

**ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA**

# **APONTAMENTOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

**Elementos de apoio às aulas**

Capítulo 1- Agricultura. História e sistemas de agricultura

Domingos P. F. Almeida

**PORTO, 2004**

## **CAPÍTULO 1- AGRICULTURA. HISTÓRIA E SISTEMAS DE AGRICULTURA**

- 1.1. Conceito de agricultura
- 1.2. A agricultura no Mundo
- 1.3. Evolução histórica da agricultura
  - 1.3.1. Origem da agricultura
  - 1.3.2. Evolução da agricultura na Europa
    - 1.3.2.1. As técnicas do Neolítico
    - 1.3.2.2. A Revolução Agrícola dos séculos XVII - XVIII
    - 1.3.2.3. A Revolução Industrial e sua influência na agricultura
  - 1.3.3. Evolução da agricultura em Portugal
    - 1.3.3.1. Período Ante-nacionalidade
    - 1.3.3.2. Período das Monarquias Absolutistas
    - 1.3.3.3. Período das Monarquias Liberais
    - 1.3.3.4. Período da Primeira República
    - 1.3.3.5. Período do Estado Novo
    - 1.3.3.6. Período da Segunda República
- 1.4. Sistemas de agricultura - noções
  - 1.4.1. Sistema de cultura: o nível "parcela"
  - 1.4.2. Sistema de produção: o nível "exploração agrícola"
  - 1.4.3. Sistema de agricultura: o nível "região"
  - 1.4.4. Organização da economia agrícola
  - 1.4.5. Rotação e afolhamento
  - 1.4.6. Principais sistemas de agricultura em Portugal
  - 1.4.7. A energia nos sistemas de agricultura
  - 1.4.8. Características das principais fitotecnias
  - 1.4.9. Factores de escolha das produções

## CONCEITO DE AGRICULTURA

A agricultura, como actividade do homem inserido na sociedade, só de uma forma imperfeita se pode enquadrar em definições formais. Uma definição sucinta, tal como "a agricultura é a arte de cultivar os campos", é de tal forma vaga e pouco informativa que está longe de poder transmitir a ideia da complexidade e dos objectivos da actividade. Além disso, na agricultura empresarial moderna a arte, cada vez mais, cede o seu lugar à ciência. Definições mais requintadas e elaboradas afirmam que "a agricultura consiste no esforço para situar a planta cultivada nas condições óptimas de meio (clima, solo) para lhe tirar o máximo rendimento em quantidade e em qualidade" (Diehl, 1984). Esta definição, sendo elucidativa do ponto de vista técnico, peca por negligenciar o conceito de agricultura como actividade económica e social. Na realidade o objectivo económico da agricultura, num sistema de produção capitalista ou empresarial (ver Barros, 1975) não é a maximização do rendimento, mas sim do lucro, o que, como se sabe da teoria microeconómica da produção, não coincide com o máximo rendimento. Por outro lado, numa agricultura de subsistência o objectivo é o de assegurar a alimentação do agregado familiar, o que se faz sem a utilização de factores de produção adquiridos no mercado e sem a preocupação da adaptação das plantas ao meio.

Foi também sugerido que "a agricultura é a arte de obter do solo, mantendo sempre a sua fertilidade, o máximo lucro" (Diehl, 1984). Embora introduzindo o conceito da manutenção da fertilidade do solo, que serve o objectivo de obter produções regulares ao longo dos anos (sustentabilidade dos sistemas de agricultura), esta definição apenas se adequa aos sistemas capitalistas de produção. Além disso não refere quais os intermediários entre o solo e o lucro, pelo que pode ser utilizada sem grande esforço para as actividades extractivas.

Uma definição sintética e expressiva foi proposta por René Dumont (Barros, 1975). Para este autor a agricultura é "a artificialização pelo homem do meio natural, com o fim de o tornar mais apto ao desenvolvimento de espécies vegetais e animais, elas próprias melhoradas". O conceito de artificialização do meio engloba as técnicas culturais, independentemente do seu grau de aplicação.

A enorme dificuldade em definir agricultura, prende-se com complexidade de que se revestem as actividades humanas, que decorrem em determinado momento histórico,

ambiente natural e contexto social. Na sua mais larga acepção a agricultura deve ser encarada como fenómeno social.

