MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ EM PORTUGAL

O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS VARIEDADES PORTUGUESAS DE ARROZ



COTARROZ
CENTRO DE COMPETÊNCIAS DO ARROZ

2024
INIAV/COTARROZ



O QUE É O MELHORAMENTO GENÉTICO

O Homem é dependente das plantas para a sua alimentação. Devido a este facto, é natural que, desde longa data, se tenha preocupado em domesticar e desenvolver plantas mais adaptadas às suas necessidades de sobrevivência. Com os avanços da genética, o Melhoramento foi-se sistematizando e, hoje em dia, é considerado uma ciência.

A grande importância do melhoramento de plantas está diretamente relacionada com o aumento da produtividade agrícola. Sabe-se, através de registos históricos, que os grandes progressos foram obtidos em culturas importantes a nível mundial, de tal forma que as atuais plantas domesticadas representam um enorme avanço, ao nível do melhoramento genético, comparativamente aos seus ancestrais silvestres.

A obtenção de rendimentos elevados apenas se consegue através de variedades melhoradas, selecionadas e adaptadas aos sistemas agrícolas e onde se estabeleça uma racional e integrada utilização dos fatores de produção.

O Melhoramento genético de plantas é a ciência que aplica princípios genéticos para desenvolver novas variedades de plantas mais úteis ao Homem. Isto é conseguido, primeiro controlando o cruzamento de indivíduos selecionados, aproveitando assim a diversidade genética existente e criando nova diversidade genética pela recombinação de genes e depois selecionando os indivíduos com as características de interesse entre os descendentes. Estes processos, repetidos ao longo de muitas gerações, podem alterar a composição hereditária e o valor de uma população de plantas muito além dos limites naturais das populações anteriormente existentes.

Embora cada programa de melhoramento genético, para diferentes culturas, possa ter procedimentos únicos, os seus métodos e objetivos de seleção são basicamente os mesmos: melhorar a produtividade, qualidade ou quantidade das plantas. A sociedade beneficiou durante milhares de anos e continua a beneficiar das alterações genéticas que os humanos fizeram nas plantas.

O processo de melhoramento genético do arroz é longo, dinâmico e dispendioso, sendo necessários cerca de 12 anos para a obtenção de uma nova variedade. O seu sucesso depende diretamente da variabilidade da população original e da capacidade do melhorador para aumentar, combinar e selecionar essa variabilidade.



MELHORAMENTO GENÉTICO DE ARROZ EM PORTUGAL

O melhoramento genético de arroz, em Portugal, torna possível disponibilizar aos agricultores nacionais novas variedades ajustadas às condições agroeconómicas do sistema de produção de arroz em Portugal.

Esta atividade, na cultura do arroz, em Portugal, que decorria desde os anos 50 e era desenvolvida pelo INIAV foi interrompida no final dos anos 80 e esteve suspensa durante mais de 20 anos. Consequentemente deixou de haver variedades portuguesas modernas de arroz e as que existiam foram ultrapassadas por variedades estrangeiras.

A investigação em melhoramento genético foi reiniciada em 2003 com o Programa Nacional de Melhoramento Genético do Arroz, pelo INIAV e ITQB ao quais se juntaram, em 2006, o COTArroz e a DRAP Centro.

O Programa Nacional de Melhoramento Genético do arroz tem progredido continuamente, tornando possível que, após quase três décadas em que os orizicultores portugueses, apenas tiveram à sua disposição para semear variedades estrangeiras, foram inscritas no Catálogo Nacional de Variedades, variedades portuguesas de arroz. Anualmente são desenvolvidas atividades de melhoramento genético que visam a criação de novas variedades de arroz, no âmbito do Programa Nacional de Melhoramento Genético coordenado pelo INIAV e desenvolvido em parceria com o Centro de Competências do Arroz - COTARROZ e a DRAP Centro.

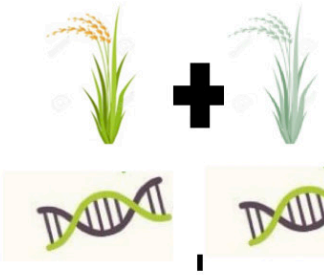
Uma vez que este Programa já se encontra atualmente em velocidade cruzeiro, continua a ser ativamente desenvolvido com todo o dinamismo que lhe é característico, ocorrendo anualmente todas as fases do processo. O Programa Português de Melhoramento Genético do Arroz desenvolve-se em várias etapas sequenciais, como mostra o esquema seguinte.

