvolvendo raízes na profundidade apropriada. Esse crescimento pode ajudar as plantas a resistirem à diminuição da água no solo, mantendo a sua produtividade;
- O ótimo desenvolvimento das raízes para a aquisição de fósforo é influenciado pelo pH do solo.



Título

LIFE-AGRICARE

Introdução de técnicas inovadoras de agricultura de precisão na agricultura para diminuir as emissões de carbono

Responsável do projeto
Lorenzo Furlan (Veneto Agricoltura)

Período do projeto
2014-2017

Fonte de financiamento
LIFE Programme

Sítio na internet
<http://www.lifeagricare.eu/>



Identificação do problema e objetivos

O objetivo global do projeto LIFE-AGRICARE foi demonstrar que a introdução de novas aplicações agrícolas integradas, incorporando tecnologias de agricultura de conservação, tem um potencial significativo em termos de poupança de energia e reduções de gases com efeito de estufa (GEE).

Os objetivos específicos do projeto incluíram:

- A demonstração de cinco tipos de novas máquinas eletrónicas e mecânicas no âmbito da agricultura de precisão e a gestão sustentável do solo;
- A comparação deste equipamento agrícola de precisão, inovador, com as práticas tradicionais, de forma a

avaliar o seu potencial de poupança de energia e mitigação de GEE;

- A análise das barreiras à difusão de sistemas avançados de agricultura de precisão em diferentes zonas rurais italianas e a avaliação dos benefícios económicos para os agricultores;
- O uso de sistemas de modelação para avaliar os efeitos a longo prazo das introduções tecnológicas sobre os padrões de alteração climática na agricultura;
- A introdução de técnicas de agricultura de precisão em grande escala e com baixas emissões, juntamente com indicadores agroambientais.

Resultados

O LIFE-AGRICARE desenvolveu e demonstrou a gestão integrada e inovadora de solos agrícolas através de uma combinação de lavoura de conservação e agricultura de precisão, auxiliada pelo controlo guiado por GPS de máquinas agrícolas. Mostrou-se que as novas tecnologias de agricultura de conservação (AC) e de agricultura de precisão (AP) proporcionam benefícios ambientais e aumentam o rendimento agrícola em alguns casos nas áreas rurais da Itália.

O projeto demonstrou a aplicação das técnicas de AC e AP numa área de 25 ha em Valvecchia (Veneto). Realizaram-se mais de 80 campanhas ao longo de três épocas (2014-2017) selecionando quatro culturas (trigo, canola, milho e soja), com quatro soluções de cultivo e gestão de culturas variáveis (sementeira, fertilização e controlo de pragas).

A análise mostrou que a minimização da mobilização do solo aumentou os rendimentos e reduziu ligeiramente o consumo de energia, enquanto a sementeira direta reduziu significativamente o consumo de energia. Todos os ensaios com técnicas de AP apresentaram aumento de produtividade e redução de custos com relação aos tratamentos agrónómicos homogéneos.

Os beneficiários identificaram a necessidade de uma abordagem mais uniforme e padronizada a nível nacional e da União Europeia para fornecer resultados robustos que possam ser aplicados no quadro altamente variável de AC e AP (por exemplo, variabilidade das propriedades do solo, clima e condições meteorológicas, culturas, práticas agrónómicas), sugerindo a realização de mais estudos a longo prazo.



Título

PHDROUGHT

Avaliação da Predictabilidade e hibridação de Previsões sazonais de seca na Europa Ocidental

Responsável do projeto
Carlos Pires (Instituto Dom Luiz)

Período do projeto
2012-2015

Fonte de financiamento
FCT

Sítio na internet
<https://inovacao.rederural.gov.pt/26-alteracoes-climaticas-riaac-agri/342-phdrought-avaliacao-da-predictabilidade-e-hibridacao-de-previsoes-sazonais-de-seca-na-europa-ocidental>



Identificação do problema e objetivos

A predictabilidade atmosférica sazonal, em particular da seca e a integração de previsões sazonais em aplicações (e.g. na agricultura, saúde, recursos hídricos), tem interessado o WCRP (World Climate Research Programme) e a União Europeia em projetos tais como DEMETER, ENSEMBLES, EURO-SIP (EUROpean multi-model Seasonal to Inter-annual Prediction). Deste modo pretendeu-se contribuir para a avaliação e melhoria da predictabilidade de índices de seca na Europa Ocidental, em particular Portugal, em escalas do mês ao ano e para prazos até 6 meses. Pretendeu-se avaliar a predictabilidade de colheitas, modeladas por modelos de produção agrícola, forçados por previsões atmosféricas (temperatura, precipitação e radiação) em base diária.

Os objetivos do projeto incluíram:

- A utilização do modelo SIMDualKc em conjunto com o modelo de água-produção de Stewart para a predição da produção de cevada e de milho em condições de seca;
- Utilização de previsões sazonais de 3 e 7 meses de temperaturas máximas e mínimas bem como precipitação diária para a modelação das culturas do milho e cevada usando o modelo AquaCrop.

Resultados

Os resultados do projeto referentes à adaptação da agricultura às alterações climáticas, foram:

- Os calendários de rega do milho estudados para condições de seca mostraram a adequação de défice hídrico moderado ao longo do ciclo da cultura com exceção das fases de floração e de enchimento do grão, em que o défice deve ser suave de modo a impedir elevados impactos negativos na produção;
- A utilização de dados de previsão a 7 meses e a 3 meses mostrou que apesar de existirem erros de estimação da produção este tipo de dados tem grande potencial para ser utilizado no apoio à decisão, em particular nas culturas de regadio.





Regadio

Catálogo de Projetos

Projeto RIAAC-AGRI

Rede de impacto e adaptação às alterações climáticas nos sectores agrícola, agroalimentar e florestal

Nota Introdutória

Atualmente, torna-se inegável a fugacidade das constantes alterações climáticas e o seu impacto numa escala global em todas as ramificações ambientais. De todos os meios responsáveis por esta transformação ambiental, os ramos agrícola e florestal são dos mais representativos, merecendo especial consideração.

Perante este cenário, é necessária uma adaptação evolutiva das técnicas produtivas na Agricultura Mediterrânea. A conjugação de dois fenómenos, a redução da precipitação e o aumento da temperatura, acompanhados de um agravamento do índice de aridez, expõe fortemente esta região às alterações climáticas, podendo originar uma seca crescente durante os ciclos culturais, induzida por um balanço hídrico desde cedo deficitário.

O produtor depara-se cada vez mais com as consequências de restrições hídricas, tornando assim um regadio mais eficiente imprescindível para uma produção agro-florestal sustentável e como medida de mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Neste capítulo são apresentados os principais projetos (finalizados ou a decorrer) que permitam a definição de boas práticas, metodologias e/ou tecnologias que promovam um regadio mais eficiente e sustentável, por forma a criar medidas de adaptação e mitigação das alterações climáticas.

Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (COTR)



Título

ACCBAT

Adaptação às alterações climáticas através de uma melhor gestão da procura de água na agricultura de regadio pela introdução de novas tecnologias e melhores práticas agrícolas

Responsável do projeto
Institute for University Cooperation

Período do projeto
2007-2013

Fonte de financiamento
Interreg ENI CBC

Sítio na internet
<http://accbat.eu/>



Identificação do problema e objetivos

A maioria dos países que fazem fronteira com a bacia do Mediterrâneo encontram-se numa situação de escassez de água, em particular nas costas do sul e do leste. O ACCBAT visa reduzir o uso de água doce e de boa qualidade na agricultura de regadio, a fim de preservá-la para o consumo humano. A melhoria da gestão da procura de água e o aumento da disponibilidade de recursos hídricos, através da reutilização de águas residuais urbanas tratadas, são as duas principais abordagens escolhidas para alcançar os objetivos do projeto, como boas práticas em países sujeitos a eventos de escassez de água e como medidas de mitigação. Os impactos da mudança climática global.

Resultados

No âmbito do projeto implementaram-se sistemas inovadores de rega gota-a-gota e práticas de produção eficientes e sustentáveis. Introduziu-se, ainda, o uso de águas residuais como fonte principal de água até 100% de água doce substituída por água tratada em 90 explorações piloto do Líbano, Jordânia e Tunísia.

Como resultado destas soluções verificou-se:

- Aumento de 30% da eficiência do uso da água de rega;
- O uso de fertilizantes e pesticidas diminuiu em 30%;
- Aumento dos rendimentos em 15% para 90 agricultores através do aumento da produção agrícola com consumos reduzidos;
- Capacidades institucionais melhoradas no que respeita à utilização de uma abordagem integrada na agricultura de regadio;
- Conhecimento técnico dos agricultores melhorado em relação a gestão integrada de recursos agrícolas e métodos de produção.



Título

Estudo do impacto das alterações climáticas nos sistemas de regadio e definição de medidas de adaptação

Responsável do projeto

José Luis Teixeira
(Instituto Superior de Agronomia)

Período do projeto

2010-2013

Fonte de financiamento

FCT

Sítio na internet

<https://inovacao.rederural.gov.pt/26-alteracoes-climaticas-riaac-agri/344-estudo-do-impacte-das-alteracoes-climaticas-nos-sistemas-de-regadio-e-definicao-de-medidas-de-adaptacao>

**Identificação do problema e objetivos**

A evolução das emissões de gases com efeito de estufa conduzirá, muito provavelmente, à passagem da meta de 2 °C para o aquecimento global, tornando necessário intensificar os esforços de adaptação, particularmente no caso do sector da agricultura que é muito dependente do clima. A avaliação da vulnerabilidade às alterações climáticas e a definição de medidas de adaptação depende de uma grande variedade de métodos e ferramentas que inclui tanto abordagens quantitativas como qualitativas e o envolvimento das partes interessadas no processo participativo, na avaliação económica e na análise de decisões.

No contexto da incerteza provocada pelas alterações climáticas sobre a procura dos recursos hídricos na agricultura do futuro, com este projeto pretendeu-se identificar os principais impactos das alterações climáticas nos sistemas agrícolas de regadio no sul de Portugal e o desenvolvimento de medidas de adaptação.

Resultados

- Os cenários de alteração climática mostraram uma redução na produtividade da água (kg m^{-3}) devido ao aumento das necessidades de rega mesmo considerando que as produções das culturas se mantêm inalteradas. Este aumento das necessidades de rega poderá levar a uma redução das áreas regadas ou a mudanças no padrão de culturas;
- O impacto das alterações climáticas na agricultura de regadio traduz-se primeiramente na redução do ciclo das culturas e por conseguinte numa redução da produtividade que é acompanhada pela diminuição das necessidades de rega;
- As necessidades de rega anuais poderão aumentar entre 18 a 44% (rega por canhão) e, poderá haver um incremento nas durações de rega que se reflete principalmente no custo de operação e manutenção do sistema de rega (rega gota-a-gota), devido ao aumento das necessidades hídricas anuais dos vários cenários de alterações climáticas.



Título

FIGARO

Plataforma de rega
Flexível e Precisa para
Melhorar a rega à escala
da parcela agrícola

Responsável do projeto
Lior Doron (Netafim LTD)

Período do projeto
2012-2016

Fonte de financiamento
FP7-KBBE

Sítio na internet
<http://www.figaro-irrigation.net>



Identificação do problema e objetivos

O uso eficiente de água em sistemas de regadio é de crucial importância para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, a segurança alimentar e o crescimento económico geral. Isto é particularmente verdade à luz do crescimento da população global, das alterações climáticas e da competição por água de outros setores económicos. Ao enfrentar este desafio, o projeto FIGARO, financiado pela UE, focou-se na rega de precisão. O objetivo do projeto FIGARO foi reduzir significativamente o uso de água doce ao nível da exploração agrícola através do desenvolvimento de uma plataforma de gestão da rega de precisão.

A plataforma foi estruturada para aquisição de dados a partir de dispositivos de monitorização e ferramentas de previsão, interpretação de dados, controle do sistema e mecanismos de avaliação, permitindo o apoio à decisão para utilizadores finais à escala da parcela agrícola.

Resultados

A informação é obtida recorrendo a sensores no solo, na água e em plantas, colocados no campo em locais críticos. Estas informações são complementadas com as medições meteorológicas locais de estações meteorológicas, imagens de satélite, serviços de previsão do tempo e modelos agrícolas e hidráulicos. O sistema analisa os dados para fornecer ao agricultor recomendações precisas sobre quanto e quando se deve regar. A estrutura da plataforma FIGARO foi projetada para integrar qualquer tipo de técnica de monitorização e modelo de gestão, o que permite ao utilizador expandir e adequar as funções da plataforma às suas necessidades exclusivas.

Como resultado, a plataforma pode utilizar sistemas de sensores e redes de um modelo calibrado de acordo com as condições locais e as melhores práticas.



Título

MASLOWATEN

Captação de mercado para uma inovadora solução de sistemas de rega baseada em baixos consumos de energia e água

Responsável do projeto
Luis Narvarte Fernandez
(Universidad Politecnica de Madrid)

Período do projeto
2015-2018

Fonte de financiamento
FP7-KBBE

Sítio na internet
<https://maslowaten.eu/>



Identificação do problema e objetivos

O setor da rega requer soluções inovadoras, menos dependentes de água e energia. Sistemas de bombagem tirando de partido da energia proveniente de sistemas fotovoltaicos de grande potência (PV) foram testados com sucesso numa associação de regantes em Espanha. Os resultados mostraram grande fiabilidade técnica (solucionando o problema da variabilidade da energia solar), satisfazendo as necessidades de rega apenas com a energia solar e reduzindo drasticamente o custo da energia (60% em relação à rede convencional).

Os objetivos do projeto foram:

- Demonstrar a viabilidade técnica e económica de sistemas de bombagem fotovoltaicos eficientes e livres de intermitências para regadio, permitindo um consumo de energia 100% renovável;
- Reduzir o consumo de água, utilizando soluções baseadas em automatismos e tecnologia da informação e agricultura de precisão.