Esta actividade tem de se adaptar às condições ecológicas e sociais, que variam da lugar para lugar, o que levou Barros (1975) a afirmar que a agricultura é, por excelência, o domínio da diversidade. Diversidade no enquadramento paisagístico, nos solos, no clima, na adaptabilidade das plantas cultivadas e dos animais domésticos e na presença de vegetação espontânea e animais selvagens. Diversidade nas atitudes e comportamentos dos homens, na riqueza material e estatuto social dos agricultores, no papel da agricultura na economia global. Diversidade na tecnologia disponível, no equipamento utilizado, no grau de utilização do potencial produtivo dos terrenos, nas estruturas fundiárias, na organização empresarial.

O conceito que uma sociedade tem da agricultura modifica-se quando se alteram as condições ecológicas e sociais referidas. Essa mudança está bem patente na evolução que o conceito "político" de agricultura tem sofrido nos últimos tempos. Durante milhares de anos a sociedade encarou a agricultura como uma actividade de subsistência, cujo objectivo primário era a produção de alimentos. Depois foi-se introduzindo na consciência colectiva a ideia da agricultura como actividade económica, a quem se exigia a produção de lucro, o que teve como consequência uma acentuada dependência das energias fósseis, casos de poluição dos solos, das águas e dos alimentos e a problemática dos excedentes. Actualmente começa a ver-se a agricultura como uma actividade ecológica, orientada para a produção de bem-estar, no sentido lato. Segundo esta acepção, consagrada na reforma da Política Agrícola Comum de 1992, o agricultor vê reconhecida a sua multifuncionalidade. Não deixa de ser encarado como um produtor de alimentos e matérias-primas, mas reconhece-se o seu papel de produtor de bens não transaccionáveis como a defesa do ambiente e dos recursos naturais, a gestão do espaço rural e a preservação da paisagem.

### **Referências bibliográficas**

- Barros, Henrique de. 1975. Os grandes sistemas de organização da economia agrícola. 1ª edição. Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa.
- Diehl, Robert. 1984. Agricultura geral. Clássica Editora, Lisboa

## EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA AGRICULTURA

A agricultura, como actividade económica que é, está invariavelmente ligada à Sociedade, reflectindo a sua estrutura e evolução. É necessário ter sempre em mente que os sistemas de agricultura são, em grande medida, uma herança do passado e que parte da compreensão da sua estrutura e funcionamento nos advém do conhecimento da sua história.

Apresenta-se, em traços muito gerais, a evolução da agricultura. Para o capítulo referente à agricultura portuguesa baseamo-nos principalmente no livro do Prof. Eugénio Castro Caldas, *A agricultura portuguesa através dos tempos*, complementado com apontamentos retirados das outras obras referidas na bibliografia, para a qual remetemos os leitores interessados.

### **Evolução da agricultura na Europa**

A agricultura teve o seu início há cerca de 10-12 mil anos na região situada entre os rios Nilo, Tigre e Eufrates, conhecida por Crescente Fértil. O cultivo intencional de cereais está associado à sedentarização das populações e à passagem de uma economia recolectora para uma economia produtiva, geradora de excedentes e baseada na exploração da terra.

A arte do cultivo das plantas e da domesticação dos animais foi-se transmitindo na Europa de oriente para ocidente e deve ter chegado à Península Ibérica há cerca de 4 mil anos.

Com excepção de algumas técnicas propostas pelos agrónomos romanos (Columela, Plínio, Varrão), a agricultura europeia manteve-se praticamente inalterada até ao séc. XVIII. A rotação bienal cereal - pousio herdada do Neolítico, uma alimentação baseada em hidratos de carbono e uma produção animal marginal no sistema, baseada nos ovinos e caprinos que apascentavam os restolhos e os revestimentos espontâneos das terras em pousio, eram os traços mais marcantes da agricultura europeia.

Num processo que se iniciou na Holanda em meados do séc. XVII e que decorreu em Inglaterra no séc. XVIII introduziram-se alterações profundas nas técnicas da produção agrícola. A abolição do pousio, possibilitada por lavouras mais profundas e frequentes e a prática de novas rotações (rotação de Norfolk) conduziram à chamada Revolução Agrícola que, conjuntamente com outros factores, permitiu a Revolução Industrial.

