



Realização



Apoio financeiro



BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ:

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS

Esta publicação foi produzida em conjunto com o Consórcio Cerrado das Águas, uma plataforma multissetorial, que objetiva reunir atores de importantes cadeias produtivas no Cerrado Mineiro, com destaque ao café, de forma com que estes possam trabalhar juntos para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, que são imprescindíveis para a produção sustentável e bem estar das pessoas.

Fazem parte do Consórcio das Águas:



NESPRESSO



Região
do Cerrado
Mineiro
Denominação de Origem

Federação dos
Cafeicultores
do Cerrado



Apoio financeiro:

CRITICAL ECOSYSTEM
PARTNERSHIP FUND



IEB 20
anos
INSTITUTO INTERNACIONAL
DE EDUCAÇÃO DO BRASIL

BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ:

SERVIÇOS
ECOSSISTÊMICOS E
SERVIÇOS AMBIENTAIS



Realização:

Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora)
Consórcio Cerrado das Águas

Redação:

Marina Souza Dias Guyot

Revisão:

Eduardo Trevisan Gonçalves

Edição

Thiago Olbrich

Ilustrações:

Thiago Olbrich
Maurício Ballerini

Ficha catalográfica:

Boas Práticas de Produção de Café: serviços ecossistêmicos e serviços ambientais/ Marina Souza Dias Guyot, Eduardo Trevisan Gonçalves - Piracicaba, SP: Imaflora, 2019. 28 p.

ISBN: 978-85-5333-023-2

1. Serviços ambientais 2. Serviços ecossistêmicos 3. Boas práticas de produção
3. Café sustentável 4. Cerrado Mineiro



Copyright© 2019 Imaflora®

Para democratizar ainda mais a difusão dos conteúdos publicados no Imaflora, as publicações estão sob a licença da Creative Commons (www.creativecommons.org.br), que flexibiliza a questão da propriedade intelectual. Na prática essa licença libera os textos para reprodução e utilização da obra com alguns critérios: apenas em casos em que o fim não seja comercial, citada a fonte original (inclusive o autor do texto) e, no caso de obras derivadas, a obrigatoriedade de licenciá-las também em Creative Commons.



O Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) é uma organização brasileira, sem fins lucrativos, criada em 1995 para promover conservação e uso sustentável dos recursos naturais e para gerar benefícios sociais nos setores florestal e agropecuário.

 [instagram.com/imaflorabrasil](https://www.instagram.com/imaflorabrasil)


 imaflora.blogspot.com.br

 [facebook.com/imaflora](https://www.facebook.com/imaflora)

 twitter.com/imaflora

 [linkedin.com/in/imaflora](https://www.linkedin.com/in/imaflora)

 [youtube.com/imaflora](https://www.youtube.com/imaflora)

 +55 19 3429 0800

 imaflora@imaflora.org

 www.imaflora.org

#Doe para o Imaflora: doe.imaflora.org

SUMÁRIO

Apresentação	04
Bem ambiental, serviço ecossistêmico e serviço ambiental	04
O que são Serviços Ecossistêmicos?	04
Quais são os Serviços Ecossistêmicos no Bioma Cerrado?	06
Serviços ecossistêmicos, serviços ambientais e a produção de café	08
Serviços ecossistêmicos atrelados ao cultivo de café	08
Serviços ambientais atrelados ao cultivo de café	08
Características da espécie	08
Aspectos do Manejo	09
Detalhes sobre os aspectos de manejo	13
Aspectos do Entorno	21
Áreas de Conservação	21
Gestão da paisagem	21
Considerações Finais	22
Referências Bibliográficas	22

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha tem por objetivo apresentar os conceitos de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais, bem como sua relação com as práticas de produção de café no Cerrado Mineiro.

Buscaremos nesta cartilha apresentar quais são as práticas agrícolas que mais aproximam a cafeicultura de um fazer agrícola provedor de serviços ambientais.

Também é objetivo deste documento discutir práticas agrícolas que minimizem impactos da agricultura convencional sobre os serviços ecossistêmicos.

Pretende-se que este material dialogue com o público em geral, mas em especial com técnicos do Cerrado Mineiro.

BEM AMBIENTAL, SERVIÇO ECOSSISTÊMICO E SERVIÇO AMBIENTAL

Os ecossistemas provêm bens ambientais, como madeira, frutos, plantas medicinais, caça, e também serviços, os denominados serviços ecossistêmicos: processos, como por exemplo, a manutenção do ciclo das chuvas e a regulação do clima local, regional e mundial.

A conservação e recuperação dos ecossistemas é uma ação fundamental para as populações que vivem diretamente destes sistemas, como também, para todo o planeta. As atividades humanas de conservação (ex. estradas corta-fogo) e de recuperação (ex. reflorestamento) são denominados serviços ambientais. Estes serviços podem ser prestados pelos produtores rurais à medida que seus sistemas de produção mais se assemelhem aos ecossistemas naturais da localidade em que são implantados.

Os serviços ambientais são promovidos através de ações humanas no intuito de colaborar com o aumento ou manutenção dos serviços ecossistêmicos.

O QUE SÃO SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS?

Ecosistema é o nome dado a um conjunto de comunidades de plantas e animais, que vivem em um determinado local e interagem entre si e com o meio.

Um ecossistema saudável constitui um sistema estável, equilibrado e autossuficiente, que garante a disponibilidade do que chamaremos de serviços essenciais para manutenção e continuidade da vida, como: provisão de alimentos, água, madeira, medicamentos e outros materiais, purificação do ar e da água, formação e fertilidade do solo, polinização, controle de pragas e ciclagem de carbono.

Dentre as comunidades inseridas nos ecossistemas, estão as comunidades humanas, que igualmente se estabelecem e sustentam a partir de tais serviços.

