

# Gestão e Planejamento de Unidades de Produção Agrícola

Saionara Araújo Wagner

Elvio Giasson

Lovois de Andrade Miguel

João Armando Dessimon Machado

Organizadores

**EAD**  
SÉRIE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



# Gestão e Planejamento de Unidades de Produção Agrícola



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO SUL

Reitor

**Carlos Alexandre Netto**

Vice-Reitor e Pró-Reitor  
de Coordenação Acadêmica

**Rui Vicente Oppermann**

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO  
A DISTÂNCIA**

Secretário

**Sérgio Roberto Kieling Franco**

Vice-Secretário

**Silvestre Novak**

Comitê Editorial

**Lovois de Andrade Miguel**

**Mara Lucia Fernandes Carneiro**

**Silvestre Novak**

**Sílvio Luiz Souza Cunha**

**Sérgio Roberto Kieling Franco,**  
presidente

**EDITORA DA UFRGS**

Diretora

**Sara Viola Rodrigues**

Conselho Editorial

**Alexandre Santos**

**Ana Lígia Lia de Paula Ramos**

**Carlos Alberto Steil**

**Cornelia Eckert**

**Maria do Rocio Fontoura Teixeira**

**Rejane Maria Ribeiro Teixeira**

**Rosa Nívea Pedroso**

**Sergio Schneider**

**Susana Cardoso**

**Tania Mara Galli Fonseca**

**Valéria N. Oliveira Monaretto**

**Sara Viola Rodrigues,** presidente

# Gestão e Planejamento de Unidades de Produção Agrícola

Saionara Araújo Wagner

Elvio Giasson

Lovois de Andrade Miguel

João Armando Dessimon Machado

Organizadores

**EAD**  
SÉRIE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

  
**UFRGS**  
EDITORA

  
**SEAD**  
Secretaria de  
Educação a Distância

  
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA  
**PLANEJAMENTO E GESTÃO  
PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL**

© dos Autores  
1ª edição: 2010  
Direitos reservados desta edição:  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa e projeto gráfico: Carla M. Luzzatto  
Revisão: Ignacio Antonio Neis e Sabrina Pereira de Abreu  
Editoração eletrônica: Luciane Delani

### **Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS**

Coordenador: Luis Alberto Segovia Gonzalez

### **Curso de Graduação Tecnológica Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural**

Coordenação Acadêmica: Lovois de Andrade Miguel

Coordenação Operacional: Eliane Sanguiné

---

G393      Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola / organizado por Saionara Araújo Wagner ... [ et al. ] ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.

128 p. : il. ; 17,5x25cm

(Série Educação A Distância)

Inclui figuras, gráficos e quadros.

Inclui Apêndice e Referências.

1. Agricultura. 2. Unidades de produção agrícola – Gestão – Planejamento. 3. Unidades de produção agrícola – Abordagem sistêmica. 4. Unidades de produção agrícola - Caracterização geral. 5. Unidades de produção agrícola – Fatores de produção. 6. Unidades de produção agrícola – Avaliação. 7. Unidades de produção agrícola – Operacionalização – Diagnóstico agrossocioeconômico. I. Wagner, Saionara Araújo. II. Universidade Aberta do Brasil. III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural.

CDU 631

---

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0126-5

## 4 – CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA



*Elvio Giasson<sup>8</sup> e Gustavo Henrique Merten<sup>9</sup>*

### INTRODUÇÃO

A atividade agrícola é complexa, pois combina diferentes recursos (terra e outros recursos naturais, insumos, equipamentos e instalações, recursos financeiros e mão de obra) com um conjunto de atividades distintas (preparo do solo, plantio, fertilização, controle de pragas, colheita, comercialização, etc.). Nesta combinação, existe um grande número de fatores que determinam as práticas agrícolas: o homem atuando na produção, a qualidade dos solos, o clima, as épocas de liberação dos financiamentos e as flutuações de preços, entre outros. Nesse sentido, até mesmo os estabelecimentos especializados em monocultura constituem sistemas de produção complexos.

Para se entender o funcionamento da UPA, é indispensável conhecer os fatores e sistemas de produção, aspectos econômicos, socioculturais e históricos e aspectos relacionados à tomada de decisão.

### FATORES DE PRODUÇÃO

#### **Solos e aptidão agrícola das terras**

O solo é um corpo natural que recobre grande porção da superfície terrestre e que serve como meio para o desenvolvimento de plantas. O solo foi formado a partir do material de origem por influência do clima, dos organismos e da topografia, que atuaram durante longos períodos de tempo para produzir o solo tal qual ele é.

Diferentes condições ambientais formam solos de diferentes tipos. Existe uma grande variedade de tipos de solos, que apresentam diferentes profundidades, cores, estruturas, texturas, consistências, teores de nutrientes, de acidez e de matéria orgânica, entre outras características.

---

8 Doutor em Ciência do Solo pela Cornell University; Professor Associado da Faculdade de Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

9 Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Professor Adjunto do Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH/UFRGS.

Os solos formam-se pela transformação de rochas, sedimentos e materiais orgânicos, que estão sujeitos a processos de alteração por um longo período de tempo. O tipo de solo formado depende do tipo de rocha ou material de origem, da influência do clima, do relevo e da ação de organismos vivos, assim como do tempo durante o qual esses elementos atuam sobre a rocha para formar o solo.