Fotografia aérea do panorama geral do Programa de Melhoramento Genético instalado no Vale do Mondego

UMA NOVA VARIEDADE LEVA CERCA DE 12 A 14 ANOS A SER DESENVOLVIDA

Identificar as plantas progenitoras com características de interesse

Cruzamentos artificiais



1 ano

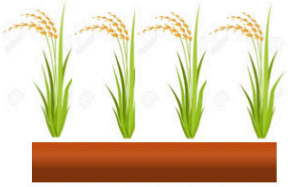
Analisar centenas de plantas e seleccionar para as características de interesse durante 5-6 gerações



5 - 6 anos

Avaliar o comportamento agronómico, a produção e a qualidade das plantas seleccionadas após 4-6 gerações

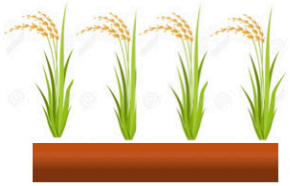
Ensaios de campo



2 -3 anos

Avaliar as possíveis candidatas a variedade nas 3 regiões produtoras (Mondego, Tejo e Sado)

Ensaios de campo



2 anos

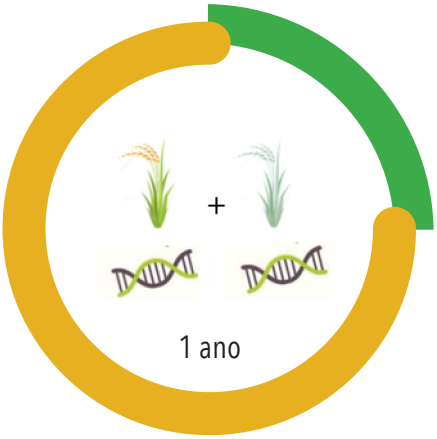
Pedido de inscrição no Catálogo Nacional de variedades – realização de ensaios de DHE e VAU