Os serviços ecossistêmicos podem ser divididos em quatro categorias quando nos referimos a comunidades humanas: provisionamento (como provisionamento de alimentos), regulação (dos ciclos hidrológicos ou climáticos), apoio (como polinização) e cultural (cachoeiras, vistas cênicas, conhecimentos tradicionais).

A tabela a seguir resume os serviços ecossistêmicos.

Tipo de serviço	Serviço ecossistêmico
Provisionamento	Água
	Medicamentos (fitoterápicos, ou de origem mineral e animal)
	Madeira
	Alimentos
	Recursos genéticos
	Estrutura e fertilidade do solo
	Energia (elétrica, combustível, etc.)
Regulação	Ciclos hidrológicos
	Controle de erosão
	Regulação climática
	Controle de pragas
	Ciclagem de carbono
Apoio	Polinização
	Formação do solo
	Ciclagem de nutrientes
	Produção de oxigênio
Cultural	Turismo & recreação
	Conhecimentos tradicionais



QUAIS SÃO OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO BIOMA CERRADO?

O Cerrado, assim como outros biomas, fornece todos os serviços apresentados anteriormente, dos quais destacam-se sua biodiversidade abundante e peculiar, além de ser o berço dos principais rios que cortam o país, como rios São Francisco, Tocantins e Paraná, assim como, contribui com o abastecimento de reservatórios subterrâneos de água, como o **aquífero Guarani**.

A biodiversidade do Cerrado produz alimentos para inúmeras espécies, incluindo a espécie humana. O bioma é o **centro de origem de dispersão** para importantes culturas comerciais, como amendoim, feijão e mandioca. Além destas, existem espécies de plantas adaptadas ao ecossistema pelo uso e manejo realizados ao longo de séculos pelas comunidades tradicionais do bioma, que compõe o que denominamos 'agrobiodiversidade', ou, em outras palavras, a biodiversidade oriunda da agricultura. É o caso de muitas variedades de alimentos básicos, como arroz, milho e abóbora.

O aquífero Guarani, é o segundo maior reservatório subterrâneo de água no mundo, é alimentado por água do Cerrado e é essencial para o abastecimento de água em grande parte da região Sudeste do Brasil.

CERRADO

25%

do território brasileiro de ocupação

30%

da biodiversidade nacional

1 milhão ha

é o que perde de vegetação nativa por ano

137

espécies têm risco de desaparecer

5%

de todas as espécies do mundo

2º

bioma mais devastado no Brasil

1 em cada 4

espécies de fauna ameaçadas de extinção no Brasil, vive no cerrado

50%

do bioma já foi dizimado



As plantas nativas do Cerrado são a base de toda a cadeia alimentar de sua fauna. Os insetos, morcegos e beija-flores do Cerrado são importantes para a polinização de espécies vegetais nativas e, portanto, para a sua reprodução e sobrevivência, bem como suas funções ou serviços ecológicos. Igualmente são importantes para a polinização de culturas agrícolas.

Ao mesmo tempo, espécies de fauna nativa tais como corujas, gaviões, cobras, tamanduás, queixadas, caninos e felinos são predadores que ajudam

Centro de origem de dispersão = local de onde a espécie se originou, sendo espalhada posteriormente principalmente pelas comunidades humanas

a controlar populações de roedores, cupins, formigas cortadeiras e outros insetos, que muitas vezes prejudicam a agricultura e a pecuária.

A vegetação nativa também é responsável por armazenar carbono, contribuindo para minimizar os impactos das mudanças climáticas. Os estoques de carbono no Cerrado são muito maiores do que parece à primeira vista, uma vez que as raízes profundas, que as árvores, arbustos e plantas herbáceas precisam para sobreviver durante a longa estação seca, contêm a maior parte da biomassa.

Junto à biodiversidade, também as formações rochosas, a declividade e o clima fazem do Cerrado um importante celeiro de águas. A provisão de água para abastecimento humano, agricultura, indústria e geração de energia é outro serviços ecossistêmico fundamental para as comunidades humanas do Cerrado e de outras regiões (uma vez que muitos corpos d'água tem origem no bioma).

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS, SERVIÇOS AMBIENTAIS E A PRODUÇÃO DE CAFÉ

A agricultura é dependente de serviços ecossistêmicos e, portanto, parte interessada em sua conservação. Além disso, dependendo das práticas de manejo adotadas, a agricultura pode tanto prejudicar tais serviços, como gerar serviços ambientais análogos aos serviços prestados pelo ecossistema natural.

Os serviços ambientais serão tanto mais positivos para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, quanto mais elementos o sistema produtivo (agroecossistema) tiver em comum com o ecossistema natural.

A seguir apresentam-se aspectos da cultura, do manejo e do entorno que influem sobre os serviços ecossistêmicos relacionados à cultura do café, bem como aqueles que geram serviços ambientais.

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ATRELADOS AO CULTIVO DE CAFÉ

Os principais serviços ecossistêmicos que beneficiam a produção de café são:

- Ciclagem de nutrientes - possibilita a nutrição e desenvolvimento das plantas;
- Polinização - fundamental para promoção da biodiversidade, que, por sua vez, na cultura do café contribui ao controle de pragas;
- Estrutura e vida do solo - cria condições para o desenvolvimento das raízes e acesso aos nutrientes;
- Fixação de carbono - regulação climática, que influi no sucesso das etapas de desenvolvimento das plantas. Além disso, a quantidade de carbono no solo determina a diversidade de microrganismos presentes que, por sua vez, influenciam na nutrição das plantas e controle de pragas;

- Infiltração e filtragem da água - garante a manutenção dos ciclos hidrológicos, tanto em quantidade quanto em qualidade de água para o desenvolvimento das plantas.