A rotação de Norfolk era constituída por uma cultura sachada (nabo) que abria a rotação, seguida de um cereal, uma leguminosa (trevo violeta) e novamente um cereal. A constituição de prados artificiais (trevo) e a cultura de raízes forrageiras (nabo) permitiu melhorar a alimentação animal o que conduziu à intensificação pecuária e ao melhoramento das raças. A estabulação do gado bovino permitiu dispor de estrume cuja incorporação nos solos levou a aumentos de produtividade.

A terra passou a ser encarada como meio de produção rentável, nascendo uma agricultura do tipo empresarial.

O aumento da produtividade da terra gerou maior disponibilidade de rendimento que foi encaminhado para a procura de textéis, inicialmente de lã e logo depois de algodão. Esse aumento de produtividade era conseguido, em parte, devido a mobilizações do solo mais profundas e frequentes que exigiam aperfeiçoamentos nos aparelhos aratórios. As peças de madeira foram sendo substituídas por ferro e a utilização do cavalo como animal de tracção incrementou a procura de metal para as ferraduras estimulando, desta forma, a siderurgia e o consumo do carvão.

Se é certo que a Revolução Agrícola, conjuntamente com a explosão demográfica, a evolução dos conhecimentos técnicos e dos transportes ferroviários e marítimos influenciou a Revolução Industrial, não é menos verdade que a indústria estimulou a modernização da agricultura. As contribuições ao nível da maquinaria agrícola, das aplicações da química (adubos e pesticidas) e a melhoria dos transportes que conferiram à agricultura o estímulo do mercado, fizeram-se sentir desde cedo e, mais recentemente, as aplicações da informática foram decisivas na criação da agricultura moderna.

## **Evoção da agricultura no território português**

Numa breve resenha da história da agricultura no território português iremos considerar seis períodos:

### **Período ante-nacionalidade**

Depois da cultura megalítica, cerca do séc. XII a.C. instalaram-se no litoral do território os **Fenícios** que fomentaram o comércio e transmitiram conhecimentos acerca do cultivo de plantas tipicamente mediterrânicas como a vinha, a oliveira e a alfarrobeira. Aperfeiçoaram os moinhos de cereais, e introduziram os lagares de vinho e de extracção do azeite. A partir da séc. IX a. C. os **Gregos** estabeleceram colónias e introduziram a cultura da figueira, amendoeira, amoreira e do loureiro. Foram os Gregos que introduziram o conceito de propriedade privada e da escravatura nas populações nativas.

Posteriormente, sucessivas vagas de povos **Celtas** chegaram ao território trazendo a técnica do fabrico de armas e ferramentas em ferro. Acentuou-se o desbaste da floresta e desenvolveu-se o pastoreio. Data da presença celta o primeiro esboço de regionalização do território. Ao norte instalou-se a cultura galaica, com povoamento localizado nos montes, em castros e citânias, com uma organização familiar do tipo clã. Ao sul do Tejo, a cultura transtagana resulta da forte integração dos celtas nas etnias locais. No séc. V a. C. os **Cartagineses** invadiram a Península e estabeleceram-se no sul, difundindo a palmeira, a tamareira, a romanzeira, o alho, a cebola e o aipo. A primeira instalação de regadios no Algarve deve-se a este povo. A influência dos cartagineses nunca se fez sentir no norte do território, onde continuava a perdurar o comunitarismo agro-pastoril dos celtas.

Os **Romanos** chegaram à Península Ibérica no final do séc III a. C e travaram contínuas batalhas com os Lusitanos e Calaicos, num processo que durou mais de 100 anos até ao assassinato de Viriato em 139 a. C. O norte do território permaneceu instável até à implementação da "Pax Romana" em 24 a. C, abrindo caminho a uma forte influência civilizadora que deixou traços marcantes na agricultura nacional. Os romanos efectuaram uma profunda reforma estrutural, consolidando a propriedade privada e a ideologia do lucro. As *villae* implantadas no espaço rural usufriram de plenos direitos sobre a terra,