Existe uma grande variedade de tipos de rochas e sedimentos, com diferenças quanto aos elementos químicos que os compõem, quanto ao tamanho de suas partículas formativas e quanto à sua resistência a alterações. Rochas ricas em ferro e magnésio, como o basalto, alteram-se mais facilmente e formam solos mais argilosos e mais férteis. Rochas com altos teores de minerais mais resistentes à alteração, como o quartzo, tendem a se transformar mais lentamente em solos e frequentemente formam solos mais arenosos, como o arenito.

O relevo é um importante fator de formação do solo, pois controla processos de erosão e de deposição de sedimentos e de solos e a quantidade de água que infiltra no solo ou escoar na superfície. Solos nas partes mais altas e planas do relevo são mais profundos, mais bem-drenados e mais pobres em nutrientes e matéria orgânica. Das encostas para as várzeas, existe uma tendência de os solos serem mais mal-drenados, de ocorrer aumento de seu teor de matéria orgânica e aumento de sua profundidade. Solos em várzeas normalmente são mal-drenados e apresentam cores neutras, com mais altos teores de matéria orgânica.

A observação de um corte vertical do solo, denominado perfil do solo, permite constatar a existência de camadas horizontais diferenciadas, denominadas horizontes do solo. Um perfil de solo é a unidade básica usada para o estudo e a descrição dos solos. Os horizontes do solo são identificados por letras maiúsculas, sendo os seguintes os tipos de horizontes de solos mais comuns:

- O** – horizonte de material orgânico presente em zonas frias;
- A** – horizonte localizado na superfície do solo, com cores mais escuras devido a mais altos teores de matéria orgânica, grande quantidade de raízes e estrutura em grãos pequenos;
- E** – horizonte nem sempre presente nos solos, com cores mais claras do que os demais, e de onde a argila ou a matéria orgânica foram removidas pela água de infiltração e transportadas para horizontes inferiores;
- B** – horizonte mais desenvolvido no perfil do solo, com mais desenvolvimento de estrutura e com maiores teores de argila;
- C** – horizonte pouco desenvolvido, com características fortemente influenciadas pelo material de origem do solo; e
- R** – rocha ou material de origem do solo.

Embora a sequência desses horizontes seja constante, nem sempre encontramos todos os tipos em um mesmo solo, e tanto a profundidade total do solo quanto a profundidade e espessura de cada horizonte variam muito. A profundidade do solo pode variar de centímetros a muitos metros, enquanto alguns horizontes podem ser muito

espessos ou até mesmo não existir no perfil do solo. Da mesma forma, a transição entre os horizontes pode ser rápida e facilmente identificável ou ocorrer gradualmente.

Cada um desses horizontes do solo pode apresentar características que o diferenciam de outro quanto à cor, à textura, à estrutura, à consistência, à porosidade, ao pH e ao teor de nutrientes e de matéria orgânica.

A textura do solo, que constitui sua composição em relação às diferentes proporções de areia, silte e argila, influencia muito outras propriedades suas. Embora existam solos arenosos sem estrutura, a maior parte dos horizontes do solo são estruturados na forma de agregados, que podem diferir entre solos e entre horizontes do solo e apresentar diferentes formatos, tamanhos e graus de resistência à desagregação.

São muito marcantes as diferenças de cor entre solos e horizontes. Os elementos que dão cor aos solos são principalmente o ferro e a matéria orgânica. Enquanto a matéria orgânica confere coloração escura aos horizontes superficiais, o ferro confere cores avermelhadas, alaranjadas e amareladas ao solo. Solos bem-drenados, sem falta de ar, são avermelhados, marrons e alaranjados. Solos moderadamente drenados ou solos de regiões frias apresentam cores amareladas com horizontes superficiais escuros (ricos em matéria orgânica). Em solos alagados, o ferro não está presente para lhes dar coloração, de modo que eles têm cores neutras, que variam de cinza claro a preto.

Existem também algumas características não visíveis a olho nu e não perceptíveis ao tato que variam entre solos e horizontes: a acidez do solo, o teor de nutrientes e de água disponível, a porosidade e o teor de elementos tóxicos para as plantas, entre outras. O volume de cascalho ou de pedras presentes nos horizontes do solo também variam e, muitas vezes, podem dificultar o cultivo dos solos.

A combinação de todas essas características com características da paisagem, tais como relevo, clima, geologia e drenagem, é que vai determinar a aptidão dos solos para uso agrícola ou outros. Existem solos mais adequados para diferentes tipos de uso (reflorestamento, pastagens, cultivos anuais, construção, áreas de lazer, etc.), assim como existem usos mais adequados para cada tipo de solo.

A avaliação da aptidão agrícola das terras sintetiza bem a avaliação dos recursos naturais importantes para a produção agrícola, ressaltando suas potencialidades e limitações.

A sustentabilidade da produção agrícola depende da adoção de dois princípios básicos: o uso das terras de acordo com sua aptidão agrícola e a adoção de práticas de cultivo e conservação do solo que permitam corrigir as limitações e favoreçam a produtividade das terras.

Para classificar as terras quanto à sua aptidão agrícola, são consideradas diversas características que influem na resposta das terras às práticas agrícolas. As principais dessas características são as do solo e as ambientais, como relevo e clima.

A interpretação e avaliação das características da terra permitem estabelecer graus de limitação ao uso agrícola que cada característica representa. Essas limitações podem ser agrupadas em dois tipos:

- ▶ limitações que impedem ou dificultam a execução das práticas agrícolas: declividade acentuada, pequena profundidade efetiva do solo, presença de sulcos de erosão ou voçorocas, pedregosidade, presença de argilas expansivas que determinam consistência inadequada, má drenagem, etc.; e
- ▶ limitações que aumentam os riscos de degradação do solo: declividade acentuada, variação abrupta da textura com aumento da proporção de argila do horizonte superficial para os horizontes subsuperficiais, textura inapropriada nos horizontes superficiais (arenosa, franca ou siltosa) associada a declive acentuado, estrutura fraca, má drenagem associada a alta plasticidade, alta dispersibilidade das argilas.