SERVIÇOS AMBIENTAIS ATRELADOS AO CULTIVO DE CAFÉ

Características da espécie

Perene

O café é uma cultura perene, ou seja, depois de plantada, permanece na área por um longo período. Um cafezal pode se manter produtivo entre 10 e 20 anos, se bem manejado.

Desta forma, é uma cultura em que as intervenções no solo são reduzidas em função de sua perenidade. Este fato contribui para conservação do solo, bem como para infiltração da água, gerando serviços de provisionamento de alimentos e de água, conservação do solo, bem como de regulação climática, já que, por ser constituído de material lenhoso, fixa e mantém quantidades de carbono estocado.

Floração

A floração do café é abundante em flores brancas e aromáticas. Embora a polinização do café ocorra principalmente por ação da gravidade e dos ventos, suas flores atraem diversos insetos. Assim, o cafezal contribui para a manutenção da biodiversidade local ao prover alimento para espécies polinizadoras, bem como para inimigos naturais de pragas.



Aspectos do Manejo

As práticas de manejo podem gerar serviços ambientais ou podem ser fontes de impacto negativo sobre os serviços ecossistêmicos.

Assim, interessa-nos abordar tanto as práticas que geram serviços ambientais, como as práticas que minimizam impactos da agricultura nos serviços ecossistêmicos.

Na tabela a seguir, apresentamos quais os serviços ecossistêmicos atrelados à cultura do café, a origem dos mesmos no ecossistema natural e quais as possibilidades de geração de serviços ambientais por meio de práticas de manejo. Na sequência, apresentam-se as práticas da agricultura con-

vençional que buscam simular o serviço ecossistêmico em questão e seus impactos, do que se segue a apresentação de possíveis ajustes nas práticas de produção convencional de forma a minimizar os impactos causados.

Serviço ecossistêmico	Origem do serviço no ecossistema natural	Práticas agrícola que geram serviço ambiental análogo ao serviço ecossistêmico	Práticas da agricultura convencional que busca simular o serviço ecossistêmicos e seus impactos	Ajustes nas práticas de produção convencional para minimização dos impactos
<p>Ciclagem de nutrientes</p> <p><i>O ecossistema natural não precisa de adubação externa, porque, através da ciclagem de nutrientes, provê a quantidade de nutrientes necessária a todos os indivíduos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Diversidade de espécies de diferentes extratos e níveis sucessionais Decomposição de matéria orgânica 	<ul style="list-style-type: none"> Inserção de diversidade de diferentes extratos e níveis sucessionais no plantio, nas bordas, na propriedade Manejo do mato/cultivo das entrelinhas e demais espécies utilizadas Rotação de cultura 	<p>A adubação química busca reproduzir o serviço de ciclagem de nutrientes através da importação de nutrientes a partir de fontes externas ao sistema. Quando realizada de forma excessiva ou inadequada pode prejudicar serviços ecossistêmicos, dos quais a própria agricultura depende, como: qualidade da água, biodiversidade no solo, controle de pragas, estruturação do solo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Adubação com composto orgânico Adubação fracionada e/ou de liberação lenta Formação de raiz em profundidade, através do uso de gesso Ponderação da adubação química em função de outras estratégias de promoção da fertilidade (uso de composto, adubação verde, manejo da entrelinhas) Adubação química determinada por análises físicas e biológicas do solo

Serviço ecossistêmico	Origem do serviço no ecossistema natural	Práticas agrícola que geram serviço ambiental análogo ao serviço ecossistêmico	Práticas da agricultura convencional que busca simular o serviço ecossistêmicos e seus impactos	Ajustes nas práticas de produção convencional para minimização dos impactos
<p>Controle de praga</p> <p><i>O ecossistema natural não precisa de controle de pragas, porque, através da diversidade de espécies dos distintos níveis tróficos, as espécies são mantidas em níveis equilibrados.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Diversidade de espécies 	<ul style="list-style-type: none"> Inserção de espécies atrativas de fauna no plantio, nas bordas, na propriedade 	<p>Já que a agricultura convencional não conta com diversidade que permita controlar as populações de espécies predam o café, o uso de agrotóxicos no controle de pragas se faz necessário. O que implica em uma série de riscos, desde a contaminação das pessoas, do solo, da água e do ar, até a redução da biodiversidade e emissões de gases do efeito estufa.</p>	<p>Manejo Integrado de Pragas, priorizando controles físicos e biológicos, tais quais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso de controle biológico Rotação de princípio ativo Tecnologia de aplicação Aplicação noturna Aplicação fora do período de floração do café e das espécies presentes nas entrelinhas
<p>Estruturação e vida do solo</p> <p><i>O ecossistema natural não precisa de preparo de solo, porque, através dinâmica de vida e decomposição das espécies, a estrutura e vida do solo são mantidas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Diversidade de espécies de diferentes extratos e níveis sucessionais Alteração lenta da estrutura do solo Microbiologia do solo 	<ul style="list-style-type: none"> Inserção de diversidade de diferentes extratos e níveis sucessionais no plantio, nas bordas, na propriedade Manejo do mato/cultivo das entrelinhas e demais espécies utilizadas Rotação de cultura 	<p>O preparo do solo para estabelecimento da cultura ou reforma do cafezal pode implicar em impactos na estrutura do solo, na diversidade microbológica do mesmo, além de potencialmente desencadear processos de erosão e, conseqüente, sedimentação de cursos d'água.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Plantio direto ou em nível