embora se tivesse mantido no norte o comunitarismo celta sob as formas de livre pastoreio e de baldios. Já no Alentejo, onde a ocupação romana foi mais demorada, ainda hoje se pode ver nos "montes" a expressão actual das *villae rusticae*. A constituição de cidades foi mais intensa no sul do território do que no norte, de ocupação mais tardia e costumes mais enraizados, onde escasseiam as grandes urbes romanas. Aí, o estabelecimento das *villae* obrigou ao derrube das florestas, que povoavam os vales inóspitos e à secagem de pântanos, criando-se condições para a expansão das áreas cultivadas. A cerealicultura, a produção de hortícolas e a cultura da vinha foram desenvolvidas para abastecer as cidades e com o objectivo de exportar para Roma. Foram introduzidas a ameixeira, o pessegueiro, a cerejeira, o damasqueiro, a gingeira, a noqueira e o castanheiro. Os soutos instalados forneciam a castanha que teve um importante papel na alimentação de muitas populações até à divulgação da cultura da batata. Foram os romanos que introduziram o arado dental ou de garganta, que no Sul substituiu o arado radial, mais primitivo. A rede de estradas e a organização territorial implementadas pelos romanos, favoreceram o comércio de produtos agrícolas.

No início do séc. V, com o Império Romano em decadência, chegaram à Península os **Suevos**, Alanos, Vândalos e, mais tarde os **Visigodos**. Das lutas destes povos *bárbaros* contra o Império e entre si próprios, resultou que os Alanos foram submetidos e os Vândalos, derrotados, estabeleceram-se no Norte de África, ficando o território hoje português sob influência Sueva e Visigótica. Suevos, com capital em Braga e os Visigodos, sediados em Toledo, travaram contínuas batalhas durante século e meio, até que, em 585 se dá a unificação política na sequência da vitória dos Visigodos. A instabilidade gerada pelas guerras e saques durante este período deve ter-se reflectido negativamente no trabalho dos campos. O reino visigótico perdurou cerca de um século durante o qual o motor da vida económica se deslocou da cidade (Romanos) para o campo, pelo que este período ficou conhecido por "ruralização visigótica". Devemos aos Suevos a introdução do arado quadrangular no Norte do país.

No princípio do séc VIII os **Árabes** invadiram a Península e deixaram uma influência duradoura e marcante no sul do território, especialmente na zona de Lisboa e no Algarve. A



norte do rio Douro a presença árabe foi efémera. São de introdução árabe o arroz, o sorgo, a laranja azeda, a cultura intensiva de hortícolas e a eles se deve um grande desenvolvimento do regadio.

### **Período das monarquias absolutistas**

Com a independência do território em 1143, a preocupação dos primeiros reis esteve orientada para a conquista e o povoamento. Só em 1250, no reinado de D. Afonso III, se completou a conquista do Algarve e é natural que a instabilidade provocada pelas guerras contra os mouros não tivesse favorecido o desenvolvimento da agricultura. Já o reinado de D. Dinis, que sucedeu a D Afonso III, parece ter sido mais propício ao desenvolvimento das actividades agrárias, valendo a este rei o cognome de O Lavrador.

As pestes, epidemias de ocorrência regular durante toda a Idade Média, as guerras e a fome provocada pelas más colheitas devidas à irregularidade dos anos agrícolas, diminuíam a esperança média de vida e dificultavam o progresso económico. Entre as inúmeras ocorrências de peste, a de 1348 ficou na História como a Peste Negra e teve profundas repercussões na sociedade portuguesa (como por toda a Europa) de então. Admite-se que terá perecido cerca de dois terços da população nacional, provocando um colapso demográfico que levou a uma alteração na forma de exploração da terra. Sem os escravos outrora aprisionados nas lutas contra os mouros e com os servos da gleba dizimados pela Peste Negra, a terra passou a ser cultivada por camponeses livres a quem os Senhores feudais cediam a terra, normalmente pelo prazo de "uma vida".

Com o país devastado pela Peste Negra, a que se somaram os efeitos negativos de uma guerra com Castela no reinado de D. Fernando, a agricultura estava votada ao abandono. Numa tentativa de restabelecer a função produtiva, aliás de poucos efeitos práticos, D. Fernando proclama a Lei das Sesmarias em 1375. Esta lei obrigava ao cultivo das terras, ordenando os proprietários a cederem as parcelas a quem as trabalhasse se eles próprios o não pudessem fazer. Obrigava ainda à mobilização de todos os recursos produtivos como o gado e determinava que os vagabundos fossem trabalhar a soldo nas terras.