Resultados

Durante o projeto, cinco campos experimentais foram implementados em várias regiões de Espanha, Portugal, Itália e Marrocos. Cada caso de estudo, monitorizado ao longo de dois 2 anos, cobriu as diferentes necessidades dos agricultores, cooperativas, comunidades de regantes e agroindústrias. Os resultados revelaram poupanças energéticas entre 60% e 80% e reduções no consumo de água estimadas entre 22% e 34%.



Título

Regadio de Precisão

Responsável do projeto
Cristina Sousa
 (TPRO - Technologies, Lda)

Período do projeto
2016-2020

Fonte de financiamento
PDR2020

Sítio na internet
<https://inovacao.rederural.gov.pt/26-alteracoes-climaticas-riaac-agri/414-regadio-de-precisao>



Identificação do problema e objetivos

A iniciativa responde à oportunidade de criação de competências para a prática de VRI, com claros benefícios no uso eficiente de fatores de produção, em especial da água/energia de rega, permitindo a maximização da exploração em regadio e a competitividade do sector. Os objetivos do projeto são:

- Monitorização de fatores agrometeorológicos (sondas humidade solo, informação meteorológica, mapas de produção de anos anteriores, mapas CEa, etc.);
- Interpretação e cruzamento de dados monitorizados, com objetivo de obter uma recomendação com aplicação de fatores de produção, nomeadamente de rega, entre outros, e que tenha em consideração toda a variabilidade que existe entre parcelas e dentro da própria parcela;
- Criar as condições ao nível da infraestrutura que permitam a aplicação diferenciada (implementação de sistema VRI de baixo custo);
- Avaliação da relação potencial custo/benefício económica e ambiental resultante da prática de atuação diferenciada na rega (variação de velocidade do pivot);
- Aumento da capacidade de adaptação das culturas de regadio por pivot às alterações climáticas através de maior eficiência de rega;
- Aumento da sustentabilidade do sector, pelo aumento da eficiência na produção (pela redução de custos /aumento da produção);
- Disseminação da aplicação da prática de integração de dados e aplicação diferenciada (VRI) a nível nacional e internacional (em zonas regadio).



Título

SuWaNu Europe

Rede para a transferência efetiva de conhecimentos sobre a reutilização segura e económica de águas residuais na agricultura, na Europa

Responsável do projeto
BIOAZUL

Período do projeto
2019-2021

Fonte de financiamento
H2020

Sítio na internet
<https://inovacao.rederural.gov.pt/26-alteracoes-climaticas-riac-agri/615-suwanu-europe-rede-para-a-transferencia-efetiva-de-conhecimentos-sobre-a-reutilizacao-segura-e-economica-de-aguas-residuais-na-agricultura-na-europa>



Identificação do problema e objetivos

A água residual tratada tem um forte potencial para complementar os recursos hídricos convencionais. De acordo com a comunicação da Comissão Europeia “Fechar o ciclo – Um plano de ação da UE para a economia circular” (COM (2015) 0614): “além das medidas de eficiência hídrica, a reutilização de águas residuais tratadas em condições seguras e rentáveis é um meio valioso, mas subutilizado, de aumentar o abastecimento de água e aliviar a pressão sobre os recursos hídricos excessivamente explorados na UE”.

O objetivo geral do SuWaNu Europe é promover o intercâmbio efetivo de conhecimentos, experiências e competências entre profissionais da reutilização da água na agricultura, para que as soluções tecnológicas e organizacionais diretas e aplicáveis sejam amplamente equilibradas e disseminadas em toda a Europa, resultando numa maior resiliência no setor agrícola para lidar com a escassez de água e os efeitos das alterações climáticas.



Título

WaterWorks2015

Uso sustentável da água na agricultura, para aumentar a eficiência do uso da água e reduzir a poluição do solo e da água

Responsável do projeto

Maurice Heral
(Agence Nationale de la Recherche)

Período do projeto

2016-2020

Fonte de financiamento

H2020

Sítio na internet

<http://www.waterjpi.eu>



Identificação do problema e objetivos

O WaterWorks2015 visa reunir recursos dos 32 proprietários/gestores participantes de programas de investigação de 23 países para implementar um convite conjunto à apresentação de propostas, com cofinanciamento da UE na área do uso sustentável da água na agricultura e silvicultura. Os objetivos gerais incluem:

- Aumentar o valor do financiamento nacional e da UE em I&D, através de planeamento, implementação e avaliação concertada e conjuntos dos programas nacionais de investigação;

- Reunir recursos financeiros dos estados participantes para a definição e implementação de um convite internacional e multidisciplinar cofinanciado para propostas de pesquisa e inovação;
- Superação da fragmentação das atividades europeias de investigação e inovação em água e agricultura / silvicultura.





Tomate-Indústria

Catálogo de Projetos

Projeto RIAAC-AGRI

Rede de impacto e adaptação às alterações climáticas nos sectores agrícola, agroalimentar e florestal

Nota Introdutória

Portugal tem condições excecionais para a produção de tomate para indústria e o concentrado de tomate produzido com base em matéria-prima nacional é bastante valorizado internacionalmente. Por este facto, as indústrias mantêm elevados padrões de exigência relativamente ao tomate que recebem, nomeadamente em termos de cor e de brix, padrões esses que nas últimas campanhas têm sido difíceis de manter, em particular, devido às alterações climáticas.

Em 2018, o tomate para indústria ocupou, em território nacional, uma área de cerca de 15 mil hectares e a produção rondou 1 milhão e 300 mil toneladas.

O concentrado de tomate foi, no mesmo ano e no sector das frutas e produtos hortícolas, o segundo produto a contribuir em valor para as exportações nacionais.

Adaptar a cultura do tomate às alterações climáticas é pois da maior importância, pelo que importa disponibilizar soluções/estratégias para diminuir o impacto dessas mesmas alterações.

Salientamos que no decorrer da recolha de informação científica existente sobre o tomate de indústria, foram identificados projectos no âmbito do tomate fresco que, pelo seu interesse, decidimos incluir neste catálogo.

Federação Nacional das Organizações de Produtores de Frutas e Hortícolas (FNOP)



Título

ABSTRESS

Melhorar a resistência das culturas leguminosas ao stress abiótico e biótico combinado

Responsável do projeto
Adrian Charlton
(Fera Science Limited)

Período do projeto
2012-2016

Fonte de financiamento
FP7-KBBE

Sítio na internet
<https://secure.fera.defra.gov.uk/abstress/>



Identificação do problema e objetivos

Atualmente, o rendimento das leguminosas é severamente prejudicado pela seca e pelas infeções fúngicas (*Fusarium oxysporum*). O *Fusarium* é um patógeno do solo que causa uma doença que murcha as plantas infetadas. O dano causado é agravado durante eventos de seca. Prevê-se que a prevalência desta doença fúngica, economicamente devastadora, aumente devido às alterações climáticas. O objetivo do projeto foi usar o melhoramento genético de plantas e ferramentas genéticas para produzir colheitas com maior resistência à seca e/ou tolerância a doenças.