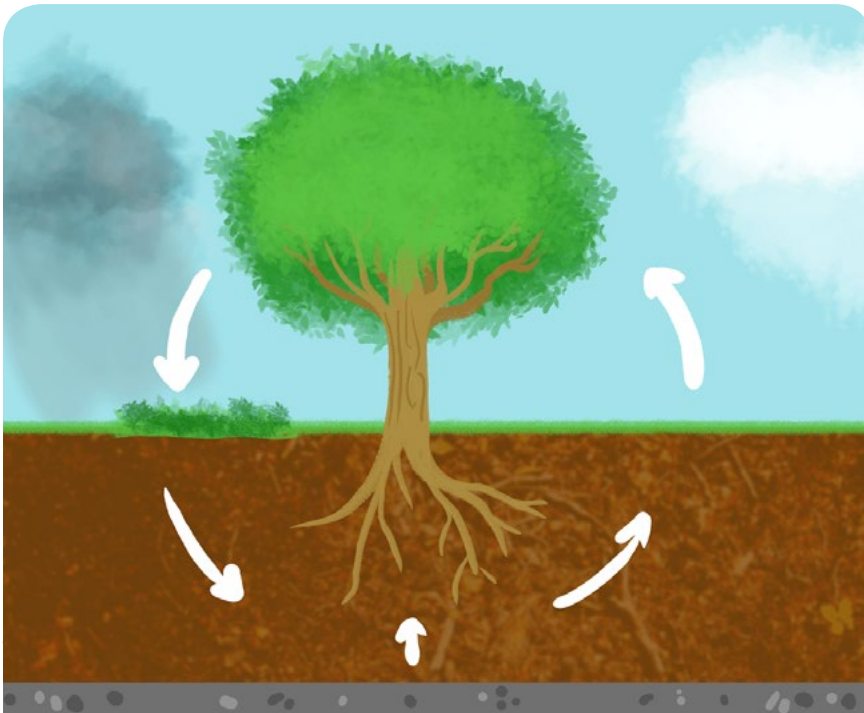
Serviço ecossistêmico	Origem do serviço no ecossistema natural	Práticas agrícola que geram serviço ambiental análogo ao serviço ecossistêmico	Práticas da agricultura convencional que busca simular o serviço ecossistêmicos e seus impactos	Ajustes nas práticas de produção convencional para minimização dos impactos
<p>Fixação de carbono/Controle climático</p> <p><i>O ecossistema natural apresenta balanço positivo de carbono. Ou seja, fixa mais carbono do que emite.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de espécies arbóreas e/ou de sistema radicular proeminente • Alteração lenta da estrutura do solo 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção de espécies arbóreas e/ou de sistema radicular proeminente no plantio, nas bordas, na propriedade • A própria planta de café por ser lenhosa 	<p>O revolvimento do solo e o uso de insumos químicos são duas das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa associados à agricultura convencional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantio direto • Redução da utilização de insumos químicos para nutrição de plantas e controle de pragas
<p>Infiltração e filtragem da água/Manutenção dos ciclos hidrológicos</p> <p><i>O ecossistema natural não precisa de irrigação, porque, através cobertura do solo no sistema e na paisagem, a dinâmica da água é mantida de forma a atender as necessidades das plantas e animais.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura do solo • Diversidade de espécies de diferentes extratos e níveis sucessionais • Cobertura vegetal da paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento, conservação e recuperação das áreas de conservação como APP e RL • Manejo do mato/cultivo das entrelinhas • Inserção e manejo de diversidade no plantio, nas bordas, na propriedade • Diversificação da paisagem agrícola 	<p>A irrigação busca atender as necessidades das plantas cultivadas, quando mal administrada, gera uso ineficiente dos recursos hídricos, podendo comprometer os ciclos hidrológicos. Além disso, outro risco associado à irrigação é a salinização dos solos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de irrigação com monitoramento de clima e solo, e irrigação de precisão • Manutenção dos equipamentos sistemas de irrigação • Planejamento do plantio para evitar erosão • Captação de água de chuva nos terreiros • Manutenção de estrada e carreadores • Planejamento de operações com máquinas para evitar compactação

Detalhes sobre os aspectos de manejo

Nesta seção será apresentada a descrição dos elementos apresentados na tabela anterior.

- **Serviços ambientais gerados pelo manejo agrícola do cafezal**
Inserção de diversidade de diferentes extratos e níveis sucessionais no plantio, nas bordas, na propriedade

A biodiversidade presente no sistema está associada a presença e produção de uma série de serviços ecossistêmicos, tais quais: **ciclagem de nutrientes**; polinização; estruturação do solo; fixação de carbono; infiltração da água/diminuição de processos erosivos; estímulo a vida microbológica do solo; manutenção dos ciclos hidrológicos.



De forma geral, quanto mais biodiversidade no sistema – dentro e no entorno da lavoura – maior é a contribuição para os serviços ecossistêmicos. Contudo, existem desafios operacionais e técnicos para o aumento da biodiversidade nas áreas de produção de café. Assim, observa-se na realidade que existe um gradiente possível de inserção de diversidade dentro e fora da lavoura. Há diversas formas e intensidades em se inserir diversidade associada à cultura do café seja dentro da própria lavoura ou no entorno da mesma.

Especificamente nos casos em que se usam espécies arbóreas, a orientação da projeção da copa e raiz e as práticas de poda se fazem essenciais para a produção do café, uma vez que o sombreamento não deve prejudicar o nível de incidência solar necessário para a produção do café, bem como não deve favorecer a incidência de pragas.

A seguir apresentaremos alguns níveis de diversidade dentro da lavoura e no entorno.

- **Dentro da lavoura**
Manejo do mato/Cultivo das entrelinhas e demais espécies utilizadas

Uma das formas de enriquecer a diversidade de espécies dentro da lavoura, sem alterar o desenho produtivo, é o manejo da entrelinha do café. Este manejo pode ser simplesmente o manejo do mato ou o cultivo da entrelinha com gramíneas ou leguminosas.