Para contornar a deficiência de informações sobre a distribuição dos solos, uma vez que poucos mapas detalhados de solos estão disponíveis, pode-se executar um levantamento simplificado das características da terra, buscando identificar e mapear somente as características que possam impor limitações ao uso agrícola. As principais características consideradas nesses levantamentos são: declividade, pedregosidade, grau de degradação, complexidade do terreno, drenagem, risco de inundação, profundidade efetiva, textura, consistência inadequada e limitações químicas em horizontes subsuperficiais. Exemplos desse tipo de metodologia de levantamento simplificado são encontrados em Lepsch et al. (1991) e em Schneider et al. (2007).

No processo de avaliação das terras de determinada área, é indispensável a obtenção e a organização de uma base cartográfica que possibilite mapear as classes e subclasses de aptidão de uso das terras. Essa base cartográfica pode ser constituída de fotografias aéreas, mapas ou croquis.

Inicialmente, procura-se identificar os diferentes tipos e unidades de paisagem que ocorrem na área, tais como superfícies com diferentes classes de relevo e posições na paisagem (topos e encostas de morros, várzeas, terraços aluviais, etc.) e áreas com diferenças relativas à drenagem, à pedregosidade, à degradação, etc. Isso é feito mediante fotointerpretação e/ou “percorrimto” preliminar da área. Após o reconhecimento inicial, define-se uma ou mais transecções que cubram a maior variação possível de características fisiográficas (declividade, tipos de solos, pedregosidade, drenagem, etc.), para serem percorridas a campo.

Após identificadas e locadas na base cartográfica, as topossequências são sistematicamente percorridas; e onde houver variação de alguma característica fisiográfica, estabelece-se um ponto de observação. Nesse ponto, descrevem-se e avaliam-se as características do solo e as características do ambiente que possam representar limitações ao uso da terra e que são apresentadas a seguir.

São descritas características dos horizontes ou camadas do solo relativas:

- à sequência de horizontes;
- à espessura de horizontes;
- à cor dos horizontes;
- à textura dos horizontes;

- à consistência dos horizontes.

A partir dessas características, identifica-se a ocorrência de limitações que o solo pode apresentar quanto:

- à profundidade efetiva;
- à textura dos horizontes e ao gradiente textural;
- à drenagem;
- ao caráter vértico (presença de argilominerais expansivos).

Nos pontos de observação, além das características do solo, descrevem-se também as características do ambiente que podem representar limitações ao uso agrícola:

- a pedregosidade;
- a declividade;
- o grau de degradação;
- a complexidade do terreno;
- os riscos de inundação.

Na sequência, são feitas considerações sobre as limitações acima relacionadas que o solo pode apresentar.

### **Profundidade efetiva**

Indica a espessura máxima do solo até onde as raízes das plantas podem desenvolver-se livremente. Determina também a viabilidade da execução das práticas de preparo do solo (lavração, escarificação, etc.) e a tolerância à perda de solo por erosão. Assim, solos profundos apresentam maior tolerância que solos pouco profundos, para os quais devem ser adotadas práticas de manejo e de conservação que os exponham menos à erosão. A profundidade do solo pode ser limitada pela presença de camadas rochosas, de linhas de pedras, de camadas cimentadas ou de gradiente textural abrupto.

### **Textura e gradiente textural**

A textura refere-se à proporção relativa das diferentes frações granulométricas que compõem a massa do solo (areia, silte e argila). Ela pode ser expressa na forma de classes texturais generalizadas baseadas na proporção de argila. Pode ser obtida por análise granulométrica em laboratório ou por estimativa a campo, a partir da sensação que amostras molhadas e amassadas oferecem ao tato.

A interpretação da textura do solo como critério de avaliação da aptidão de uso das terras é feita com base na análise da textura de cada um dos horizontes que compõem o perfil do solo. A partir dessa análise, podem-se constatar duas situações distintas, que implicam maior ou menor limitação do solo ao uso agrícola e que estão relacionadas à ausência ou à presença de gradiente textural no perfil do solo.

A ausência de gradiente textural ocorre quando todos os horizontes se enquadram na mesma classe textural. Nesse caso, a definição da limitação ao uso agrícola é feita com base na avaliação conjunta da classe textural do horizonte superficial com a composição mineralógica e a drenagem do solo. Nesse tipo de solos, geralmente

na medida em que a proporção de argila diminui e sua classe textural passa a média e arenosa, os riscos de degradação e de erosão aumentam, aumentando também as limitações ao uso agrícola.

A presença de gradiente textural é caracterizada pelo aumento significativo da proporção de argila dos horizontes superficiais para os subsuperficiais. Esta característica acentua a limitação ao uso agrícola que a classe textural do solo possa representar nas terras declivosas. Assim, por exemplo, solos com horizontes superficiais arenosos passando para horizontes subsuperficiais argilosos ou muito argilosos (gradiente textural abrupto) são muito mais suscetíveis à erosão que os solos sem gradiente textural ou com gradiente pouco acentuado. Além disso, a presença desse gradiente pode propiciar o acúmulo de água sobre o horizonte mais argiloso e com menor condutividade hidráulica nos períodos chuvosos prolongados, o que pode limitar o desenvolvimento radicular de certas espécies vegetais.