Os Descobrimentos, iniciados com a conquista de Ceuta em 1415, revelaram novas plantas cultivadas, deixaram o país despovoado e dependente das riquezas ultramarinas. Interessa chamar a atenção para as alterações provocadas nos sistemas de agricultura do noroeste português a introdução do milho (*Zea mays*). Originário da América Central e trazido para a Península pelos espanhóis no final do século XV, terá sido cultivado pela primeira vez no nosso país por volta de 1500, nos campos de Coimbra. Rapidamente se difundiu pelo Minho e Beira, destronando os milhos miúdos, então cultivados. As elevadas produtividades deste cereal levou os camponeses a procurarem água a todo o custo, construindo as "minas", represas e poços, a estrumarem abundantemente os campos, a construir valas de drenagem, a vedarem as parcelas à entrada do gado. Assim se alterou por completo o sistema de agricultura da região, eliminando-se a cerealicultura tradicional de sequeiro em todas as parcelas onde o regadio permitisse a cultura do milho. As alterações causadas na geografia e na sociedade rural foram tais que levaram Orlando Ribeiro a falar na *Revolução do Milho*, afirmando que "depois da conquista romana nenhuma alteração mais profunda se introduziu na monótona vida dos nossos campos: nem os árabes, com plantas novas e culturas de regadio, fizeram nada de comparável".

Em 1703, Portugal e a Inglaterra celebram o Tratado de Methuen que permite aos ingleses venderem os seus lanifícios em Portugal e a exportação de vinhos nacionais para Inglaterra. Este tratado terá marcado definitivamente (a par das condições naturais) a vocação vitivinícola do nosso país, e comprometeu o desenvolvimento da indústria nacional.

### **Período das monarquias liberais**

No período iniciado com a Revolução Liberal de 1820 destacamos as leis de Mouzinho da Silveira, que acabaram com o pagamento dos dízimos eclesiásticos, nacionalizaram os bens da Coroa. No entanto, a venda em hasta pública dos bens nacionalizados (muitos pertencentes às Ordens Religiosas, então extintas) impediu que a reforma agrária de

Mouzinho fosse bem sucedida. Na realidade os bens da Coroa e da Igreja acabaram por ser vendidos a um reduzido número de capitalistas.

Na segunda metade do século XIX a viticultura nacional (privilegiada pelo tratado de Methuen) sofreu com a introdução do míldio e da filoxera. A filoxera, que surgiu pela primeira vez no Douro em 1863, arruinou por completo as vinhas da primeira Região Demarcada do mundo.

Nesta altura surgem diversas iniciativas tendentes a estimular e regulamentar o crédito agrícola, indispensável numa agricultura empresarial.

### **O período da Primeira República**

A Primeira República vai da Revolução de 1910 até ao Movimento Militar de 1926, que suspendeu a Constituição e implementou um regime ditatorial. É um período em que o discurso político se centra no combate aos incultos, pousios e baldios, o que parece ser uma constante na história da agricultura nacional. As poucas medidas tomadas estão ligadas ao nome de Ezequiel de Campos.

### **O Estado Novo**

Destacam-se neste período as obras de hidráulica agrícola destinadas a fornecer água de rega e dinamizar a agricultura de diversas regiões do país, a colonização interna e a florestação dos baldios ao abrigo do Plano de Povoamento Florestal de 1938. Este programa de florestação forçou as populações das zonas de montanha a alterar subitamente o seu sistema de pastoreio, proibindo as quimadas, e obrigando-os a aceitar o sistema de exploração florestal sem qualquer interferência na gestão. Além dos graves problemas sociais causados este programa de florestação, baseado no pinheiro bravo, constituiu uma floresta *destinada a arder*.

A Campanha do Trigo, iniciada em 1929, com os objectivos de garantir o auto-abastecimento e de "dignificar a indústria agrícola como a mais nobre e a mais importante

de todas as indústrias e como primeiro factor de prosperidade económica da Nação". Esta campanha consistiu em demonstrações técnicas do uso de adubos, assistência aos agricultores, escolha das sementes e organização de parques de material agrícola. Foi criado um subsídio de arroteia destinado a por em cultivo com trigo terrenos incultos e vinhas, bem como a garantia de aquisição da produção a preço tabelado. Embora se tenha conseguido aumentos da produção e até excedentes no ano favorável de 1932, a Campanha de Trigo é responsável pela acentuada erosão de muitos solos de encosta do nosso país. Refira-se que os acréscimos de produção foram conseguidos principalmente à custa do aumento da área cultivada e não do rendimento.