O foco do projeto incidiu sobre leguminosas, mas os princípios desenvolvidos também serão demonstrados noutras culturas, como o tomate.

Os objetivos específicos foram:

- Desenvolver culturas que tenham maior resistência à seca (abiótica) e *Fusarium* (biótico) mantendo os rendimentos;
- Reduzir significativamente o tempo necessário para criar novas variedades de culturas que sejam mais capazes de suportar os desafios comumente associados às alterações climáticas, tais como condições climáticas extremas e mudanças na incidência de pragas e doenças.

Resultados

O projeto ABSTRESS aplicou abordagens genómicas comparativas para estudar as redes de genes em plantas de ervilha que controlam a capacidade das plantas de crescer em condições de seca ou resistir aos efeitos de peptógenos como o *Fusarium*. Estudou-se também a *Medicago truncatula*, uma pequena leguminosa de trevo de baixo crescimento, nativa da região do Mediterrâneo, pois permite compreender os mecanismos moleculares envolvidos e como a planta responde à seca e à doença. Os dados genéticos gerados foram usados para identificar os genes “centrais” de controlo na cultura e depois para identificar genes similares noutras culturas, como o tomate.

A partir dessa informação, novas sementes foram criadas com versões mutantes dos genes importantes. Além da análise genética, o material vegetal cultivado sob stress foi analisado com tecnologias de imagens moleculares, como imagens raios-x e infravermelho, para observar as plantas, procurando identificar sinais precoces de stress.



Título

BRESOV

Criação de vegetais orgânicos resilientes, eficientes e sustentáveis

Responsável do projeto
Ferdinando Branca
(Università degli Studi di Catania)

Período do projeto
2018-2022

Fonte de financiamento
H2020

Sítio na internet
<https://www.eurice.eu/projects/bresov>



Identificação do problema e objetivos

O projeto lida com a necessidade urgente de fornecer culturas resilientes ao clima para sistemas de agricultura biológica. Essas novas cultivares beneficiarão os produtores orgânicos e a indústria de sementes orgânicas, proporcionando a segurança necessária tanto nos cenários atuais como em futuros, resultantes das mudanças climáticas. Neste projeto, explora-se a variação genética de brócolos, couve-rábano, feijão e tomate para aumentar a produtividade, explorando o conhecimento atualizado da estrutura e função do genoma.

A seleção de linhas de pré-melhoramento/reprodução para as espécies selecionadas, será realizada em sistemas de agricultura biológica, utilizando um esquema anual de rotação de culturas. Novas cultivares serão selecionadas quanto à eficiência quando cultivadas sob água, temperatura e stress de azoto, para resistência a algumas pragas e doenças, para características desejáveis de qualidade do produto, como sabor, aparência visual, desempenho pós-colheita.



Título

NEP

Produção de culturas com elevada Eficiência de Uso de Azoto para uma melhor gestão da água

Responsável do projeto
Cláudia Cordovil
 (Instituto Superior de Agronomia)

Período do projeto
2017-2019

Fonte de financiamento
PDR2020

Sítio na internet
<https://inovacao.rederural.gov.pt/2/45-nep-high-nitrogen-efficient-crop-production-for-better-water-management>



Identificação do problema e objetivos

O Azoto (N) é um fator limitante da produção agrícola se não estiver disponível no solo em quantidade suficiente. Desde 1913 a produção industrial de adubos minerais azotados permitiu alimentar a população mundial mas tem causado mudanças sem precedentes no ciclo do N devido à baixa eficiência do seu uso e à acumulação de N no ambiente.

O aumento da transformação, operada pelo Homem, do azoto atmosférico não-reactivo (N₂) em todos os outros compostos N reativos que se convertem uns nos outros num fenómeno em cascata, na atmosfera e na biosfera, ameaça a qualidade do ar, da água e do solo e produz mudanças na biodiversidade, nos ecossistemas, e no balanço dos gases de efeito estufa (GEE).

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de dois novos produtos agrícolas de baixa pegada de azoto, o tomate-indústria e a uva para vinho, que não existem atualmente nos mercados nacional e internacional. Através da presente proposta irão desenvolver-se novos processos produtivos com vista à obtenção destes novos produtos e a condicionar comportamentos dos operadores agrícolas por forma a mitigar as perdas de N nos respetivos ecossistemas.



Título

ROOTOPOWER

Estratégias direcionadas à raiz para minimizar os impactos do stress abiótico nas lavouras de horticultura

Responsável do projeto
Guillermo Sanjuanbenito
 (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

Período do projeto
2012-2015

Fonte de financiamento
FP7-KBBE

Sítio na internet
<http://www.rootopower.eu/>



Identificação do problema e objetivos

O ROOTOPOWER pretendeu desenvolver um conjunto multidisciplinar de ferramentas direcionadas ao sistema radicular para melhorar a estabilidade agronómica e a sustentabilidade de culturas dicotiledóneas sob múltiplos e combinados tipos de stress abióticos: salinidade, stress hídrico, compactação do solo e baixo teor em nutrientes (N, P, K). Central para esta abordagem foi o uso de tomate como espécie modelo, uma vez que pode ser facilmente enxertado (prática comercial usual). Esta técnica permite uma avaliação precisa do efeito da alteração das características da raiz no desempenho da cultura, independentemente de quaisquer características da parte aérea, uma vez que a copa (parte aérea) é constante.

Este projeto analisou a variabilidade genética existente numa população de linhagens recombinantes (RIL) a partir de um cruzamento entre *Solanum lycopersicum* e *S. pimpinellifolium* e outros mutantes selecionados e linhas funcionais (usadas como porta-enxertos) para o desempenho da planta sob múltiplos tipos de stress abióticos e pela sua interação biótica com microrganismos naturais do solo (micorrizas e rizobactérias).

Resultados

As linhas de tomate que resultaram do cruzamento de duas espécies (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme* e *Solanum pimpinellifolium*) para resistência a seis tipos de stress abióticos foram testadas, procurando identificar as regiões do genoma que controlam características específicas.

Os parceiros do projeto também avaliaram milhares de amostras de seiva de plantas quanto a concentrações de hormonas e iões para compreender o papel que a comunicação hormonal desempenha no stress das plantas. Os dados fisiológicos resultantes permitiram compreender como a raiz reage ao stress, e quais as interações radiculares com organismos.

O ROOTOPOWER, portanto, obteve informações genéticas e compreensão fisiológica dos mecanismos vitais para sistemas radiculares de alto desempenho. Este aumento do conhecimento da resistência ao stress em plantas ajudará a desenvolver novas estratégias de melhoramento, tornando as culturas mais capazes de resistir a condições extremas.