### **Drenagem do solo**

Ela é avaliada diretamente com base na verificação da profundidade do lençol freático e indiretamente através da observação da cor dos horizontes do solo. Assim, a ocorrência de cores cinzentas claras ou escuras, com ou sem presença de mosqueados (manchas de cores amareladas ou avermelhadas), normalmente indica a ocorrência de hidromorfismo, causado pelo excesso de água, quer permanente, quer restrito a algum período do ano.

### **Caráter vértico**

Este ocorre em solos que apresentam superfícies de deslizamento, fendas profundas nos períodos secos e microrrelevo, resultantes da presença de proporções significativas de argilas expansivas do tipo 2:1 (esmectitas) na massa do solo. Esses solos são muito plásticos e pegajosos quando molhados, de muito a extremamente firmes quando úmidos e de muito a extremamente duros quando secos. Essa consistência inadequada dificulta ou impede as práticas de cultivo do solo. Tais solos apresentam alta suscetibilidade à erosão hídrica devido à alta dispersibilidade da argila e devido à acentuada redução de sua condutividade hidráulica, advinda da expansão das argilas 2:1 quando se hidratam.

### **Pedregosidade**

Ela é definida pela proporção de pedras soltas e afloramentos rochosos que ocorrem no perfil ou na superfície do terreno. Pode ser avaliada quanto à dificuldade que ela impõe à execução das práticas agrícolas, levando-se em conta inclusive a experiência dos agricultores da região, em termos de uso da motomecanização ou da tração animal.



## **Declividade**

Esta característica, além de determinar a viabilidade e o rendimento das práticas agrícolas, é um dos fatores que condicionam o processo erosivo dos solos. A forma mais prática de representá-la é em percentagem, a qual representa a variação da cota (altura) do terreno em 100 metros de distância horizontal.

## **Grau de degradação**

Ele se refere às alterações do terreno resultantes do manejo inadequado dos solos, originando compactação, diminuição da infiltração de água, aumento do escoamento superficial da água e perda de solos com formação de sulcos ou de voçorocas que impõem dificuldades ou impedimentos à adoção das práticas agrícolas.

## **Complexidade do terreno**

Ela se refere à irregularidade natural do terreno em termos topográficos (variações bruscas do relevo em curtas distâncias), que pode restringir ou impedir as práticas agrícolas.

## **Riscos de inundação**

Estes estão relacionados à duração e à frequência de alagamentos das terras, que podem inviabilizar a produção agrícola ou causar prejuízos com uma frequência tal que não compensem a produção.

Uma vez observadas as características dos recursos naturais disponíveis na UPA, pode-se, mediante a utilização de quadros-guias, conforme explicado em Schneider et al. (2007), definir as classes de aptidão agrícola das terras. Desta forma, determina-se, para cada gleba da UPA, qual é a máxima intensidade de uso possível. Áreas com menos restrições são indicadas para usos mais intensos, como lavouras, ao passo que áreas com mais restrições são indicadas para pastagem, para reflorestamento, ou mesmo para manutenção como áreas de preservação da flora e da fauna.

Dispondo do quadro-guia e da base cartográfica, pode-se produzir um mapa de aptidão agrícola das terras que mostre para cada gleba sua aptidão agrícola e permita visualizar a UPA como um todo, o que constitui a base para seu planejamento global.

Este mapa reúne informações básicas que, complementadas com outros critérios agrônômicos ou econômicos, facultarão ao agricultor, ou aos planejadores, definir quais cultivos e práticas de manejo poderão ser implementados na área para se atingir seu máximo potencial produtivo sem causar degradação dos solos e do ambiente. Outra informação importante do mapa de aptidão agrícola pode ser fornecida mediante sua comparação com o uso atual das terras. Dessa forma, podem-se identificar as áreas que estão sendo utilizadas com tipos de uso mais intensos do que a aptidão agrícola da terra prevê, levando à degradação das terras. Uma área com aptidão natural para pastagens, quando explorada com usos mais intensos do que o recomendado (superutilização),

como com lavouras, por exemplo, terá suas características alteradas e provavelmente será degradada por processos de erosão e compactação.

## **Clima**

A avaliação das condições climáticas permite definir quais cultivos são aptos a serem introduzidos em uma região e quais limitantes climáticos podem impedir o desenvolvimento das culturas ou impor sérias restrições ou elevados riscos à produção.

Dependendo da região e do tipo de uso da terra em determinada região, diferentes variáveis climáticas adquirem importância diferenciada. Por exemplo, em locais onde a principal restrição é a deficiência hídrica, deve-se definir claramente a intensidade e a distribuição desta falta de água para as culturas ao longo do ano. Já em locais onde se pretende instalar fruticultura de clima temperado e onde as plantas necessitam de um número mínimo de horas de frio, a quantificação dos dias frios é a variável climática mais importante. Da mesma forma, em algumas regiões, as culturas poderão ter seu desenvolvimento restringido pela ocorrência frequente de geadas, sendo, nestes casos, o risco e a frequência de ocorrência das geadas a variável climática de maior interesse.

De uma forma geral, variáveis climáticas que caracterizam bem uma região são temperaturas máximas, médias e mínimas mensais e anuais, precipitação pluviométrica mensal, umidade relativa do ar, vento, número de dias de frio acumulado nos meses de inverno e ocorrência de geadas.

Todos os dados meteorológicos podem ser obtidos em publicações especializadas; entretanto, para seu aproveitamento no planejamento agrícola, esses dados precisam ser interpretados para serem transformados em informações sobre as limitações ou as potencialidades climáticas da região.