### **A Segunda República**

Com o 25 de Abril de 1974 os baldios são restituídos às populações e desenvolve-se o associativismo, já iniciado nos finais do século XIX e desenvolvido nas vertentes teórica e cooperativa por António Sérgio.

A integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia, por via da Política Agrícola Comum, provocou um afluxo de dinheiro à nossa agricultura destinado a subsidiar os preços de alguns produtos e a promover alterações estruturais no aparelho produtivo.

### **Bibilografia**

Cladas, Eugénio Castro. 1991. A agricultura portuguesa através dos tempos. Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa. 653 p.

Ribeiro, Orlando. 1987. Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico. Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa.

Torres, J. V. 1988. Introdução à história económica e social da Europa. Livraria Almedina. Coimbra. pp 163-169.

## SISTEMAS DE AGRICULTURA

No estudo da agricultura, tal como de qualquer outro assunto, diversos tipos de abordagem são praticados. Tradicionalmente adopta-se uma postura analítica, baseada no isolamento de temas cujo âmbito vai sendo progressivamente restringido e em relação aos quais se aplicam raciocínios do tipo dedutivo. Complementarmente a esta metodologia existe uma abordagem sistémica, baseada na integração de diversas disciplinas, que, por ser transdisciplinar “permite agrupar e organizar os conhecimentos com vista a uma maior eficácia da acção”.

A abordagem sistémica baseia-se na noção de **sistema** e, contrariamente à analítica, engloba não só todos os elementos do sistema em estudo, mas também as suas inter-relações e interdependências.

### Noção de sistema

Um sistema é um conjunto de componentes que interactivam entre si e que estão organizados para determinado objectivo. Encontra-se delimitado do ambiente circundante - o contexto - por uma fronteira, pelo que se pode considerar como uma entidade autónoma.

Esta definição geral pode aplicar-se a entidades com diferentes níveis de organização, desde os organitos celulares até aos ecossistemas, desde o organismo humano à mais complexa das sociedades. Independentemente do nível de organização considerado, há uma enorme complexidade em cada um desses sistemas. Um cloroplasto, por exemplo, é um sistema cujos componentes são a miríada de substâncias químicas que interactivam em reacções e estão organizados com o objectivo de se perpetuarem e manterem a célula. Ao nível do ecossistema consideramos componentes de maior grau de organização, i. e. organismos vivos e componentes abióticos e sua inter-relações. No entanto dentro do ecossistema podemos delimitar outros sistemas de nível inferior de organização.

Uma característica importante dos sistemas é o estabelecimento de trocas de matéria e energia com o exterior. Os sistemas em que estamos interessados são sistemas abertos, que se relacionam permanentemente com o ambiente circundante através de trocas de matéria e de energia.

A intervenção em sistemas complexos deve ter em conta não só os seus componentes, mas as interações entre eles e as trocas de matéria e energia com o contexto.

### **Sistema de cultura: o nível "parcela"**

O **sistema de cultura** é constituído por uma cultura e pelas práticas culturais. As fronteiras deste sistema coincidem com os limites da parcela cultivada. Na realidade as decisões sobre as técnicas culturais a adoptar para cada cultura dependem das características de cada parcela ou folha dentro da exploração agrícola, nomeadamente do tipo de solo e da topografia. É a este nível que se estudam os processos produtivos da cultura e as suas relações com o meio ambiente. É ainda ao nível da parcela que estuda o efeito da história da utilização agrícola (traduz-se nos efeitos a longo prazo da rotação de culturas, das técnicas de mobilização do solo, da fertilização, da remoção do material colhido) no estado do solo e na produtividade da cultura. As contas de cultura e respectivas necessidades de trabalho são também analisadas ao nível da parcela.

O sistema de cultura é, por excelência, o objecto de estudo da Agronomia.

### **Sistema de produção: o nível "exploração agrícola"**

As parcelas, por sua vez estão inseridas num nível de organização superior. São componentes de uma exploração agrícola, organizada em função de determinado objectivo e sob a gestão de um agricultor particular. Podemos assim estabelecer o **sistema de produção**, cujas fronteiras coincidem com as da exploração agrícola e engloba as principais culturas e técnicas culturais adoptadas numa exploração. É importante ter em conta que a exploração agrícola é um sistema orientado para um objectivo concreto que determina a quantidade e a combinação de diferentes factores de produção que são aplicados. É ao nível da exploração agrícola que se estuda a integração da pecuária com a agricultura e o relacionamento dos agricultores com o mercado, tanto de produtos como de factores de produção.