2 anos

CRUZAMENTOS ARTIFICIAIS

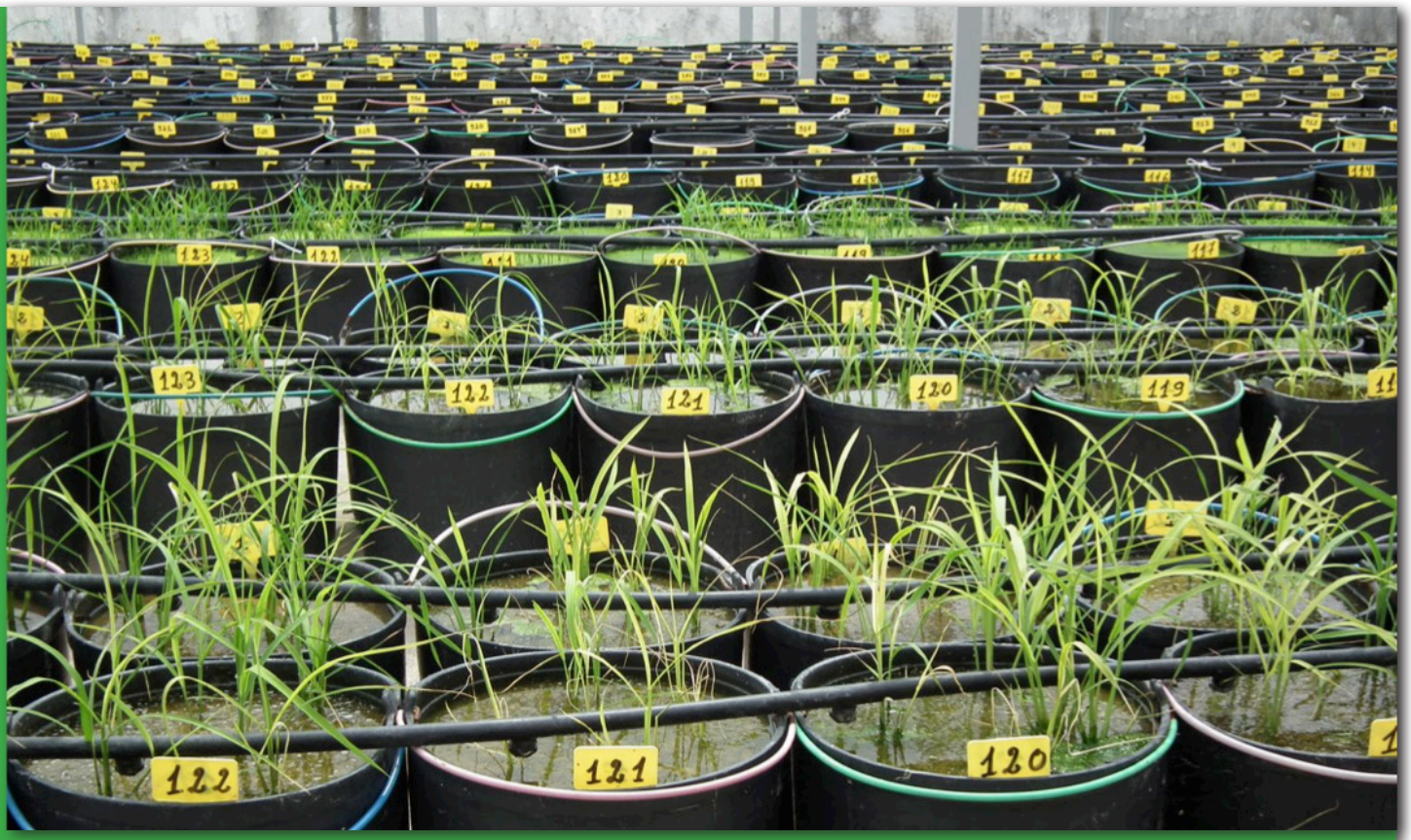
Identificar as Plantas Progenitoras com Características de Interesse





O programa de melhoramento base é desenvolvido no COTARROZ, em Salvaterra de Magos, onde é anualmente instalado o bloco de cruzamentos - grupo de progenitores que, anualmente, serve como base para a realização dos cruzamentos artificiais.

A variabilidade genética é fundamental para aumentar a probabilidade de encontrar variedades com caraterísticas de interesse e por isso é importante realizar anualmente o maior número possível de cruzamentos artificiais com vista à criação dessa variabilidade. Neste contexto, anualmente, realizam-se cerca de 500 cruzamentos artificiais.



Conjunto de plantas progenitoras, instaladas num abrigo no Cotarroz, que reúne a variabilidade genética necessária para a realização de cruzamentos artificiais.



Preparação da panícula da planta Mãe para o cruzamento artificial - abertura da flor para ter acesso às anteras com o objetivo de as retirar (emasculação).



Panícula da planta Pai em plena floração e pronta para polinizar a planta Mãe que foi previamente emasculada.



Anatomia da planta de arroz



Panícula com sementes obtidas por cruzamento artificial que constituem a geração F1.



Proteção das panículas até à obtenção de grão.

SELEÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE

Analisar centenas de plantas e seleccionar para as características de interesse durante 5-6 gerações



Uma vez obtida a semente F1 esta é semeada em tabuleiros mantidos ao abrigo de ataques de pássaros para garantir a sua emergência e sobrevivência. Estas plantas são posteriormente transplantadas para o campo.

Estas plantas produzem a semente F2, que representa a geração com maior segregação e que reúne toda a variabilidade genética conseguida para as características que interessam selecionar. É assim a partir desta geração que anualmente se instalam em campo as linhas segregantes das gerações F2 a F6. Todos os anos observam-se milhares de plantas com o objetivo de selecionar visualmente (seleção fenotípica) para as características de interesse, nomeadamente, ciclo de desenvolvimento, altura da planta, tipo e biometria do grão, suscetibilidade às doenças prevalecentes (piricularia e helmintosporio), resistência à acama, resistência à desgrana, capacidade de afilhamento, tamanho da panícula e aspeto fenotípico da planta.