## **Recursos hídricos**

Os cursos de água (rios e arroios), as lagoas, os açudes, as vertentes, os poços e os banhados fazem parte dos recursos hídricos de uma propriedade. Dessa forma, a análise das condições desses recursos é de fundamental importância para o diagnóstico de uma unidade de produção. Aspectos referentes à quantidade e à qualidade desses recursos devem ser avaliados juntamente com seu estado de preservação. A disponibilidade ou quantidade dos recursos hídricos depende do volume de armazenamento de água, no caso de lagos e reservatórios, e da vazão ou descarga líquida, no caso de cursos de água. Para o primeiro caso, levantamentos expeditos que levam em conta a largura, o comprimento e a profundidade dos corpos de água dão uma ideia aproximada do volume máximo a ser armazenado, sabendo-se que o volume de água é variável ao longo do ano em função das perdas diárias por evaporação e infiltração, pelo consumo diário dos animais, quando ela se destina à dessedentação animal, e pelo volume de água aduzido, quando a água é utilizada durante o período de irrigação.

Para o caso de rios e arroios, a disponibilidade hídrica pode ser avaliada através da variável denominada de vazão, a qual representa o volume de água que passa em determinada seção de um corpo de água em determinado período de tempo. Para se medir a vazão, é necessário conhecer a área dessa seção molhada (largura e profundidade) e a velocidade da água. A velocidade pode ser medida utilizando-se um objeto flutuante (garrafa, laranja, etc.) e determinando-se nessa seção o tempo necessário para que este objeto flutuante percorra determinado trajeto. Assim, o produto desses dois fatores resulta na vazão. É necessário considerar que a vazão é variável no tempo. Durante as chuvas, o corpo de água recebe um volume de água grande e, algumas horas ou dias depois de passar a chuva, dependendo do tamanho do rio ou arroio, as vazões retornam à sua condição original. As vazões também se alteram ao longo do ano. Normalmente, no inverno e na primavera, elas são maiores do que no período do verão; isso porque a evapotranspiração (combinação da evaporação direta do solo e da transpiração pelas plantas), devido às baixas temperaturas, é menor nas estações menos quentes. Assim, para se conhecer a disponibilidade hídrica desses corpos de água, seria necessária a realização de medições em diferentes estações do ano e em condições de águas baixas (condições normais de fluxo de água de um rio ou arroio).

Para se conhecer a disponibilidade hídrica de um poço, é necessária a realização de um trabalho mais técnico, conhecido como ensaio de bombeamento. Neste caso, requer-se a contratação de uma empresa especializada na realização desse tipo de atividade. O teste de bombeamento constitui uma operação pela qual o poço é submetido a um bombeamento cujo objetivo é forçar seu rebaixamento para se verificar quanto tempo ele levaria para voltar ao nível inicial.

Em relação à qualidade da água dos corpos de água, é preciso distinguir águas destinadas à dessedentação humana e águas destinadas a outros usos, como dessedentação animal, irrigação e recreação. No primeiro caso, os parâmetros que definem a qualidade das águas (indicadores químicos, físicos e biológicos) são definidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e as responsabilidades quanto ao controle de vigilância e à qualidade das águas para seu consumo. Para os demais usos, os parâmetros de qualidade são definidos pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), através da Portaria nº 357, de 17 de março de 2005. Os parâmetros de qualidade de água são claramente definidos nestes documentos legais, sendo exigida a coleta da água e o envio das amostras a laboratórios credenciados para realizarem tais análises.

Tão importante quanto determinar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos é determinar as condições desses recursos. No caso dos cursos de água, como rios e arroios, é preciso considerar as partes que compreendem esses corpos de água. Um rio é formado por seu canal, cuja parte mais funda é denominada de talvegue, pelo ambiente ciliar e pela planície de inundação ou várzeas. O canal normalmente é sinuoso, e através dele é transportado o fluxo de água e dos sedimentos (partículas sólidas provenientes das estradas, das lavouras, das margens e do leito do rio). O ambiente

ciliar é formado por uma mata de galeria que tem funções biológicas, hidráulicas e de controle da poluição. É um ambiente de transição importante entre o curso de água e as áreas secas. Entre as funções biológicas desempenhadas por este ambiente, estão a de servir de corredor e refúgio de fauna e flora e de alimentação da ictiofauna (comunidade de peixes), a de fornecer matéria orgânica e a de reduzir a temperatura da água, possibilitando com isso um maior armazenamento de oxigênio na água. A mata ciliar funciona como um redutor de velocidade do rio durante as cheias, diminuindo sua capacidade de erodir suas margens, ao mesmo tempo em que a vegetação ripária proporciona maior resistência às margens contra o processo de erosão das águas das cheias. Em relação ao controle da poluição, a mata ciliar serve como um filtro da água proveniente das lavouras e poteiros. Esse filtro, proporcionado pela vegetação rasteira e pela serrapilheira (material orgânico acumulado sobre o solo), retém partículas sólidas e evita que estas atinjam os corpos de água e causem poluição.

A largura da mata ciliar necessária para cumprir essas funções está definida na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal Brasileiro. Assim, durante o diagnóstico de uma UPA, é necessário mensurar a largura do rio ou do arroio em seu nível mais elevado e verificar qual é a largura a ser observada de acordo como o Código Florestal Brasileiro. Este Código determina que as áreas de vegetação natural junto a esses corpos de água são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs), ou seja, não podem ser submetidas a nenhum tipo de manejo florestal.