Difícilmente se podem encontrar duas explorações agrícolas exactamente iguais. Normalmente diferem no tipo de solo, nas culturas praticadas, na área disponível e na capacidade técnica dos agricultores. No entanto, quando numa região as explorações agrícolas se organizam de um modo semelhante, podemos considerar um sistema de agricultura.

### **Sistema de agricultura: o nível "região"**

Por **sistema de agricultura** entende-se a organização regional dos sistemas de produção. Neste nível de organização efectua-se estudos de economia e sociologia, interacções entre a actividade agrícola e outras actividades económicas, e aspectos relacionados com a drenagem e a poluição do ar e da água.

### **Organização da economia agrícola**

Os sistemas de agricultura são estabelecidos de harmonia com as características ambientais e sócio-económicas de uma região e de uma época e caracterizados pela utilização dos factores de produção, **trabalho**, **capital**, incluindo terra e água, e pela tipologia do factor **empresário**.

Considerando diferentes tipos de empresários, de graus aplicação de trabalho e de capital e de relacionamento com os mercados de factores e de produtos, Barros (1975) propôs uma classificação dos sistemas de produção em sete tipos fundamentais, que em seguida se caracterizam de uma forma muito sumária.

**Agricultura de subsistência.** O objectivo deste sistema é assegurar a permanência do agregado humano que lhe está associado, através da produção estritamente necessária para o efeito. É caracterizada pela inexistência de relações com os mercados, tanto de produtos como de factores de produção.

A **agricultura de dependência fundiária** é caracterizada por uma forma de exploração indirecta da terra, ou seja pelo facto de o proprietário da terra e o empresário

serem pessoas distintas, em que existe um desequilíbrio da relação em favor do proprietário. Não se trata, pois, de uma forma equitativa de arrendamento ou de parceria. O objectivo do sistema continua a ser a obtenção de uma produção suficiente para satisfazer as necessidades do agregado familiar, mas torna-se agora necessário obter excedentes para pagar o direito ao uso da terra.

A **agricultura de tráfico** é caracterizada pela presença de um comerciante que se propõe comprar aos agricultores os excedentes da sua produção e lhes vende diversos bens, não só de produção mas também de consumo. Este comerciante actua muitas vezes como colector de grandes empresas e coloca sobre a sua dependência os agricultores que normalmente não obtêm outra saída para as suas produções. O relacionamento destes agricultores com mercado é caracterizado pelo facto de ser o mercado que os procura e que lhes impõe o preço a pagar, tanto pelos produtos que recolhe, como pelos bens que oferece.

O objectivo de um sistema de produção em **agricultura camponesa** é a obtenção do máximo de excedentes para além da quantidade necessária ao consumo da família. Este sistema é caracterizado por uma intensificação cultural baseada no trabalho e venda de produtos. A utilização de factores de produção não adquiridos no mercado, como a mão-de-obra familiar é frequentemente esbanjada, mas o agricultor-camponês mostra-se relutante na utilização de outros factores que só possam ser obtidos por compra.

A **agricultura empresarial** ou **capitalista** tem por objectivo a maximização do lucro. É uma agricultura especulativa, especializada e científica, baseada numa tecnologia avançada. Recorre sobretudo a factores de produção comprados.

A **agricultura a tempo parcial** pratica-se em unidades de produção cuja dimensão é insuficiente para garantir o pleno emprego ao agricultor e sua família. O seu objectivo é, normalmente, a obtenção de um complemento à remuneração do agregado familiar. Enquadra-se também no âmbito deste sistema a jardinagem e a agricultura de lazer, destinadas à ocupação dos tempos livres.

A **agricultura colectiva** assume as formas de **agricultura cooperativa livre** ou concorrencial, resultante de decisões livremente tomadas pelos agricultores no sentido de se associarem num quadro económico de concorrência com empresas privadas, **agricultura**



**planeada** ou imposta, características das economias planificadas e **agricultura estatal** ou pública que predomina no sector florestal.