Porque as probabilidades de sucesso aumentam selecionando as plantas nos locais a que a cultura se destina, estas linhas F2 a F6 são instaladas em dois locais-chave para o processo: Salvaterra de Magos (Tejo) e Montemor-o-Velho (Vale do Mondego). Assim, a seleção das gerações segregantes é efetuada nestes dois locais, onde as plantas são sujeitas à pressão natural de cada região. Anualmente são semeadas entre 2000 a 3000 linhas segregantes nestas duas regiões.

As linhas avançadas provenientes desta seleção fenotípica, a qual decorreu durante cerca de 5 a 6 anos, e que já não se encontram a segregar para as características de interesse, apresentando-se assim já altamente homozigóticas, vão ser avaliadas, nos dois anos seguintes, de forma quantitativa em ensaios com um delineamento experimental estatístico.



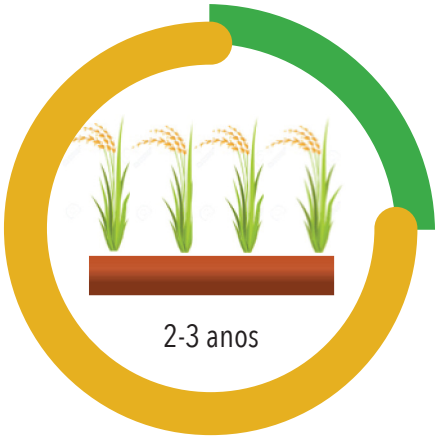
Sementeira da Geração F1 em tabuleiros. Todas as sementes são identificadas com um código único.





Linhas das gerações F2 a F6 instaladas em Salvaterra de Magos (imagem de cima) e em Montemor-o-Velho (imagem de baixo) as quais vão ser selecionadas de acordo com as características de interesse.

A VALIAÇÃO AGRONÓMICA E DE QUALIDADE



Avaliar o comportamento agronómico, a produção e a qualidade das plantas seleccionadas após 4-6 gerações

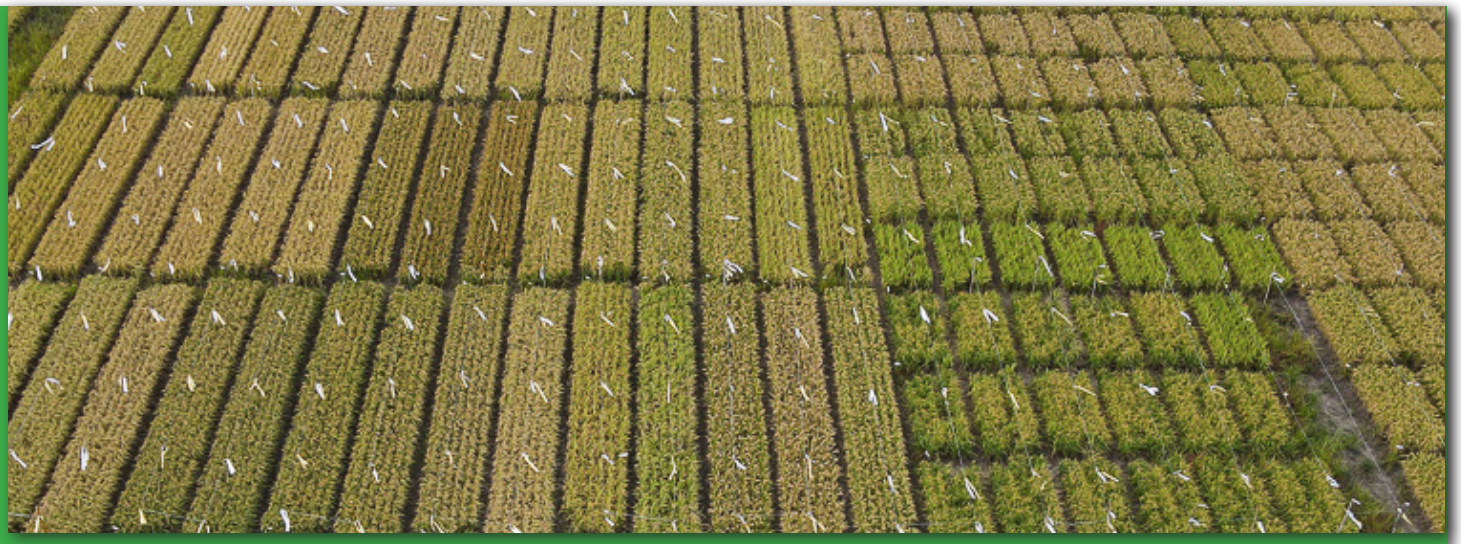
Uma vez atingida a estabilidade e homogeneidade genética pretendida, as linhas avançadas com melhor performance fenotípica são avaliadas, apenas em Salvaterra de Magos, numa fase prévia à sua introdução em ensaios de avaliação agronómica e de qualidade, os quais requerem já uma quantidade de semente significativa que permita um delineamento experimental específico. Nesta fase preliminar, são avaliados o ciclo, a resistência/suscetibilidade às doenças, a produção, os parâmetros de rendimento industrial e biometria do grão.