Outros corpos de água regulamentados como APPs pelo Código Florestal Brasileiro são as nascentes, os lagos e os açudes, junto aos quais se deve preservar a vegetação natural num raio de 50 metros.

As áreas úmidas ou banhados também constituem APPs e cumprem um importante papel biológico e hidrológico em um corpo de água, uma vez que, além de serem importantes refúgios de fauna e flora, são fontes importantes de retenção de água que amortecem as cheias, fornecem água em períodos de estiagem e servem de filtro dos sedimentos e poluentes oriundos de áreas agrícolas.

No que se refere às condições dos poços, o que deve ser observado em primeiro lugar é o tipo do poço em observação. Os poços freáticos são pouco profundos, e seu nível de água corresponde ao nível freático ou à zona saturada, enquanto os poços artesianos são mais profundos e se encontram sob um aquífero confinado (entre camadas de rochas). No poço artesiano, a água está menos sujeita a contaminação do que no poço freático. Em ambos os casos, é importante que o poço se encontre protegido, para evitar a entrada de contaminantes pela superfície, e que seja revestido, para evitar a entrada de contaminantes por via do escoamento subsuperficial. Outra questão de fundamental importância é a da localização das fossas sépticas. Estas devem encontrar-se sempre em posição inferior ao poço, para evitar contaminação do escoamento subsuperficial.



## Saneamento da UPA

A qualidade do ambiente rural está estreitamente relacionada com os cuidados que os agricultores dispensam a esse ambiente. Na seção anterior, foram ressaltados o papel dos recursos hídricos e a importância de sua preservação para a saúde do ambiente. Nesse sentido, entende-se que saneamento do meio rural compreende todas as práticas relacionadas com o manejo dos efluentes e resíduos gerados em uma propriedade, sejam eles de natureza doméstica ou provenientes do sistema de produção como, por exemplo, a criação de animais domésticos.

Resíduos e efluentes domésticos gerados em uma propriedade são de natureza orgânica e não orgânica. Os resíduos orgânicos são facilmente reciclados mediante a compostagem, mas os não orgânicos representam um risco ao ambiente, pois não se decompõem tão facilmente e precisam, na medida do possível, ser reciclados e recolhidos.

Os efluentes domésticos são aqueles gerados pelo uso da água utilizada para higiene pessoal ou para a elaboração de alimentos. O destino dessas águas exige cuidados especiais. Idealmente, elas deveriam ser conduzidas de forma diferenciada, de acordo com sua natureza. Assim, águas negras (que vêm do toalete) devem ser tratadas através de um sistema de fossa séptica antes de serem lançadas em um sumidouro (reservatório construído no solo para receber os efluentes). Durante sua passagem pela fossa, o material orgânico é decomposto e, com isso, reduz-se a carga contaminante antes de ser transferida para o sumidouro. Já as águas oriundas da pia da cozinha e do banheiro podem ser transferidas diretamente para o sumidouro. No caso das águas oriundas da pia da cozinha, é importante que elas passem por uma caixa de gordura – pequeno reservatório destinado a reter a gordura e corpos sólidos –, antes de serem transferidas para o sumidouro.

Resíduos sólidos ou efluentes da produção animal são produzidos em maior volume em uma UPA, sendo seu tratamento mais complexo que o daqueles gerados em uma residência. Durante o diagnóstico, uma verificação das instalações das criações permite obter boas informações sobre a geração e o destino dos respectivos resíduos. Tanto os resíduos sólidos quanto os líquidos devem ser inicialmente coletados próximo ao local onde são gerados e, posteriormente, transferidos para um local onde serão tratados, quer seja esse destino um biodigestor, uma pilha de compostagem, uma lagoa de decantação ou outro procedimento qualquer. O depósito em que os resíduos devem ser inicialmente coletados deve ser dimensionado para acomodar todo o volume gerado antes de ser transferido para o local de tratamento. É preciso também que o depósito de resíduos seja coberto, a fim de evitar a entrada de água da chuva, que ocasionaria aumento de volume e perda de qualidade desses resíduos.

## Ambientes a serem preservados na UPA

A qualidade dos recursos naturais de uma UPA depende da conservação dos recursos hídricos, do solo e da vegetação. No caso da vegetação, o Código Florestal prevê a necessidade de a UPA preservar áreas consideradas de Preservação Permanente

(APP), já mencionadas nos parágrafos anteriores, e áreas consideradas de Reserva Legal (RL). Estas últimas, localizadas dentro da UPA, mas não consideradas como APPs, têm a finalidade de preservar os recursos naturais, conservar e reabilitar os processos ecológicos, manter a biodiversidade e abrigar e proteger a fauna e a flora. O tamanho da RL no Rio Grande do Sul corresponde a 20% da área da UPA. Essa área deve ser escolhida pelo proprietário da UPA e averbada em cartório. As áreas correspondentes à RL podem ser manejadas respeitando-se as orientações legais que constam no Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006.

Além disso, nas áreas de RL de UPAs que dispõem de menos de 30 ha e que são exploradas diretamente pelo proprietário, podem ser cultivadas árvores exóticas e frutíferas, desde que intercaladas com espécies nativas. Se a UPA não dispõe de RL, o proprietário deve selecionar uma área para promover a regeneração ou o plantio de espécies nativas ou compensar a inexistência de RL com área equivalente na bacia hidrográfica em que se localiza a UPA.

### **Infraestrutura**

É necessário analisar e avaliar os recursos com os quais o produtor rural pode contar para a produção agrícola, o que inclui toda a infraestrutura da UPA (estradas, depósitos, açudes, reservatórios e todo o conjunto de construções destinadas ao manejo animal ou ao processamento dos produtos) e as máquinas e equipamentos agrícolas.