O manejo do mato nada mais é que manter a entrelinha com “mato”; deixar as plantas espontâneas se desenvolverem a fim de protegerem o solo, atraírem insetos benéficos (polinizadores ou predadores de outros insetos e pragas) e, principalmente, produzirem cobertura para a entrelinha de café. Assim, fora os benefícios ambientais associados, a própria cultura é beneficiada pelo fato de que o mato da entrelinha é roçado e disposto sobre a linha de café, contribuindo para o controle do desenvolvimento de plantas espontâneas nesta região, bem como para a fertilização da cultura através da decomposição do material orgânico.

Há ainda a prática do manejo alternado das entrelinhas, no qual se roçam apenas metade das entrelinhas em cada vez (de forma intercalar). Este procedimento diminui o tempo gasto na atividade e promove a movimentação dos inimigos naturais das entrelinhas roçadas para as entrelinhas que são mantidas com mato.

Há ainda quem opte pelo cultivo de gramíneas ou leguminosas com o mesmo objetivo da prática de manejo do mato. A diferença reside no fato de que o cultivo de gramíneas se foca na produção de biomassa e o cultivo de leguminosas adiciona nitrogênio ao solo através da associação com bactérias fixadoras do nutriente.

O uso de espécies nativas tem vantagens em relação a espécies exóticas, pois podem atrair maior diversidade de espécies de inimigos naturais de pragas.

- **Sistemas agroflorestais**

Os sistemas agroflorestais pressupõem maior biodiversidade de espécies arbóreas em diferentes níveis de complexidade. Aqui apresentaremos o conceito de sistemas agroflorestais simplificados e os sistemas agroflorestais complexos.

Um elemento importante de caracterização dos sistemas agroflorestais é o manejo da fertilidade através de podas.

Simplificados

Nos sistemas agroflorestais simplificados, também denominados consórcios, o desenho do sistema produtivo ainda mantém linhas de café e espaçamento que foquem em seu manejo. A biodiversidade é inserida em linhas intercalares. Normalmente são utilizadas espécies arbóreas nativas e frutíferas. Um exemplo são os plantios de café com eucalipto ou seringueira.

Complexos

Os sistemas complexos, por sua vez, implicam na busca pela reprodução dos padrões naturais de diversidade, incluindo espécies de diferentes extratos e níveis sucessionais. Muitas vezes o desenho do sistema, em função desta diversidade, compromete as práticas de manejo utilizadas em monoculturas, especialmente o uso de máquinas tradicionalmente utilizadas no cultivo do café.

- **Entorno da lavoura**

Barreira vegetal/cercas vivas

As barreiras vegetais ou cercas vivas podem ser estabelecidas no entorno da propriedade e no entorno dos talhões; podem ser compostas de apenas uma espécie ou diversas. Em muitos casos, as barreiras são utilizadas para proteger a cultura do café de ventos e da propagação de pragas, mas para além destes objetivos também contribui para regulação temperatura dos talhões, bem como se tornam corredores ecológicos para determinadas espécies da fauna nativa, contribuindo para a manutenção da biodiversidade local.

O uso de tais barreiras pode ser feito de forma a não comprometer o trânsito de máquinas uma vez que fica a margem das áreas cultivadas.

Rotação de cultura

A prática de rotação de culturas na época de reforma dos talhões é muitas vezes utilizada para melhorar as condições físico-químicas do solo (uso de leguminosas fixadoras de nitrogênio) e, em especial, para combater pragas como nematoides, como o uso de crotalárias.

- **Ajustes nas práticas de produção convencional**

Anteriormente tratamos foram descritas algumas práticas que geram serviços ambientais, nesta seção trataremos das práticas que podem minimizar impactos negativos causados por práticas de manejo e agricultura convencional.

Adubação

O ecossistema natural não necessita de inputs externos para sua manutenção e reprodução. A nutrição das plantas ocorre pela ciclagem de nutrientes associada a biodiversidade de flora e fauna, em especial à atividade de microrganismos na decomposição da matéria orgânica. Já na área de produção agrícola, em função da extração de nutrientes do sistema, através da colheita, a inserção de nutrientes se faz necessária. Esta necessidade variará de acordo com o nível de diversidade e manejo adotados, e principalmente a aptidão climática e dos solos aonde se localiza o cultivo.

A adubação química realizada de forma excessiva ou inadequada, em particular, pode prejudicar serviços ecossistêmicos, dos quais a própria agricultura depende, como: qualidade da água, biodiversidade no solo, controle de pragas, estruturação do solo. Assim, práticas que minimizem estes impactos são fundamentais.

- **Adubação com composto ou compostagem laminar**

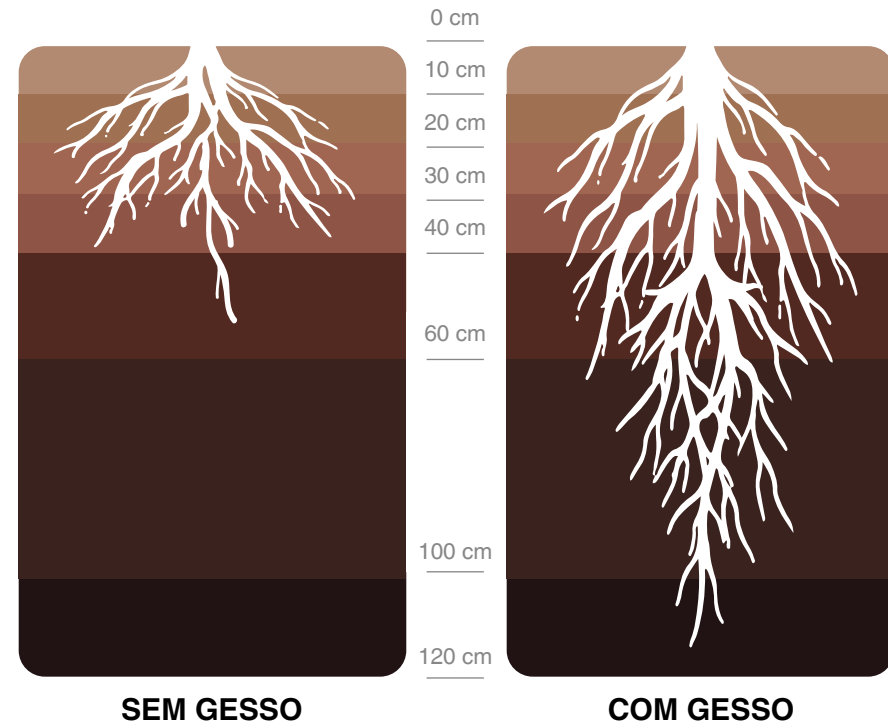
A compostagem dos resíduos da produção de café são uma forma de se aproximar da ciclagem de nutrientes que ocorre em áreas naturais. Embora parte da fertilidade seja extraída por meio do café produzido, esta fertilidade é em parte recomposta pela compostagem dos resíduos. Além disso, o composto, por suas características organominerais contribuem para estruturação do solo.