Título

TomRes

Uma abordagem inovadora e integrada para aumentar a tolerância ao stress múltiplo e combinado em plantas usando o tomate como modelo

Responsável do projeto
Andrea Schubert
(Universita degli Studi di Torino)

Período do projeto
2017-2020

Fonte de financiamento
H2020

Sítio na internet
<https://www.tomres.eu/>

The logo for TOMRES, featuring the word "TOMRES" in a bold, sans-serif font. The letter "O" is stylized with a green leaf and a red tomato shape integrated into it.

Identificação do problema e objetivos

O tomate é um dos principais produtos agrícolas da UE, cultivado em toda a Europa. A escassez de água, combinada com a falta de nutrientes é um grande problema para os produtores de tomate e são necessárias soluções para proteger os seus rendimentos, preservando o meio ambiente. O TOMRES selecionará, entre mais de 10.000 porta-enxertos e enxertos, capazes de tolerar stress hídricos e de nutrientes, mantendo a qualidade e o rendimento dos frutos, aproveitando abordagens inovadoras de triagem.

Novas características, em particular abaixo do solo, serão exploradas em reprodução, e serão identificadas. O papel de hormonas selecionadas (estrícolactonas e brassinosteróides) será estudado para identificar características adicionais de resiliência. A TOMRES testará e otimizará estratégias sustentáveis da gestão de culturas, técnicas de fertilização e rega de precisão, manipulação de microrganismos simbióticos e uso de porta-enxertos mais adequados à absorção de água e nutrientes do solo.





Transversais

Catálogo
de Projetos

Projeto RIAAC-AGRI

Rede de impacto
e adaptação
às alterações
climáticas nos
sectores agrícola,
agroalimentar
e florestal



Título

AGIR

Avaliação da Eficiência do Uso da Água e da Energia em Aproveitamentos Hidroagrícolas

Responsável do projeto
FENAREG - Federação Nacional de Regantes de Portugal

Período do projeto
2017-2020

Fonte de financiamento
PDR2020

Sítio na internet
<https://inovacao.rederural.gov.pt/2/59-agir-avaliacao-da-eficiencia-da-agua-e-energia-em-aproveitamentos-hidroagricolas>



Identificação do problema e objetivos

O regadio é uma componente fundamental para a agricultura em Portugal, requerendo um conjunto importante de infraestruturas coletivas de armazenamento (i.e., barragens e açudes) e de transporte e distribuição de água para rega (i.e., canais e condutas), designadas no seu conjunto por Aproveitamentos Hidroagrícolas (AH).

As entidades gestoras (EG) dos Aproveitamentos Hidroagrícolas são as Associações de Regantes e Beneficiários (AR) ou as Juntas de Agricultores (JA).

O objetivo principal do projeto AGIR é criar um sistema de avaliação de desempenho uniformizado que permita quantificar a eficiência do uso da água e da energia nas redes primária e secundária (i.e., de transporte e distribuição) dos Aproveitamentos Hidroagrícolas. Este sistema, constituído por um conjunto de métricas específicas, irá permitir melhorar a eficiência de uso da água e da energia e apoiar a tomada de decisão planeada e sustentada das Entidades Gestoras.

Resultados

Os resultados preliminares do balanço hídrico indicam que a água não faturada (i.e., consumo autorizados não faturados, perdas por evaporação, perdas aparentes, perdas reais) é muito variável entre os Aproveitamentos Hidroagrícolas avaliados. As perdas reais representam a maior proporção da água não faturada nos três Aproveitamentos Hidroagrícolas. No caso do Aproveitamento Hidroagrícola exclusivamente em pressão, para além das perdas reais, as perdas aparentes, devidas a erros de medição, são bastante relevantes em termos de água não faturada. As perdas por evaporação nos sistemas em canal e misto são muito reduzidas face às restantes componentes de perdas.

Estes resultados sugerem a importância de investir na reabilitação das infraestruturas existentes, para além de evidenciarem a necessidade de um melhor controlo operacional das perdas físicas. Evidenciam também a necessidade de conhecer melhor os erros de medição e de melhorar os procedimentos de recolha de dados (e.g., descargas ao longo dos

Aproveitamentos Hidroagrícolas, intervenções de manutenção e de reparação).

Os resultados preliminares do balanço energético permitiram quantificar, para além da energia mínima necessária para assegurar o consumo autorizado, as ineficiências associadas às instalações elevatórias, a energia dissipada devida a perdas de água, dissipada na rede e a energia recuperada.

No sistema em canal a energia mínima tem um peso significativamente inferior na energia fornecida, relativamente ao sistema misto e em pressão. Destaca-se neste sistema o impacto positivo que a recuperação de energia tem no aproveitamento deste excesso de energia.

Decorrente da relação entre o balanço hídrico e o balanço energético, o peso da energia dissipada devida a perdas de água nestes sistemas é também bastante significativo. Assim, medidas para gestão de perdas de água poderão ter um impacto direto muito significativo na energia que é fornecida ao sistema.



Título

AgriCLASS

Os serviços de aconselhamento sobre o Clima Agrícola

Responsável do projeto
Telespazio VEGA UK Ltd

Período do projeto
2015-2017

Fonte de financiamento
ECMWF

Sítio na internet
<https://climate.copernicus.eu/climate-advisory-services-agriculture>



Identificação do problema e objetivos

É provável que as alterações climáticas tenham um impacto significativo sobre a silvicultura e a agricultura. O aumento da concentração de CO₂, temperaturas mais altas, mudanças na precipitação e a disponibilidade de humidade do solo terão efeitos significativos sobre o crescimento das culturas e árvores. O objetivo do projeto foi perceber se os dados climáticos e as previsões climáticas podem informar as decisões dos produtores sobre a plantação e gestão de culturas perenes e lenhosas, em relação às alterações climáticas.

O projeto focou-se em três culturas como casos de estudos: vinhas (sudoeste da França), azeitonas (Toscana, Itália) e florestas de faias (Molise, Itália). Culturas lenhosas, cujo tempo de desenvolvimento é maior e cujo tempo de colheita é mais demorado, podem ser vulneráveis a fatores relacionados à alteração climática, incluindo mudanças na temperatura média e na precipitação. Mudanças no tempo de crescimento e colheita das uvas afetam a qualidade e a tipicidade do vinho produzido, incluindo seu teor alcoólico.

Resultados

O AgriCLASS permitiu que todos os interessados visualizassem dados atuais e projetados sobre as condições da agricultura. O portal web AgriCLASS (agora substituído pela caixa de ferramentas CDS) forneceu dados na Europa para visualização, inspeção e download. Os dados incluíram: Indicadores Bioclimáticos, i.e., as características do clima que são relevantes para a informação biológica e as condições que são necessárias para o crescimento. O AgriCLASS forneceu dados sobre vários bioclimáticos, como temperatura e precipitação.

O AgriCLASS fez projeções sobre as condições climáticas, tais como a temperatura do ar da superfície e a precipitação, disponíveis para permitir aos decisores políticos e à indústria estimar e planejar mudanças futuras nas condições agrícolas.

O AgriCLASS criou uma ferramenta que permite aos utilizadores seguirem a evolução dos Graus-dia (número de dias necessários a uma certa temperatura para que uma planta cresça e desenvolva) em toda a Europa para o passado, presente e futuro.