Máquinas e equipamentos serão avaliados quanto à sua capacidade e dimensionamento, à sua disponibilidade (se são próprios ou disponibilizados por terceiros por períodos curtos) e ao seu estado de manutenção. Por exemplo, deve-se quantificar e verificar o estado de todos os implementos agrícolas de preparo do solo e fazer uma avaliação crítica do tipo de sua utilização dentro do sistema de produção; e, além disso, considerar a importância de seu uso no sistema de produção e a necessidade de sua substituição por equipamento similar ou de outro tipo, no caso de proposta de alteração no sistema de produção.

Galpões de armazenamento de máquinas e insumos agrícolas e construções para abrigo de animais não de ser mensurados e avaliados quanto ao seu estado de conservação, à sua durabilidade e à sua adequação ao sistema de produção.

Os reservatórios, sejam eles destinados a alimentos, a rações ou a esterqueiras, serão medidos e terão seus volumes determinados; serão igualmente avaliados seu estado de conservação e a adequação de sua localização na propriedade. Assim, por exemplo, é indispensável verificar a existência de bebedouros para animais de pasto, pois de nada adiantaria uma propriedade que dispõe de água em abundância, se esta não pudesse ser distribuída de forma a estar disponível para os animais.

Ao final da avaliação, terá sido quantificado e avaliado qualitativamente todo o conjunto de máquinas e equipamentos e a infraestrutura, de modo que será possível diagnosticar sua adequação ao sistema de produção em uso para a projeção de melhorias visando a um ajustamento ao sistema de produção atual ou a uma adequação ao sistema de produção futuro.

## Sistemas de produção

A caracterização dos elementos constituintes do sistema de produção permite analisar a estrutura desse sistema. É necessário conhecer cada um dos subsistemas de cultivo, de criação e, eventualmente, de extrativismo ou de processamento dos produtos, verificando os itinerários técnicos, as rotações ou os consórcios, o calendário de trabalho, a necessidade de mão de obra, os custos de produção, etc.

Para um entendimento adequado do sistema de produção, é mister relacioná-lo com o potencial ecológico de cada área, com as formas de ocupação da terra (propriedade, arrendamento, posse mais ou menos precária, assentamento, etc.), com a legislação vigente (legislação ambiental, condições impostas aos assentados, etc.) e com as condições do entorno (vias de transporte e de comunicação, distância dos mercados e dos serviços públicos, acesso aos insumos ou aos mercados, disponibilidade e custo da mão de obra, etc.).

Na maioria dos casos, a análise criteriosa do sistema de produção só se torna viável após um estudo aprofundado de cada subsistema que o compõe. Nesse sentido, apontam-se, a seguir, aspectos a serem observados no sistema de produção.

### ► A família e a mão de obra disponível

Sendo a força de trabalho composta por todos os membros do grupo familiar que participam no processo de produção e pela mão de obra assalariada permanente, deve-se observar neste subsistema:

- a história e a trajetória de acumulação da família;
- a mão de obra familiar disponível (a quantidade e a qualidade, as divisões de gênero e de idade, os períodos de disponibilidade, etc.);
- a mão de obra não familiar utilizada, como assalariados, mutirões, trocas de dias de trabalho, formas coletivas de trabalho (a quantidade, a qualidade, as relações de trabalho, etc.);
- as fontes de renda não-agrícola;
- os mecanismos existentes para a tomada de decisão (entre homens e mulheres);
- as modalidades da apropriação e da distribuição da produção da renda;
- os conhecimentos técnicos.

### ► A unidade de produção

Neste subsistema, deve-se observar:

- os meios de produção disponíveis: terra, instalações, equipamentos (a quantidade e a qualidade, a modalidade de aquisição, os períodos de disponibilidade, a utilização efetiva), animais de transporte e de trabalho, material genético animal e vegetal e direitos sobre a água da irrigação;

- o acesso a recursos externos (o financiamento, os subsídios, a infraestrutura, etc.);
- eventualmente, as relações sociais que garantem o acesso a esses recursos e os meios de produção (arrendamento, condomínios, cooperativas, etc.);
- as principais produções (os diferentes sistemas de cultivo e de criação).

#### ► Os sistemas de cultivo

Neste subsistema, deve-se observar:

- os consórcios e as rotações de culturas;
- os itinerários técnicos (a sucessão de operações realizadas, a quantidade e a qualidade de cada recurso utilizado) e o calendário de trabalho;
- os problemas técnicos enfrentados;
- o nível e o destino da produção.

#### ► Os sistemas de criação

Neste subsistema, deve-se observar:

- os itinerários técnicos;
- as relações com os sistemas de cultivo (a utilização de pastagens, as capineiras, os grãos, o fornecimento de esterco, etc.);
- os problemas técnicos;
- o nível e o destino da produção.

#### ► Os sistemas de processamento dos produtos (o mesmo esquema dos outros subsistemas)

#### ► As atividades complementares

Neste subsistema, deve-se observar:

- o extrativismo;
- as atividades necessárias à subsistência da família;
- a prestação de serviços ou trabalho fora da propriedade, etc.

#### ► As combinações dos sistemas de cultivo com os de criação

Neste subsistema, deve-se observar:

- os fluxos de fertilidade e de produtos no tempo e no espaço (concorrência ou complementaridade dos componentes do sistema de produção);
- o calendário de trabalho (concorrência entre os sistemas de cultivo e os de criação);
- o calendário do fluxo monetário (concorrência entre os sistemas de cultivo e os de criação);
- o calendário de uso dos principais equipamentos (concorrência entre os sistemas de cultivo e os de criação).