- **Adubação fracionada e/ou de liberação lenta**

O fracionamento da adubação química e/ou utilização de adubos de liberação lenta permitem maior aproveitamento pela cultura agrícola, bem como minimiza as perdas e riscos de lixiviação e, conseqüente, contaminação do lençol freático.

- **Formação de raiz em profundidade, através do uso de gesso**

Outra prática que contribui para que se evite a lixiviação dos nutrientes é a formação de raízes em profundidade, através da aplicação de gesso (“gessagem”) no plantio. Tal prática, estimula o desenvolvimento das raízes em profundidade. Uma vez que o gesso “carrega” os nutrientes presentes no solo para camadas mais profundas, a raiz se desenvolve em profundidade a fim de acessar os nutrientes “carregados” pelo gesso. Vale destacar que a aplicação do gesso e o conseqüente aprofundamento de raízes está associada a uma maior resistência da planta de café à períodos secos. Destaca-se, no entanto, que a aplicação do gesso deve sempre ser baseada na análise de solo.



- **Adubação química determinada por análises químicas, físicas e biológicas do solo**

A determinação da adubação química deve ter por base análises químicas, físicas e biológicas do solo, bem como análises foliares. A combinação de tais análises permite uma determinação mais precisa da adubação e prática de conservação do solo, evitando desperdício e impactos associados.

- **Ponderação da adubação química em função de outras estratégias de promoção da fertilidade**

O uso de práticas que incrementam a fertilidade do solo de forma orgânica, tais quais uso de composto, adubação verde, manejo da entrelinha, devem ser avaliadas em termos nutricionais e descontadas da adubação química realizada. Esta prática permite a redução da adubação química sem prejuízo a produção do café, evitando as possíveis contaminações, bem como as altas taxas de emissões de gases do efeito estufa associadas à sua produção, dentre outros impactos anteriormente citados.

Controle de pragas e doenças com agrotóxicos

O uso de agrotóxicos no controle de pragas implica em uma série de riscos, desde a contaminação das pessoas, do solo, da água e do ar, até a redução da biodiversidade e emissões de gases do efeito estufa. Algumas práticas minimizam estes riscos, tais quais:

- **MIP**

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) constitui um plano de medidas voltadas para diminuir o uso de agrotóxicos na produção convencional, buscando promover o equilíbrio nas plantas e monitorar as pragas evitando, ao máximo, o uso desses produtos no sistema. Assim, existe uma preocupação em se utilizar agrotóxicos apenas quando a população dos organismos que causam problemas nas plantações atingir um nível de dano econômico (em que as perdas de produção gerem prejuízos econômicos significativos), diminuindo a contami-

nação do ambiente. Assim, o monitoramento de pragas é elemento crucial de um bom MIP, a partir do qual, o controle químico é realizado apenas quando necessário. O controle preventivo, ou seja, para evitar a incidência de pragas é evitado. A adoção deste método evita utilização desnecessária e excessiva de agrotóxicos, diminuindo riscos de contaminação e, ao mesmo tempo, contribui para melhor gestão dos recursos financeiros do empreendimento.

No MIP, são preferidos os métodos físicos e biológicos de controle, tais quais:

- **Uso de controle biológico**

A premissa básica do controle biológico é controlar as pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças a partir do uso de seus inimigos naturais, que podem ser outros insetos benéficos, predadores, parasitóides, e microrganismos, como fungos, vírus e bactérias.

Trata-se de um método que permite a redução do uso de agrotóxicos, minimizando seus impactos negativos, como contaminação e emissões relativa a sua produção.

- **Rotação de princípio ativo**

Quando agrotóxicos são utilizados para controle de pragas e doenças, faz-se importante a rotação do princípio ativo. Esta prática reduz a possibilidade de desenvolvimento de resistência das es-

pécies identificadas como pragas. A resistência é reflexo do uso contínuo de um mesmo princípio ativo ou grupos químicos com modo de ação semelhante, seu uso sequencial faz com que os indivíduos suscetíveis ao produto sejam mortos e os resistentes sobrevivam, multiplicando-se. O desenvolvimento da resistência representa, ao longo do tempo, a necessidade de uso de doses maiores de agrotóxico, ampliando as possibilidades de impactos negativos, como contaminação, diminuição da biodiversidade e emissões associadas.

- **Tecnologia de aplicação**

Outro elemento fundamental para evitar desperdício, bem como os impactos associados, é a tecnologia de aplicação de agrotóxico. O uso de máquinas e implementos adequados, bem como a regulação dos mesmos são cuidados essenciais para minimizar os impactos relativos ao uso de agrotóxicos.