### A energia nos sistemas de agricultura

Os sistemas de produção são sistemas abertos, que trocam matéria - água, nutrientes, partículas de solo, factores e produções - e energia com o ambiente circundante. Num sistema de produção agrário entra energia na forma de luz solar, de trabalho, combustível e electricidade e, de forma indirecta, incorporada nas sementes, fertilizantes, pesticidas e máquinas. O sistema de produção converte estas entradas de energia na energia contida nos produtos animais e vegetais do sistema.

A energia solar é a principal fonte de energia para todos os sistemas terrestres.

As plantas utilizam a radiação com comprimento de onda compreendido entre 400 e 700 nm fixando a sua energia em ligações de carbono através da fotossíntese. Esta transformação da energia radiante em energia química potencial é a fonte de toda a energia que circula nos ecossistemas.

Para além da energia radiante muitos sistemas de produção utilizam outros factores, que representam importantes entradas de energia no sistema, não só da energia necessária à produção desse factor, mas também a energia gasta na sua aplicação. No quadro 1 figuram os equivalentes energéticos de alguns factores de produção e operações agrícolas.

**Quadro 1-** Equivalentes energéticos de alguns factores de produção e operações culturais (Briggs e Courtney, 1989).

Item	Unidade	Exigência energética (MJ)
Potássio	kg de K	9,60
Azoto (média)	kg de N	67,00
Fitofármacos (média)	kg	110,00
Lavoura	hectare	836,00
Gradagem discos	hectare	325,00
Pulverização	hectare	45,00

A produtividade é talvez o atributo mais importante dos sistemas de produção. Uma vez que se define como a exportação obtida por unidade de área, a produtividade é multidimensional, englobando diversas entradas no sistema. Como a radiação, os nutrientes, a água e o trabalho também se exprimem por unidade de área, a produtividade mede a eficiência de tais entradas (Loomis e Connor, 1992). No entanto, a eficiência energética de muitos sistemas de produção é extremamente baixa, pois só uma ínfima proporção da totalidade de entradas de energia é consumida pelo homem, como se pode ver no quadro 2.

**Quadro 2-** Proporção das entradas de energéticas que é consumida pelo homem na forma de alimentos (Briggs e Courtney, 1989).

Sistema de produção	Percentagem das entradas energéticas consumida pelo homem
Cereais	0,200
Beterraba sacarina	0,250
Batata	0,250
Carne intensiva	0,005 - 0,025
Leite intensiva	0,030 - 0,080
Carne extensiva	0,002 - 0,004
<i>Mixed farming</i>	0,030 - 0,150

No quadro 3 figuram as entradas e saídas de energia de diferentes sistemas de cultura de arroz. Pode observar-se que a produtividade aumenta com o nível de entradas no sistema, ou seja com a intensificação cultural, no entanto a eficiência energética do sistema diminui.

**Quadro 3-** Entradas e saídas de energia em diferentes sistemas de cultura do arroz (Tivy, 1990).

Entradas	Energia ( $\times 10^3$ kcal.ha <sup>-1</sup> )		
	Borneu	Japão	Califórnia
<i>Directas</i>			
Trabalho	0.626	0.804	0.008
Enxada	0.016	-	-
Maquinaria	-	0.189	0.360
Gasóleo	-	-	3.264
Gasolina	-	0.910	0.657
Gás	-	-	0.354
<i>Indirectas</i>			
N	-	2.088	4.116
P	-	0.225	0.201
Sementes	0.392	0.813	1.140
Rega	-	0.910	1.299
Insecticidas	-	0.348	0.191
Herbicidas	-	0.699	1.119
Secagem	-	-	1.217
Electricidade	-	0.007	0.380
Transporte	-	0.051	0.121
<b>Saídas</b>			
Produção de arroz	7.318	17.598	22.370
Produção de proteína (kg)	141	364	462
<b>Eficiência energética</b>	<i>7.08</i>	<i>2.45</i>	<i>1.55</i>

### Bibliografia

Tivy, Joy. 1990. Agricultural ecology. Longman Scientific & Technical, Essex, England

Loomis, R. S. and D. J. Conner. 1992. Crop ecology. Productivity and management in agricultural systems. Cambridge University Press, Cambridge, England.

Briggs, D. and F. Courtney. 1989. Agriculture and environment. The physical geography of temperate agricultural systems. Longman Scientific & Technical, Essex, England.