Na avaliação dos sistemas de produção, deve-se ponderar a coerência dos itinerários técnicos adotados e as razões que levaram o agricultor a adotá-los, além de considerar os impactos dessas práticas agrícolas no ecossistema, sua sustentabilidade a longo prazo e os benefícios ou danos agronômicos delas decorrentes.

Para analisar a operação de um sistema de produção, é relevante estudar diversos aspectos: as formas de uso das forças produtivas por parte da família (uso da terra, organização da mão de obra e uso do capital) e as inter-relações entre estes elementos; a distribuição das forças produtivas (terra, mão de obra e capital) entre os diferentes subsistemas de cultivo e de criação; os fluxos das matérias no interior do sistema (adubos orgânicos, restos de cultivos, etc.) ou dos produtos com a parte externa ao sistema (compra dos insumos, venda dos produtos agrícolas, etc.).

É necessário estudar o efeito conjunto dos sistemas de produção na UPA, mediante a análise do uso do capital, da mão de obra e dos recursos de produção.

#### ► **Análise do efeito do capital sobre os diferentes subsistemas**

Quando um produtor e sua família escolhem uma combinação de atividades produtivas, não estão considerando somente o rendimento e o benefício econômico de cada atividade, mas também o calendário de rendimentos ao longo do ano. Por isso, convém analisar como a renda e as despesas são organizadas durante todo o ano, identificando os períodos críticos e as práticas necessárias para compensá-los. Pode-se, assim, compreender como os produtores rurais mantêm determinadas atividades que aparentemente lhes proporcionam rendimentos econômicos muito baixos, mas que lhes asseguram rendimentos oportunos em determinados períodos do ano.

#### ► **Análise do efeito da mão de obra sobre os diferentes subsistemas**

A disponibilidade e o modo de gerência da mão de obra são elementos-chave para a análise do funcionamento dos sistemas de produção. Quando a família de produtores opta por uma combinação de agricultura, gado e atividades externas à UPA, ou quando escolhe suas técnicas de produção, a disponibilidade de mão de obra é um elemento determinante. O produtor tem interesse em distribuir o trabalho durante todo o ano, diminuindo tanto os períodos de forte demanda (picos) de trabalho quanto os períodos de ociosidade da mão de obra. Não obstante, devido ao caráter cíclico e sazonal das atividades agrícolas, subsistem frequentemente problemas para adaptar a demanda por mão de obra à mão de obra disponível ao longo do ano, o que representa um fator limitante de peso para o desenvolvimento do sistema de produção. Por isso, impõe-se a analisar os calendários do trabalho a fim de detectar os períodos críticos e de compreender melhor determinadas opções do produtor.

### **Práticas agrícolas**

Quando se avaliam sistemas de cultivos, é preciso explicitar suas características, a fim de utilizá-las como subsídio para ponderar a eficiência do subsistema de produção, verificando se eventuais restrições à eficiência são de ordem técnica ou econômica.

Ao avaliar uma lavoura ou outro tipo de produção vegetal, deve-se atentar para a produtividade (massa vegetal, grãos, flores, fibras, etc.), o estado sanitário geral das plantas, a densidade de plantas, as condições das terras em uso para o cultivo (conservação do solo e fertilidade), a extensão do cultivo, a localização, o calendário, a demanda de mão de obra, a utilização de insumos e de outras práticas agrícolas.

Quando se avaliam sistemas de criação, é preciso analisar a infraestrutura e a base produtiva (pastagens e outras fontes de alimento) da criação. Uma vez quantificadas e qualificadas as disponibilidades em alimentação animal, seja ela produzida na propriedade ou adquirida fora da propriedade (com custos), faz-se necessário verificar se esta oferta de alimentos é compatível com o rebanho da UPA. Pastagens devem ser avaliadas com relação à produção de massa vegetal, à composição (espécies), ao estado nutricional, à uniformidade e à estacionalidade. Alimentos adquiridos precisam ter sua composição conhecida, a fim de se ponderar se sua aquisição é indispensável e compensadora para o sistema de criação. Por sua vez, o rebanho deve ser analisado quanto a aspectos de tipologia (espécie, raça, qualidade genética, potencial produtivo, capacidade de produção, estado nutricional, condições de reprodução, etc.).

O conhecimento do conjunto de práticas agrícolas adotadas para o cultivo ou a criação, aliado à percepção de aspectos humanos e econômicos da UPA, além de aspectos históricos e regionais, deverá ser suficiente para diagnosticar se existem problemas relacionados a esses sistemas. No caso de se constatar a existência de problemas técnicos, a solução a ser proposta é a contratação de técnico especializado para resolvê-los. Se os problemas relacionados a esses sistemas forem de caráter gerencial da UPA, como a concorrência por espaço físico, mão de obra ou recursos, a solução será a adequação dos sistemas de produção aos recursos disponíveis mediante a execução de projeto de gerenciamento adequado.

## REFERÊNCIAS

LEPSCH, Igo Fernando; BELLINAZI JÚNIOR, Ricardo; BERTOLINI, Dorival; ESPÍNDOLA, Carlos Roberto. *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. 4ª Aproximação. 2. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991.

SCHNEIDER, Paulo; GIASSON, Elvio; KLAMT, Egon. *Classificação da aptidão agrícola das terras: um sistema alternativo*. Guaíba, RS: Agrolivros, 2007. v. 1.