- **Aplicação noturna**

A aplicação noturna de agrotóxicos diminui os riscos de impactos negativos em espécies que são benéficas ou neutras para a produção de café, já a maior parte das espécies polinizadoras não estão ativas durante a noite. Além disso, a aplicação noturna evita perda do produto em função de condições climáticas adversas mais comuns durante o dia, como altas temperaturas, rajadas de vento e baixa umidade relativa do ar.

- **Aplicação fora do período de floração do café e das espécies presentes nas entrelinhas**

Outra forma de evitar os impactos do uso de agrotóxicos em espécies polinizadoras e de controle das pragas do café é realizar aplicações fora do período de floração do café e das espécies presentes nas entrelinhas, quando as espécies de polinização estão mais ativas.

Preparo do solo

O preparo do solo para estabelecimento da cultura ou reforma do cafezal pode implicar em impactos na estrutura do solo, na diversidade microbiana do mesmo, além de potencialmente desencadear processos de erosão e, conseqüente, sedimentação de cursos d'água.

- **Plantio direto**

O plantio direto é uma técnica de cultivo em que o plantio é efetuado sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem. Nessa técnica, é necessário manter o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura tem por finalidade proteger o solo do impacto direto das gotas de chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica. O plantio direto pode ser considerado como uma modalidade do cultivo mínimo, visto que o preparo do solo limita-se ao sulco de plantio, procedendo-se ao mesmo, à adubação e, eventualmente, à aplicação de herbicidas em uma única operação.



A redução das ações de alteração da estrutura do solo implicam em conservação das qualidades físicas, químicas e biológicas do mesmo, além de evitar processos erosivos, tanto em função da cobertura do solo, quanto pelo não revolvimento do solo.

Com o uso das técnicas de plantio direto, o plantio em nível não é uma necessidade, uma vez que a conservação do solo, se dá pelo não revolvimento do mesmo e pela cobertura morta. Desta forma, o produtor pode realizar o plantio de forma a melhor aproveitar a incidência solar, mesmo que para isso precise plantar fora de nível.

Quando não há possibilidade de realizar o plantio desta forma, e se utilizam processos convencionais de preparação do solo com aragem e gradagem, é fundamental a sistematização do solo, de forma a ordenar o fluxo da água no talhão e minimizar os processos erosivos associados.

Conservação da água e solo

A irrigação é outra prática agrícola que, quando mal administrada, gera uso ineficiente dos recursos hídricos, podendo comprometer os ciclos hidrológicos. Além disso, outro risco associado à irrigação é a salinização dos solos.

- **Manejo de Irrigação com monitoramento de clima e solo, e irrigação de precisão**

O uso de sistemas precisos de levantamento de parâmetros climatológicos, como umidade do ar e o do solo, temperatura, registro e previsão de precipitação, bem como a manutenção das estruturas de irrigação (entopimentos, vazamentos, etc) são essenciais para a realização de uma irrigação sem desperdício.

- **Captação de água de chuva nos terreiros**

Outra possibilidade de minimizar os impactos de interferência dos ciclos hidrológicos é captação de água nos terreiros de beneficiamento do café para uso na irrigação, reduzindo a utilização de água extraída dos corpos d'água.

- **Manutenção de estrada e carreadores**

Os ciclos hidrológicos também podem ser afetados por processos erosivos associado ao manejo do solo (como mencionado em sessão anterior), bem como às estradas e carreadores. A manutenção das estradas e planejamento de estruturas que diminuam a velocidade da água (camaleões) e contribuam para a infiltração (cacimbas/barraginhas associadas às lombadas) são medidas necessárias para conservação das águas.

- **Planejamento de operações com máquinas para evitar compactação**

A compactação é outro impacto negativo derivado do manejo convencional em função do uso de maquinário. A compactação afeta tanto a estrutura do solo, como o ciclo hidrológico, uma vez que reduz a capacidade de infiltração da água.

Algumas medidas podem minimizar a compactação gerada pelo uso de maquinário, como:

- Não utilizar maquinário, quando solo está úmido
- Utilizar máquinas com pneus de baixa flutuação

ASPECTOS DO ENTORNO

Além dos aspectos da cultura e das práticas de manejo, é importante considerar que o sistema de produção sempre está inserido dentro de um contexto ao qual a cultura influencia e pelo qual é influenciada. As áreas de conservação e as outras atividades agrícolas realizadas no entorno também influenciarão na manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Áreas de Conservação

As áreas de conservação são fundamentais para a composição da paisagem e para a manutenção de serviços ecossistêmicos, como manutenção dos ciclos hidrológicos, polinização, regulação climática, que, dentre outros benefícios, viabilizam a produção agrícola.

O estabelecimento, conservação e recuperação (quando necessário) de tais áreas é uma prática fundamental para a manutenção e recuperação destes serviços e deve ser associada à produção de café sempre que possível.

No caso do Brasil, o estabelecimento, conservação e recuperação de áreas de conservação são exigidas por lei para todas as propriedades rurais através das áreas de preservação permanente (APP) e Reservas Legais (RL). Essas áreas, que se localizam fora das áreas produtivas, são importantes para a manutenção dos serviços ecossistêmicos dos quais depende o próprio sistema produtivo (detalhe sobre aspectos de conservação e recuperação destas áreas podem ser encontrados no **Guia de Reconstrução para o Cerrado: como recuperar e conservar sua fauna e flora**).

Gestão da paisagem

Embora o café seja majoritariamente produzido em sistemas de monocultivo no Brasil, a paisagem das áreas em que é produzido é, geralmente, mais diversa do que paisagens ocupadas por outras monoculturas agrícolas, como a cana-de-açúcar e o eucalipto.

As propriedades que produzem café no Brasil são, na maior parte, caracterizadas como pequenas ou médias propriedades e são produzidos por agricultores familiares ou empresas familiares, que além do café, possuem outras atividades agrícolas em suas propriedades, como criação de animais e produção de culturas anuais. Esta diversificação beneficia a manutenção da biodiversidade local (tanto da flora, como da fauna), uma vez que favorece o trânsito da fauna, que se traduz no fluxo gênico tanto de espécies da própria fauna, como da flora. A diversificação da paisagem também influencia nos ciclos hidrológicos, tanto pelas diferentes necessidades hídricas das espécies cultivadas, como pelas diferentes capacidades de infiltração de cada sistema produtivo.

No entanto, se tal diversificação é positiva no que se refere a matriz que compõe a paisagem, é preciso que cada atividade que faz parte desta matriz conte com manejos adequados que visem tanto colaborar com os serviços ecossistêmicos, como minimizar os impactos nos mesmos.

Um exemplo, é o manejo de pastos. A produção pecuária é comumente encontrada em fazendas de produção de café. Para que a propriedade como um todo contribua com a manutenção dos serviços ecossistêmicos, é preciso estender os esforços de implementação de boas práticas de produção do café para as áreas de pastagens. Alguns temas de especial importância com relação ao manejo dos pastos são: acesso do gado à água, sobrepastejo, fertilidade do solo, conservação de solo com terraço. Dar a devida atenção a estes temas pode resultar na manutenção da quantidade e da qualidade de água para o gado e para o café, além de garantir a disponibilidade de pasto para o gado o ano inteiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de café, como qualquer cultura agrícola, é dependente dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelos ecossistemas naturais, a se destacar: quantidade e qualidade de água, controle de pragas, estrutura e fertilidade do solo, regulação climática. Por outro lado, as atividades agrícolas são responsáveis por diversos impactos negativos a estes serviços em função de práticas inadequadas de manejo.

Para a manutenção das condições de produção é preciso que sejam adotadas práticas de manejo que não só minimizem os impactos causados aos serviços ecossistêmicos, como também produzam serviços ambientais.

O incremento e manejo da biodiversidade, contemplando espécies de distintos extratos e níveis sucessionais nas áreas de plantio, nas bordas das mesmas e em outras áreas da propriedade, se destacam como ações que geram serviços ambientais, que contribuem com os serviços ecossistêmicos naturais.

Ainda que tal incremento apresente desafios operacionais e econômicos, é necessário que o produtor reflita sobre sua vantagem a longo prazo na contribuição para a manutenção dos serviços ecossistêmicos dos quais sua atividade produtiva depende.

Paralelo a isto, existem inúmeras práticas de menor impacto associados a produção convencional, como contaminação das águas e do solo, redução de biodiversidade local, emissão de gases do efeito estufa, contaminação e desestruturação do solo, dentre outros.

Esforços em tornar a cafeicultura menos impactante aos serviços ecossistêmicos e, ao mesmo tempo, produtora de serviços ambientais, são esforços que beneficiam a sociedade como um todo, mas especialmente possibilitam a sustentabilidade da própria cafeicultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, D. P. P. Gandara, F. B., Gonçalves, E. T. Nachtergaele, M. F. Sistemas agroflorestais com cacau: conceitos e motivações I. Volume 1 - Piracicaba, SP: Imaflora, 2018. 25 p.

EPAMIG. Café Orgânico. Informe Agropecuário – Uma publicação bimestral da Empresa Agropecuária de Minas Gerais. EPAMIG, 2002.

Gonçalves, E. T., Carrero, G., Grossi, N. T. e Figueiredo, V.. Guia para Produção de Café Sustentável na Amazônia: Experiência de Apuí (AM). Piracicaba, SP: Imaflora e Idesam, 2015.

<http://www.pioneersementes.com.br/blog/165/aplicacoes-noturnas-de-defensivos-e-uma-boa-escolha>

<https://www.cafepoint.com.br/noticias/tecnicas-de-producao/preparacao-para-colheita-71197n.aspx?r=632257539#>

<https://www.cafepoint.com.br/noticias/tecnicas-de-producao/trincha-ajuda-no-aproveitamento-da-materia-organica-na-lavoura-de-cafe-101718n.aspx>

Mendoza, P., & Newthorn, J. Evaluación de servicios ambientales en sistemas agroforestales con café bajo diferentes tipos de certificaciones en Turrialba. Costa Rica. CATIE, 2001.

Mesquita Filho, C. M. Manual do Café – Implantação de cafezais. L. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016.

Parceria pela Biodiversidade. Cartilha do Produtor Rural – Biodiversidade na gestão da propriedade rural – conciliando conservação da natureza com produção agrícola. Flora e Fauna Internacional, SPVS, Souza Cruz

Rainforest Alliance. Norma para Agricultura Sustentável - Para produção agrícola e pecuária de fazendas e grupos de produtores, 2017.

Saes, M. S. M. Pesquisa sobre Perfil do Produtor de Café do Brasil. Illy, Pensa, Fia, 2008.

Sawyer, D., Mesquita, B., Coutinho, B., Almeida, F. V., Figueiredo, I., Lamas, I., Pereira, L. E., Pinto, L. P., Pires, M. O., Kasecker, T. Perfil do Ecossistema – Hotspot de Biodiversidade Cerrado. Critical Ecosystem Partnership Fund, 2017.

Vidaurre, H. M. et al. Sustainable Good Agriculture Practices Manual - To improve yields of organic coffee and control coffee rust. CAFENICA, CRS, BIO LATINA, 2015.

Viguera, Bárbara, et al. La importancia de los servicios ecosistémicos para la agricultura - Módulo 3. No. P01 306. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba (Costa Rica) Conservación Internacional (Costa Rica), 2017.

Realização



Apoio financeiro



BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ:

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS



Realização



Apoio financeiro