Este tipo de apreciação prévia permite ainda eliminar precocemente aquelas linhas que apresentam características que condicionam, de forma definitiva, a inscrição como variedade, poupando assim recursos que seriam necessários se se instalassem todas as linhas avançadas selecionadas na fase anterior.

As linhas que são selecionadas após esta apreciação prévia, são instaladas em ensaios com um delineamento experimental estatístico, ou seja, com uma distribuição randomizada e com repetições. Estes ensaios incluem ainda as variedades comerciais que, anualmente, são mais cultivadas em Portugal e que servem de testemunhas de comparação com as linhas em ensaio.

Este tipo de ensaios é instalado, no âmbito do Programa Melhoramento Genético do arroz, anualmente desde 2010. Uma vez que cada genótipo (linha avançada) já ocupa uma área significativa e é instalado em várias repetições, torna-se possível avaliar quantitativamente a produção e ainda outros parâmetros agronómicos e de qualidade. Os agronómicos incluem: a precocidade do ciclo das plantas, a tolerância/resistência às doenças e pragas, o peso do grão e o rendimento de grão (em toneladas/ha). As características de qualidade incluem: a biometria do grão, o rendimento industrial (% de grãos inteiros e partidos após descasque), a vitreosidade do grão e o comportamento à cozedura e qualidade organolética.

Estes ensaios permitem selecionar as linhas que têm potencial para serem candidatas a variedades comerciais e que serão avaliadas e testadas nos 2 anos seguintes nas três regiões produtoras de arroz em Portugal (Mondego, Tejo e Sado) na Rede de Ensaios de Adaptação.



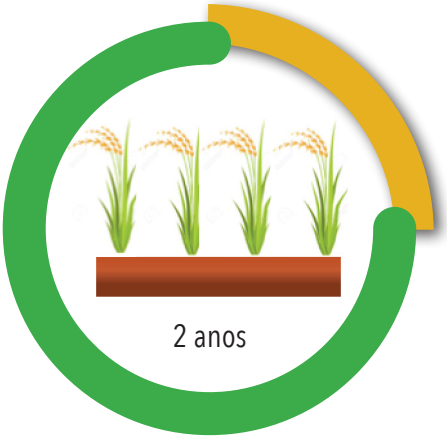
Fotografia aérea do painel de genótipos de arroz em avaliação preliminar, no ano de 2020, em Salvaterra de Magos.





Ensaios de campo para avaliar o comportamento agronómico, a produção e a qualidade das plantas selecionadas nas fases anteriores do Programa de Melhoramento do Arroz.

INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE - ADAPTAÇÃO ÀS DIFERENTES REGIÕES



Avaliar as possíveis candidatas a variedade nas 3 regiões produtoras (Mondego, Tejo e Sado)

Em 2014 foi criada, no âmbito do Programa de Melhoramento Genético do Arroz, a Rede de Ensaios de Adaptação de Arroz a qual consiste na avaliação agronómica e da qualidade tecnológica das linhas com potencial para serem variedades, nas 3 regiões portuguesas produtoras de arroz, nomeadamente Tejo, Mondego e Sado, permitindo avaliar a adaptação das plantas a cada região (interação genótipo x ambiente).