Título

Life+ ClimAgri

Melhores práticas agrícolas para a alteração climática: integrando estratégias de mitigação e adaptação

Responsável do projeto
Emilio González
(Asociación Española Agricultura de Conservación)

Período do projeto
2014-2018

Fonte de financiamento
LIFE Programme

Sítio na internet
<http://www.climagri.eu/>



Identificação do problema e objetivos

A agricultura é o quarto maior sector emissor de gases com efeito de estufa na União Europeia, representando 9,9% das emissões de Gases com efeito de estufa em 2011. Consequentemente, o setor enfrenta o desafio de mitigar as alterações climáticas e de se adaptar aos novos cenários que surgem como resultado do aquecimento global. O objetivo deste projeto foi demonstrar a viabilidade e os benefícios ambientais dos sistemas de gestão agrícola para a agricultura de regadio na Bacia do Mediterrâneo, com base em medidas integradas de mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Especificamente, o projeto visou:

- Definir indicadores de monitorização;
- Implementar medidas em 12 explorações agrícolas em quatro Estados-Membros (três por país): França, Itália, Portugal e Espanha. Estas explorações formarão uma “Rede Europeia de explorações Demo” que servirão como uma plataforma para coordenar medidas e partilhar resultados e boas práticas;
- Criar uma ferramenta de software GIS (sistema de informação geográfica) para o funcionamento eficiente desta rede;
- Elaborar um guia de boas práticas agrícolas com base nos resultados e conclusões do projeto.

Resultados

Os efeitos das alterações climáticas deverão ser mitigados na área de ação e influência do projeto através da redução de gases com efeito de estufa e aumento do sequestro de carbono, e as culturas deverão estar melhor adaptadas aos cenários previstos como resultado do aquecimento global.

O sistema de gestão definido, baseado na combinação de Melhores Práticas de Gestão, que mitigam as alterações climáticas e favorecem a adaptação das culturas aos seus efeitos, deve ser exportável para outras operações agrícolas de rega na Bacia Mediterrânica.

A Rede Europeia de Explorações Demonstrativas, incluindo pelo menos 12 explorações agrícolas, serve como um modelo de gestão agronómica sustentável, capaz de mitigar as alterações climáticas e favorecer a adaptação das culturas aos seus efeitos.

O conhecimento gerado, estabelecido na documentação técnica e científica editada e nos relatórios produzidos, deve servir para identificar as medidas a serem adotadas no setor agrícola europeu para reforçar as políticas de adaptação e mitigação das mudanças climáticas, melhorar a capacitação do setor.



Título

Desenvolvimento de uma Metodologia para a Integração do Efeitos das Alterações Climáticas na Gestão de Recursos Hídricos para uma Bacia Hidrográfica Portuguesa

Responsável do projeto

Rodrigo Maia
(CIIMAR - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto)

Período do projeto

2011-2013

Fonte de financiamento

FCT

Sítio na internet

<https://inovacao.rederural.gov.pt/26-alteracoes-climaticas-riac-agri/356-desenvolvimento-de-uma-metodologia-para-a-integracao-do-efeitos-das-alteracoes-climaticas-na-gestao-de-recursos-hidricos-para-uma-bacia-hidrografica-portuguesa>



Identificação do problema e objetivos

As alterações climáticas, no contexto da gestão de recursos hídricos, pelo seu carácter evolutivo relativamente lento e pela incerteza que ainda rodeia a matéria, são frequentemente desprezadas (ou excessivamente simplificadas) aquando da realização de estudos sobre as disponibilidades hídricas. A principal tarefa a desenvolver foi a avaliação do efeito das alterações climáticas sobre a gestão dos recursos hídricos na parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Guadiana.

A avaliação das alterações climáticas, a aplicação dos modelos e análise de resultados foi dividida em múltiplas alternativas (i.e., formas alternativas de aplicação/combinção dos modelos) e períodos de estudo (divididos entre histórico e futuros). O objetivo do projeto foi o desenvolvimento/aplicação de um conjunto de metodologias que permitam a análise futura de disponibilidades hídricas e soluções estruturais (entre outros fatores) no contexto das alterações climáticas.

Resultados

O aumento verificado das necessidades hídricas agrícolas (790 e 850%, em termos médios) para as projeções testadas deve-se ao efeito das alterações climáticas, mas principalmente ao aumento projetado das áreas agrícolas dedicadas à rega. No entanto, devido à maior escassez de recursos hídricos, verificou-se uma diminuição do consumo da água na bacia. Verificou-se um aumento das necessidades rega nas culturas como o milho, pastagens e pomares. Culturas bem-adaptadas ao clima Mediterrâneo como o Olival e vinhas, mostraram-se menos sensíveis às alterações climáticas.



Título

EcoFINDERS

Função Ecológica e Indicadores de Biodiversidade em Solos Europeus

Responsável do projeto
Philippe Lemanceau
(Institut National de la Recherche Agronomique)

Período do projeto
2011-2014

Fonte de financiamento
FP7 - Environment

Sítio na internet
<http://projects.au.dk/ecofinders/objectives/>



Identificação do problema e objetivos

Os solos fornecem numerosos serviços ecossistêmicos essenciais, tais como:

- Produção primária (incluindo produtos agrícolas e florestais);
- Regulação de ciclos biogeoquímicos (com consequências para o clima);
- Filtração de água; resistência a doenças e pragas;
- Regulação da biodiversidade acima do solo.

A Comissão Europeia quer definir uma política para a gestão sustentável dos solos, com vista a adotar uma diretiva-quadro relativa ao solo, juridicamente vinculativa, como a que existe para o ar e a água.

O conhecimento científico e tecnológico sobre a biodiversidade e funcionamento do solo em relação aos serviços ecossistêmicos mencionados acima é necessário para alcançar este objetivo. O objetivo estratégico da EcoFINDERS foi fornecer as ferramentas para projetar e implementar estratégias de solo destinadas a assegurar o uso sustentável dos solos, incluindo:

- Caracterização da biodiversidade do solo na Europa;
- Determinação das relações entre a biodiversidade do solo, funções do solo e serviços ecossistêmicos;
- Elaboração de indicadores relevantes para a política e custo-efetivos para monitorizar a biodiversidade do solo.

Resultados

Os resultados indicaram que a diversidade acima do solo afeta positivamente a estabilidade do solo e resulta num melhor crescimento das plantas devido a um melhor ciclo de nutrientes. A quantificação do valor económico da biodiversidade e serviços do solo foi avaliada através do desenvolvimento de ferramentas e estruturas apropriadas. Análises teóricas e empíricas correspondentes reconheceram potenciais *trade-offs* entre serviços e realçaram o valor do seguro natural da biodiversidade do solo. As relações solo-biodiversidade-funções-serviços foram traduzidas no sistema socioeconómico para um serviço específico (regulação da água) como um caso de estudo.

Com base no parecer de especialistas, o EcoFINDERS avaliou ainda a relação custo-eficácia dos bioindicadores. Ao avaliar os valores dos serviços ecossistêmicos em relação à biodiversidade funcional em solos, aplicou-se um modelo para determinar como o carbono orgânico do solo afeta a produtividade das culturas, e os resultados mostraram que a produção contínua de milho reduz os rendimentos. Portanto, a rotação de culturas é benéfica para os rendimentos. A provisão de serviços ecossistêmicos do solo pode, em geral, ser aumentada pela redução da intensidade do uso da terra e do manuseamento do solo.



Título

ERLAND

Impactos diretos e indiretos da alteração climática na erosão do solo e degradação da terra em bacias hidrográficas do Mediterrâneo

Responsável do projeto

João Nunes (Universidade de Aveiro)

Período do projeto

2009-2012

Fonte de financiamento

FCT

Sítio na internet

<https://inovacao.rederural.gov.pt/26-alteracoes-climaticas-riac-agri/418-erland-impacte-direto-e-indireto-das-alteracoes-climaticas-na-erosao-do-solo-e-degradacao-da-terra-em-bacias-hidrograficas-do-mediterraneo>

Identificação do problema e objetivos

A erosão do solo é um fator crítico para a desertificação nas regiões do Mediterrâneo, degradando a capacidade do solo de sustentar a vegetação em condições marginais. A mudança climática global pode ter impactos significativos sobre a erosão do solo.

Para tal, a proposta procura estimar os impactos das alterações climáticas na erosão do solo em bacias hidrográficas agroflorestais portuguesas representativas, devido a mudanças na precipitação, geração de escoamento e cobertura vegetal.

Resultados

Neste projeto, os dois trabalhos referentes aos efeitos das alterações climáticas relevaram que:

- Usando um modelo SWAT aplicado para 6 cenários para 2071-2100 envolvendo 2 possibilidades de alteração climática (A1B e B1) para a região do Vale do Gaio com mudanças individuais no clima (-9% de precipitação, aumentando no inverno +28 a +30%), condições socioeconómicas (um aumento na procura de rega em 11%, e substituição de cereais e pastagens por girassol), e uma combinação de ambos. A maioria dos cenários futuros resultou numa menor disponibilidade de água, devido à menor oferta (-19 a -27%) combinada com maiores necessidades de rega (+3 a +21%). Essa realidade teve como consequência mais anos com fornecimento limitado de rega (atualmente: 28%; cenários: 37 a 43%). Mudanças no uso da terra também diminuíram a qualidade aumentando as concentrações de fósforo no solo (+29 a +93%). Os impactos foram mais severos no cenário A1B do que no B1 e nas mudanças combinadas do que no clima ou apenas nas mudanças socioeconómicas;
- A disponibilidade de água foi resiliente às mudanças climáticas, já que os impactos levaram apenas a um moderado agravamento das condições atuais. A menor disponibilidade de água no futuro poderia ser abordada pelas estratégias de gestão de oferta e procura e, no cenário mais extremo, pelas transferências de água das reservas regionais de água;
- Questões de qualidade da água poderiam ser abordadas através de políticas de uso da terra. Os resultados destacaram a importância dos impactos da mudança do uso da terra, induzidos pelo clima, que poderiam ser similares ou mais severos do que os impactos diretos da alteração do clima isoladamente. Mudanças no uso da terra foram derivadas de um cenário socioeconómico no qual a agricultura tradicional é substituída por usos mais rentáveis da terra (ou seja, milho e silvicultura comercial no local húmido; girassol no local seco). As projeções de mudança climática mostraram uma diminuição no fluxo para ambas as bacias hidrográficas, enquanto a exportação de sedimentos diminuiu apenas para a bacia de São Lourenço.

Título

IMPACT2C

Quantificar os impactos projectados de um aquecimento de 2 °C

Responsável do projeto
Hans-Jörg Isemer (Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum Fur Material- Und Küstenforschung GMBH)

Período do projeto
2011-2015

Fonte de financiamento
FP7 - KBBE

Sítio na internet
<https://impact2c.hzg.de/>



Identificação do problema e objetivos

Limitar o aquecimento global a um aumento máximo de 2 °C deve ser sustentado pela melhor ciência disponível para prever os possíveis impactos. A iniciativa IMPACT2C forneceu uma imagem mais clara dos impactos e custos da alteração climática. O IMPACT2C aprimora o conhecimento, quantifica os impactos das iterações climáticas e adota uma estrutura clara e lógica, com modelação de clima e impactos, vulnerabilidades, riscos e custos económicos, bem como respostas potenciais, dentro de uma análise baseada no setor pan-europeu.

Em primeiro lugar, foram utilizados pressupostos/cenários socioeconómicos harmonizados, para assegurar que tanto as avaliações individuais como intersectoriais estão alinhadas com o cenário de 2 °C (1,5 °C) tanto para os impactos como para a adaptação, e em relação às pressões de uso da terra entre agricultura e silvicultura.

Resultados

Os resultados do projeto foram:

- o aumento de 2 °C na temperatura média anual é equivalente à perda total de rendimento calórico da cultura em aproximadamente 1,6 e 3,5% para os sistemas de sequeiro e regadio, respetivamente. Esperam-se impactos negativos consideráveis no oeste e no sul da Europa;
- O rendimento das culturas de verão aumentaria em mais de 20% em muitas regiões do centro, oeste e norte da Europa. Todas as culturas proporcionariam mais rendimentos no sul da Europa. Os efeitos negativos no sul da Europa podem ser diminuídos pela rega e/ou adaptações de culturas mais bem adaptadas;
- Os impactos potencialmente positivos do aquecimento global são reduzidos pelo aumento da frequência de secas extremas;
- O rendimento de milho soja e colza de sequeiro, diminuiria de 40 a 60% em anos secos. Trigo e cevada experimentariam uma perda de cerca de 20%. A rega diminuiria as perdas de rendimento devido à seca. A gestão conservadora das terras agrícolas (plantio reduzido, plantio direto e gestão de resíduos culturais) pode contrariar esses impactos negativos;
- Num mundo de +2 °C, prevê-se que a produção agrícola aumente em média 30% na Europa em comparação com o ano 2000;
- Um aquecimento global de +2 °C terá impacto na composição de espécies nas florestas. As estimativas são baseadas no incremento do grupo de espécies mais produtivas. Espécies tropicais aparecerão em regiões subtropicais, subtropicais em regiões temperadas e temperadas em regiões de espécies boreais.



Título

LIFE MEDACC

Demonstração e validação de uma metodologia inovadora para a adaptação regional às alterações climáticas na região do Mediterrâneo

Responsável do projeto
Gabriel Borràs (Generalitat de Catalunya, Oficina Catalana de Canvi Climàtic)

Período do projeto
2013-2018

Fonte de financiamento
LIFE Programme

Sítio na internet
<http://medacc-life.eu/>



Identificação do problema e objetivos

O projeto LIFE MEDACC visa testar algumas das medidas propostas na Estratégia Catalã para a Adaptação às Alterações Climáticas. As ações-piloto foram concebidas, implementadas e monitorizadas em diferentes locais, a fim de ajudar a quantificar os efeitos (positivos e negativos) da aplicação de medidas de adaptação. Essas ações visaram os seguintes setores:

- Uso doméstico e urbano da água, onde o trabalho do projeto investiu em processos ótimos de gestão da água - em termos de economia da água por meio de meios eficientes do ponto de vista ambiental, energético e social;
- Agricultura, onde o projeto demonstra a eficácia das medidas para reduzir o stress hídrico associado ao consumo agrícola. Isto inclui o trabalho com diferentes variedades de culturas, sistemas de regadio e técnicas sustentáveis de gestão do solo;
- Florestas, onde as ações piloto ajudarão a quantificar os efeitos da gestão florestal na saúde das florestas, na disponibilidade de água e no risco de incêndio.

Resultados

A combinação de simulações hidrológicas e três cenários de cobertura do solo revelaram uma forte influência da superfície florestada na geração de fluxo de água. Em alguns testes-piloto, um aumento sazonal na humidade do solo foi observado onde as atividades de gestão florestal ocorreram. Durante a primavera e o verão, o aumento da humidade do solo mostrou correlações positivas com o crescimento das árvores e seu estado de saúde, bem como menor capacidade de combustão da vegetação durante períodos de alto risco de incêndio e, em alguns casos, uma redução na taxa de degradação.

Em relação à agricultura, vários métodos foram testados em plantações de milho e maçã que, a custos muito baixos, resultaram em economia de água entre 20% e 30%, mantendo a produção. No caso das macieiras,

o valor da produção da parcela que seguiu este método foi de 32.850 €/ha, representando um aumento de 4,2% em relação à parcela de controlo. Por outro lado, um estudo que fez parte do projeto propôs a alocação de metade da área agrícola útil atual (onde predominam as culturas destinadas à alimentação animal) na área de Alt Pirineu (bacia do Rio Segre) para culturas destinadas à alimentação humana, que são muito melhor adaptadas aos cenários de mudanças climáticas para o horizonte 2030-2050 e com um maior retorno económico. Essa medida seria compensada pelo aumento do pastoreio extensivo, que com o tempo vem perdendo terreno em favor da pecuária. Este estudo conclui que o rendimento bruto do setor agrícola neste cenário futuro poderá atingir 181,1 milhões de euros, em comparação com os atuais 84,3 milhões de euros.



Título

OPTIMA

Otimização de Gramíneas Perenes para Produção de Biomassa

Responsável do projeto
Salvatore Cosentino (Universita degli Studi di Catania)

Período do projeto
2011-2015

Fonte de financiamento
FP7 - KBBE

Sítio na internet
<http://www.optimafp7.eu/>



Identificação do problema e objetivos

O clima do Mediterrâneo é caracterizado por verões quentes e secos, e a maioria dos modelos globais sobre clima mostra uma diminuição na disponibilidade de água juntamente com um aumento considerável da temperatura média, especialmente durante o verão. Isso representa sérias ameaças para várias culturas convencionais, particularmente em áreas marginais. Além disso, há uma crescente consciencialização e consenso entre os políticos e agricultores sobre a necessidade de reduzir as cargas ambientais e os consumos energéticos dos sistemas agrícolas através da introdução de novas espécies, otimização de consumos agronómicos e recursos naturais, principalmente água.

O principal objetivo do projeto OPTIMA foi identificar gramíneas perenes de alto rendimento para a área do Mediterrâneo, dentro de uma fileira de produção otimizada que fornecerá uma fonte estável tanto para a biomassa quanto para os novos produtos derivados da planta. O projeto explorou as potencialidades das gramíneas perenes em terras marginais subutilizadas ou abandonadas.

Resultados

Os resultados mostraram que a presença de *Miscanthus* no solo contribuiu para um incremento da matéria orgânica em comparação com os solos de pousio, embora este incremento não tenha sido estatisticamente significativo. A mesma tendência foi observada para *A. donax* mas, neste caso, o incremento foi estatisticamente significativo.

A evaporação do solo foi mais alta no campo de *switchgrass* (+108%, em média), do que no campo de milho. Esta tendência foi invertida após a colheita de gramíneas e colheita de milho + a mobilização sucessiva (-64%, em média). A maior quantidade de biomassa de raízes no *switchgrass* (cerca de 5 vezes maior) do que no milho poderá ter levado a uma maior taxa de respiração autotrófica durante a fase de crescimento.



Título

SWUP-MED

Uso sustentável da água assegurando a produção de alimentos em zonas áridas da região do Mediterrâneo

Responsável do projeto
Sven-Erik Jacobsen (Plant & Environmental Sciences Food and Resource Economics)

Período do projeto
2008-2013

Fonte de financiamento
FP7- KBBE

Sítio na internet
<https://swup-med.dk/>



Identificação do problema e objetivos

Com o aumento da temperatura e variabilidade climática, as culturas enfrentam seca e desertificação. Culturas típicas de condições semi-áridas e áridas em países mediterrânicos, afetadas por múltiplos fatores de stress abióticos mais influenciados pelas alterações climáticas, são cereais em monoculturas de baixo rendimento ou eventualmente combinados com pousio. Melhorar a produção de alimentos, introduzindo variedades

resistentes ao clima nas rotações de trigo, leguminosas e novas culturas (culturas potencialmente lucrativas), em sistema de sequeiro com rega suplementar deficitária usando água de qualidade marginal e precipitação captada. Isso acelerará a adoção de melhores práticas agrícolas que apoiem os meios de subsistência e os níveis de rendimento dos pequenos agricultores.

Resultados

Um estudo do SWUP-MED demonstrou que as culturas rotativas de trigo, quinoa e grão-de-bico durante três anos em Marrocos e na Turquia melhoraram tanto a produção como a qualidade do solo. Além disso, a quinoa consumiu menos água e apresentou maior rendimento que o trigo, e tolerou bem a seca típica do Mediterrâneo e o stress salino. Os investigadores testaram diferentes variedades de cada cultura para encontrar os genótipos mais resistentes a múltiplos stresses.

Variações genéticas que permitem que certas culturas acelerem seu próprio desenvolvimento produziram mais grãos, especialmente durante a seca. Em termos de rega, o projeto concluiu que, usando águas residuais tratadas para suplementar a chuva, os agricultores poderiam melhorar substancialmente o rendimento das colheitas e a tolerância ao stress.





RIAAC-AGRI

Rede de impacto e adaptação
às alterações climáticas
nos sectores agrícola,
agroalimentar e florestal

Coordenação



Parceiros



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA



Conteúdos

Alexandra Diogo (FNOP)
Ana Paiva Brandão (UNAC)
Cidália Vila Verde (UNAC)
Conceição Santos Silva (UNAC)
Gonçalo Rodrigues (COTR)
Diogo Martins (ISA)
Luís Mira da Silva (ISA)
Teresa Afonso do Paço (ISA)
Tiago Silva Pinto (ANPROMIS)