Nestes ensaios, que são iguais em todas as regiões, os genótipos são submetidos à pressão de seleção imposta pelos ambientes locais, permitindo por um lado, a compreensão da interação entre os genótipos e o ambiente e por outro lado, a avaliação da adaptação com vista à otimização do processo de seleção, que visa a inscrição de variedades portuguesas de arroz no Catálogo Nacional de Variedades.



A Rede de Ensaios de Adaptação na região do Mondego. A imagem mostra o ensaio instalado em Montemor-o-Velho, no Centro Experimental do Baixo Mondego (DRAP Centro).

A Rede de Ensaios de Adaptação na região do Sado (Torrão) em colaboração com a APARROZ.



A Rede de Ensaios de Adaptação na região do Tejo. A imagem mostra o ensaio instalado no Cotarroz, no Polo de inovação de Salvaterra de Magos (INIAV).

INSCRIÇÃO NO CATÁLOGO NACIONAL DE VARIEDADES

Pedido de Inscrição no Catálogo Nacional de Variedades - Realização de Ensaios de DHE e VAU







O principal objetivo da inscrição da variedade no Catálogo Nacional de variedades (CNV) é garantir, através da realização de exames oficiais, que as variedades vegetais satisfazem um conjunto de requisitos que asseguram a sua identidade, suficiente homogeneidade e estabilidade, assim como a sua aptidão para a cultura e utilização dos produtos obtidos.

A inscrição no CNV é determinante para a qualidade das sementes colocadas no mercado, aliando também a defesa dos interesses dos seus utilizadores, nomeadamente dos agricultores, com a sustentabilidade da atividade de melhoramento vegetal e da sua multiplicação.

A DGAV é a autoridade nacional responsável pela elaboração e gestão do CNV e pelo controlo e certificação de sementes de espécies agrícolas e hortícolas.

A avaliação do comportamento de novas variedades de arroz propostas à inscrição no Catálogo Nacional de Variedades baseia-se no princípio de que essas variedades preenchem as seguintes condições:

- São reconhecidamente novas (distintas), homogéneas e estáveis (DHE);
- Apresentam um acréscimo do Valor Agronómico e/ou de Utilização, ou de um ou mais dos seus parâmetros principais, quando comparadas com variedades testemunhas conhecidas e divulgadas em Portugal.

Assim, a avaliação das novas variedades de arroz efetua-se mediante a apreciação dos seguintes resultados:

- Resultados dos ensaios de Distinção, Homogeneidade e Estabilidade (DHE);
- Resultados dos ensaios de Valor Agronómico;
- Resultados dos ensaios de Valor de Utilização.

Os ensaios para avaliação do Valor Agronómico e de Utilização e de DHE decorrem durante dois anos.

A variedade desenvolvida pelo Programa Nacional de Melhoramento do Arroz, que foi mais recentemente inscrita no CNV, tem o nome de CARAVELA e é do tipo Carolino.

SELEÇÃO DE MANUTENÇÃO

Após a inscrição de uma variedade no CNV, a seleção de manutenção da variedade assegura que a mesma permanece conforme as características consideradas para efeitos de inscrição e da sua descrição oficial. Este processo garante ainda a obtenção de semente pré-base certificada, a qual constitui o primeiro passo para a subsequente multiplicação de semente (semente Base -> semente R1 -> semente R2) que irá disponibilizar aos agricultores semente certificada da variedade.

A seleção de manutenção de uma variedade inscrita no CNV, começa com a obtenção de uma quantidade suficiente de semente pura (semente do melhorador) dessa variedade que permita no ano seguinte obter um lote de semente pré-base. A produção de sementes da categoria pré-base e base só pode ser feita pelo obtentor, pelo responsável pela seleção de manutenção da variedade ou sob a sua responsabilidade.



A primeira etapa da seleção de manutenção é a sementeira de linhas de panículas da variedade para obtenção da semente do melhorador, que irá dar origem à semente pré-base.



A sementeira da semente do melhorador obtida na fase anterior assegura a produção de semente pré-base, dando-se assim início ao processo de multiplicação da variedade.

COTARROZ

CENTRO DE COMPETÊNCIAS DO ARROZ

+351 263 595 189

cotarroz@cotarroz.pt

Paúl de Magos 2120-014
Salvaterra de Magos

www.cotarroz.pt

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais