

# Relatório “Workshop sobre a Abordagem café&clima”

*Por Hanns R. Neumann Stiftung do Brasil e CLAC*



**Relatório técnico**

Julho 2018

implementado por

Hanns R. Neumann Stiftung



**coffee & climate**  
*enabling effective response*

## Relatório “Workshop sobre a Abordagem café&clima”

*Por Hanns R. Neumann Stiftung do Brasil e CLAC*

### Sumário

<b>Antecedente</b> .....	<b>2</b>
<b>Objetivo</b> .....	<b>2</b>
A cafeicultura .....	3
A problemática climática .....	3
Clima vs produção de café .....	4
A abordagem c&c para adaptação às mudanças climáticas para o setor cafeeiro .....	6
<b>Passo 1: Estabelecimento do marco de trabalho</b> .....	<b>7</b>
Conceitos básicos sobre o contexto da mudança climática .....	7
Mapa climático de Minas Gerais .....	8
<b>Passo 2: Avaliação de desafios de mudanças climáticas</b> .....	<b>10</b>
Testemunha climática .....	10
Triangulação .....	12
<b>Passo 3: Planejamento de adaptação</b> .....	<b>13</b>
<b>Passo 4: Validação e implementação de opções de adaptação</b> .....	<b>13</b>
Parcelas demonstrativas .....	13
Escolas de Campo de Agricultores .....	14
Cultivo em curvas de nível .....	14
Mudão .....	15
Elaboração de composto orgânico - bokashi .....	16
Culturas de coberturas .....	16
Adubo líquido (chá de esterco) .....	17
Barreiras quebra-vento .....	18
Armadilha para o monitoramento e controle de broca .....	18
Terreiros suspensos .....	19
<b>Passo 5: Lições aprendidas e o entendimento do progresso</b> .....	<b>19</b>

## Antecedente

Em 2016 o café representou para o Brasil ingressos de US\$ 5,472 bilhões, sendo o 5º produto mais exportado do agronegócio do país. Entretanto estudos climáticos apontam que o clima está se tornando cada vez mais variável e extremo em quase todas as regiões do planeta, afetando diretamente os agricultores, suas famílias e seus sistemas de produção. Tal fenômeno é considerado o principal fator responsável pelas oscilações e frustrações da produção de café no Brasil.

Com base nesta problemática a Iniciativa café&clima (c&c), plataforma público privada, objetiva capacitar os produtores para responder de forma dinâmica e efetiva aos efeitos negativos das mudanças climáticas em seus sistemas de produção e meios de vida. Para isso, a c&c combina conhecimentos científicos com métodos de produção validados; identifica os riscos específicos em cada localidade e identifica ferramentas práticas de fácil aplicação; cria redes envolvendo atores relevantes; e aplica um enfoque pré-competitivo que inclui toda a cadeia de valor.

A Hanns R. Neumann Stiftung do Brasil, implementadora da Iniciativa c&c no Brasil estabeleceu compromissos com a Coordenadora Latino-Americana e do Caribe de Pequenos Produtores e Trabalhadores do Comércio Justo - CLAC para fomentar a abordagem c&c nas organizações associadas. Por este motivo, a Iniciativa c&c gostaria de convidar os representantes das organizações Fairtrade da região Sul de Minas e outros colaboradores do setor para participaram no "IV Workshop da abordagem c&c na região Sul de Minas" e assim desenhar planos e ações que ajudem a desenvolver uma cafeicultura mais sustentável e resiliente.

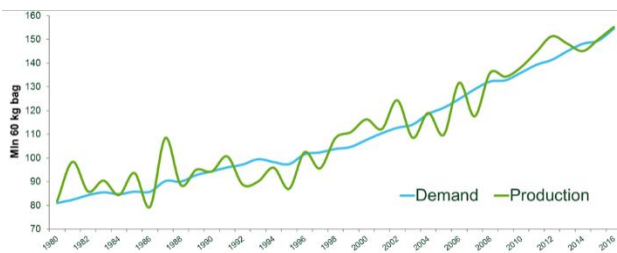
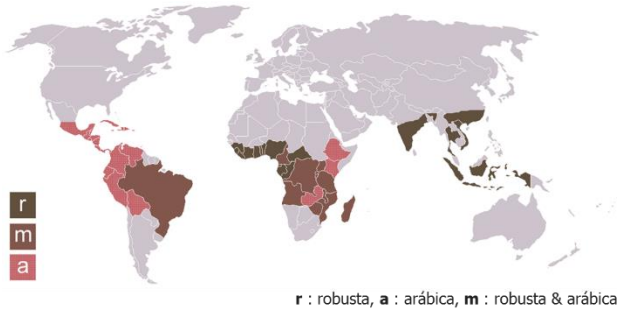
## Objetivo

O objetivo geral do treinamento é: "fortalecer as capacidades para o desenvolvimento de processos participativos na condução de experiências locais, visando o aumento da resiliência dos sistemas através da implementação de práticas de adaptação e mitigação nas lavouras dos cafeicultores e suas comunidades".

Os objetivos específicos do treinamento são:

- a) Desenvolver a metodologia da abordagem c&c para a região Sul de Minas com a participação de pesquisadores, técnicos e produtores representantes dos diferentes atores do setor público e privado da região;
- b) Identificar as ameaças climáticas da região e estabelecer medidas de adaptação e mitigação aplicáveis para a cafeicultura da região;
- c) Estabelecer um plano conjunto de ação orientado a sensibilizar, projetar e acompanhar os produtores na busca de respostas dinâmicas e efetivas aos efeitos das mudanças climáticas.

## A cafeicultura



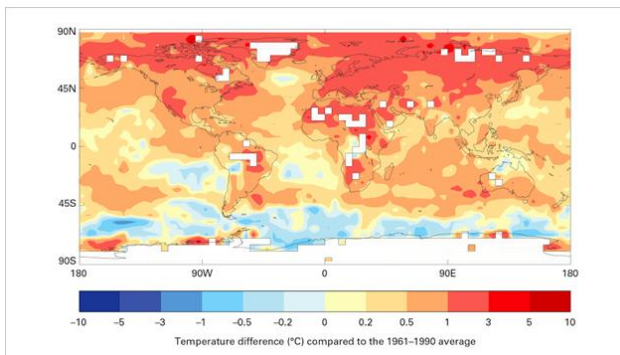
O café é uma cultura produzida em regiões tropicais e em diversos relevos, existindo uma alta participação da agricultura familiar na produção. Para estas famílias, o café é a principal fonte de renda.

Entre as vantagens, os grãos podem ser armazenados ao longo do ano e comercializados quando os preços aumentam. Além disso, a cultura pode ser produzida em agro ecossistemas diversos, integrando florestas em um sistema agroflorestal.

A produção anual do grão se coloca por volta das 151 milhões de sacas 60 kg, gerando em 2016 USD 19 bilhões por conceito de exportação global de arredor de 60 países com 25 milhões de produtores.

A taxa de crescimento do consumo é estimada em 2% anual, nesse contínuo crescimento estima-se que para 2030 serão necessárias outras 50 milhões de sacas para satisfazer a demanda. Precisaremos de outro Brasil!

## A problemática climática



Nos tempos atuais a produção do café vê-se ameaçada pelos impactos das mudanças climáticas. Eventos climáticos extremos, a variabilidade climática e a mudança dos fatores que afetam o zoneamento e produção do café, como temperatura e precipitação, faz com que as comunidades produtoras estejam vulneráveis aos impactos.

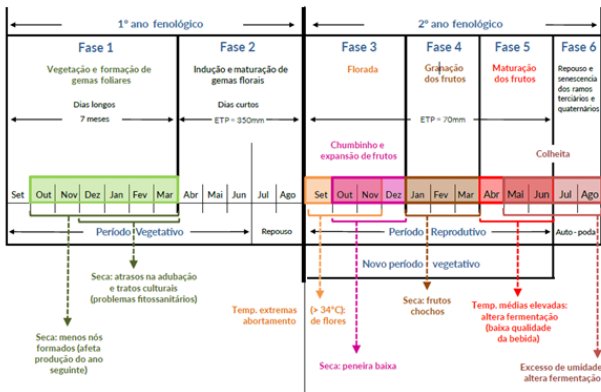
O grande desafio da humanidade é estabilizar o clima mundial para evitar um maior aquecimento e maiores desastres no planeta.



A variabilidade climática, exacerbada em um ambiente de mudança climática, é o principal fator responsável pela a oscilação e frustração da produção de café no Brasil.

Ao mesmo tempo, quebras da produção ocasionada por eventos climáticos, como geada e seca, tem impactado fortemente o abastecimento de café no mercado e seus preços.

## Clima vs produção de café



A **produtividade** do cafeeiro, assim como a **qualidade** da bebida durante um determinado ciclo produtivo são fortemente influenciadas pela **variabilidade climática** (ex., variações na temperatura do ar ou na distribuição/intensidade das chuvas), devido à sua interferência direta nos diferentes **estágios fenológicos** da lavoura de café.

O ciclo fenológico do cafeeiro arábica apresenta uma sucessão de fases vegetativas e reprodutivas que ocorrem em aproximadamente **dois anos** e o sucesso de sua produção está associada ao sincronismo entre suas fases fenológicas e o clima local.



Bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*)



Broca do café (*Hypothenemus hampei* Ferrari)



Ácaro vermelho (*Oligonychus sp.*)

**Bicho mineiro:** Populações fortemente influenciadas pela precipitação e pela temperatura (atividade mais intensa durante períodos quentes e secos). Por cada grau que se aumente, uma geração adicional da praga é obtida. No entanto, temperaturas máximas extremas (35°C) são limitantes para a sobrevivência das larvas.

**Broca:** Tolerância térmica ampla (14,9 °C a 32 °C), tendo seu desenvolvimento otimizado entre 25°C e 27°C. Altas temperaturas mais déficit hídrico ocasionam ciclo da praga mais curto.

**Ácaro vermelho:** A infestação é maior em épocas de clima seco, principalmente no inverno, ocorrendo com mais intensidade em anos em que o inverno apresenta temperaturas mais elevadas do que o normal.



Cercoporiase (*Cercospora coffeicola*)



Mancha de Phoma (*Phoma sp.*)



Ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*)

**Cercosporiose:** A severidade da doença está associada à fraqueza ou estresse das plantas, causado por desequilíbrios/deficiências nutricionais, induzidos por: (i) carga alta, (ii) problemas físicos do solo que limitam o desenvolvimento do sistema radicular, (iii) anormalidades climáticas (déficit hídrico nos períodos críticos da cultura, excesso de insolação, entre outras).

**Ferrugem:** temperatura entre 20°C a 25°C e umidade em níveis adequados à germinação dos esporos (condição favorecida pelas chuvas frequentes, principalmente as finas, pelo orvalho noturno e por ambientes sombrios).

**Mancha de phoma:** Favorecida pela coincidência de temperaturas amenas e umidade relativa elevada em função do período de chuvas, principalmente quando as chuvas são finas e há entrada de frentes frias (ex., regiões montanhosas do Sul de Minas Gerais).



Estrelinhas



Problemas na abertura



Distúrbios da floração



Botões "grãos de arroz":



Distúrbios da floração

O florescimento do cafeeiro acontece normalmente após um período de estresse hídrico nas semanas prévias, interrompido por uma chuva ou irrigação.

A quantidade de chuva necessária para estimular a floração é em geral, entre 10 e 35 mm. Quanto mais acentuado e prolongado for estresse hídrico, mais abundante e concentrada será a floração.

A interrupção desses períodos de deficiência hídrica, pela ocorrência de chuvas esporádicas, induzirá diversas florações de intensidade variável. Assim, haverá desigualdade na maturação dos frutos, dificultando a colheita e o controle fitossanitário, com efeito, também, na qualidade do café produzido.

Além de um déficit hídrico apropriado, amplitudes térmicas superiores a 10°C também favorecem uma adequada floração. Por outro lado, o excesso hídrico durante os meses que antecedem a floração tem um efeito negativo na formação dos botões florais.



Existe um efeito direto da deficiência hídrica sobre o desenvolvimento dos frutos:

-Fase inicial (primeiras cinco semanas): secamento de frutos.

-Fase de chumbinho: atraso no crescimento dos frutos resultando em peneira baixa.

-Fase de crescimento acelerado (50 a 120 dias): compromete os processos fisiológicos envolvidos no enchimento dos grãos causando distúrbios como: (i) aumento da incidência de frutos chochos (com uma ou duas das suas lojas vazias); (ii) frutos mal granados (com sementes subdesenvolvidas, mais delgadas e com menor peso); (iii) "coração negro": frutos de aspecto normal que ao serem cortados apresentam suas lojas parcial ou totalmente enegrecidas.



Escaldadura



Emissão de brotos "ladrões"

Escaldadura: Distúrbio caracterizado pelo amarelecimento e queima de folhas e frutos devido à ação do sol. A seca e altas temperaturas acentuam esse distúrbio. Como consequência, existe a redução da área foliar, chochamento e queima de frutos.

Emissão de brotos "ladrões": A seca, o estresse hídrico e a alta insolação causam a desfolha das plantas, permitindo que a radiação atinja com maior facilidade o tronco dos cafeeiros, estimulando a quebra de dormência das gemas que formarão brotos indesejáveis.



Morte de raízes, abscisão de folhas e seca de ramos



Rachadura de frutos

Morte de raízes: Cafeeiros com sistema radicular deficiente expostos a períodos de seca tem presença de folhas velhas que ficam completamente amarelas e logo caem, mesmo em ramos sem carga. Com poucas raízes, as plantas sentem mais o estresse.

Rachadura de frutos: Anormalidade causada pelo efeito da alta umidade (chuva) na fase de maturação do fruto devido a um crescimento rápido do fruto causado por

um desequilíbrio hídrico, associado ao excesso de umidade no solo ou à presença de uma semente chocha no seu interior.



**Visão:** Permitir às comunidades cafejeiras o manejo de seus ecossistemas de forma sustentável, melhorar seus sistemas produtivos de café e sua resiliência à mudança climática.

**Missão:**

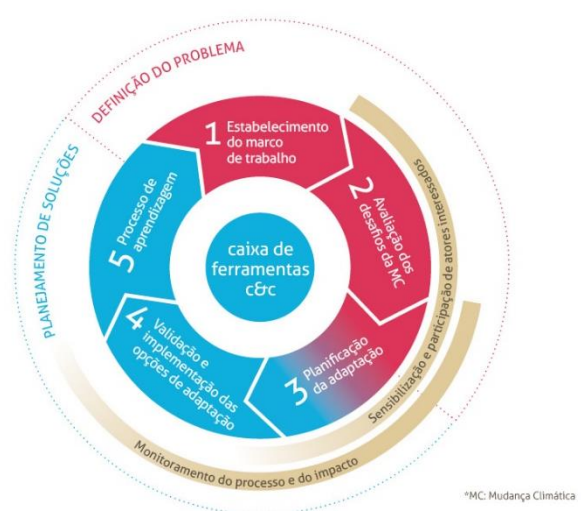
- Combinar conhecimentos científicos de ponta com métodos de produção validados;
- Oferecer ferramentas práticas e de fácil aplicação de maneira que os produtores respondam com eficácia à mudança climática;
- Criar uma rede de todos os atores relevantes no tema;
- Aplicar um enfoque pré-competitivo de 360 graus que envolva toda a cadeia de valor.



A iniciativa implementa projetos de adaptação à mudança climática desde o ano 2011. Na primeira fase, a c&c beneficiou mais de 4,500 produtores de Trifinio (Guatemala, Honduras e El Salvador), Brasil, Tanzânia e Vietnã.

A segunda fase, que teve início em 2016, a c&c espera capacitar 70,000 produtores em todo o mundo, dentro de uma estratégia de crescimento (scaling) através do estabelecimento de parcerias locais e disseminação de aprendizagens.

**A abordagem c&c adaptação às mudanças climáticas para o setor cafejeiro**



A abordagem c&c é um processo de cinco passos que possibilita que cafeicultores respondam efetivamente às mudanças climáticas por uma avaliação de risco e implementação de opções de adaptação.

- Passo 1:** Estabelecimento do marco de trabalho que permite uma análise rápida do quão importante é a mudança climática em dado contexto.
- Passo 2:** Avaliação de desafios das mudanças climáticas criando um entendimento dos impactos das mudanças climáticas na cafeicultura e identifica opções de adaptação para responder efetivamente.
- Passo 3:** Planejamento de adaptação priorizando opções de adaptação para um contexto específico e estrutura seus processos de implementação.
- Passo 4:** Validação e implementação de opções de adaptação que oferece diferentes métodos para facilitar a implementação e salienta a importância de validar as práticas de adaptação selecionadas em uma pequena escala, antes da disseminação.
- Passo 5:** Lições aprendidas e o entendimento do progresso onde examina-se o processo implementado em fases de monitoramento, avaliação e aprendizado. Isso é crítico para o processo cíclico, pois fornece as lições e a evidência nas quais basear abordagens de adaptação futuras.

## Passo 1: Estabelecimento do marco de trabalho

### Conceitos básicos sobre o contexto da mudança climática



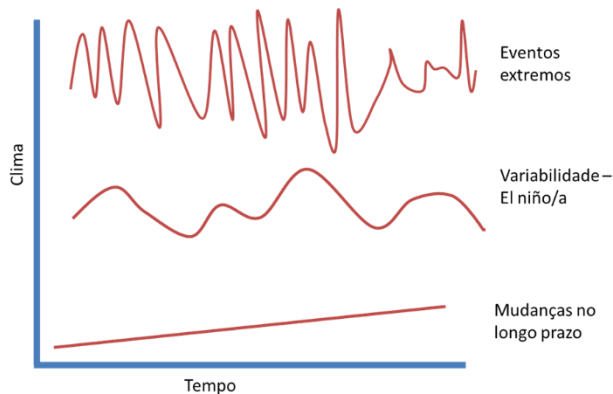
**Tempo:** Descreve condições atmosféricas de um determinado local em termos de temperatura, pressão e umidade do ar, velocidade do vento, nebulosidade e precipitação.

**Clima:** É definido como as condições meteorológicas médias de um período longo de tempo (normalmente 30 anos).



**Efeito estufa:** é um fenômeno natural de aquecimento térmico da Terra, essencial para manter a temperatura do planeta em condições ideais para a sobrevivência dos seres vivos.

**Aquecimento global:** é o processo de aumento da temperatura média dos oceanos e da atmosfera da Terra causado por massivas emissões de gases que intensificam o efeito estufa.



**Os eventos climáticos extremos:** são manifestações da dinâmica climática global e a sua intensidade é fora do habitual. Ocorrem de muitas formas, como enchentes, secas prolongadas, ondas de calor, tufões e tornados.

**Variabilidade climática:** Refere-se a variações no estado atual do clima, por exemplo, à quantidade de chuvas recebidas de ano a ano; também inclui secas prolongadas, inundações, e condições que resultem de eventos El Niño e La Niña periódicos.

**Mudança climática:** Qualquer mudança significativa no clima, como a temperatura ou precipitação, que dure um longo período de tempo, tipicamente décadas, tanto devido a variação natural quanto a atividades humanas.

 Mudança nos padrões de chuva	 Ventos fortes
 Extremos de calor	 Chuvas intensas - pancadas
 Mudança brusca de temperatura	 Geadas
 Granizo	 Seca prolongada

**Risco climático:** é um fenômeno ou condição perigosa que pode causar impactos na saúde, danos à propriedade, perda dos meios de sustento e serviços, transtornos sociais, econômicos, ou danos ambientais. Se determina em função da intensidade e a frequência.

 Perda de produtividade	 Danos a cultivos	 Queimadas
 Perda de colheita	 Aumento de pragas e doenças	 Erosão
 Maior necessidade de insumos	 Mudanças fenológicas	 Menor disponibilidade de água
 Deslizamento	 Enchentes	 Menor segurança alimentar

**Impactos climáticos:** são os efeitos na saúde, danos à propriedade, perda dos meios de sustento e serviços, transtornos sociais, econômicos, ou ambientais provocados pelas ameaças climáticas. Se determina em função da intensidade e a frequência das ameaças.





## VULNERABILIDADE À MUDANÇA DO CLIMA

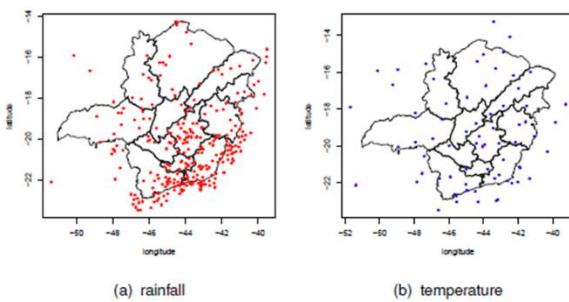
**Vulnerabilidade:** Propensão ou predisposição a ser afetado negativamente pelos efeitos da mudança do clima.

**Exposição:** Tipo e grau em que um sistema está exposto a variações climáticas importantes;

**Sensibilidade:** Grau no qual um sistema ou espécie é afetado (positiva ou negativamente) por estímulos relacionados com o clima (mudança ou variabilidade climática)

**Capacidade adaptativa:** Habilidade biológica ou social de um sistema ou indivíduo de se ajustar a um estrago potencial moderado, tirar vantagem das oportunidades ou responder ante as consequências.

### Mapa climático de Minas Gerais

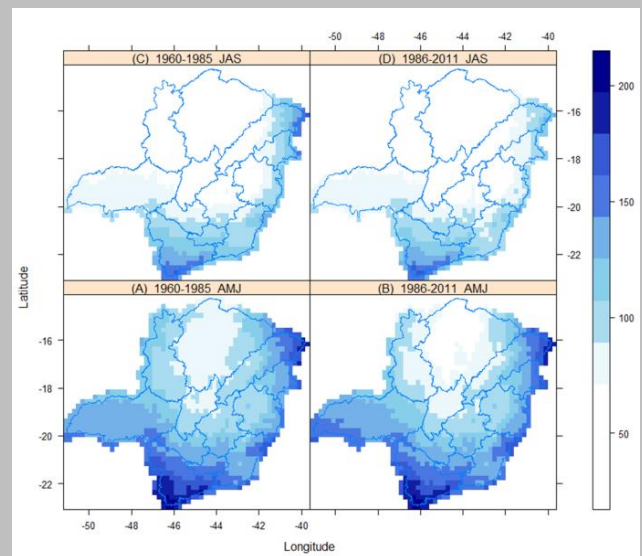
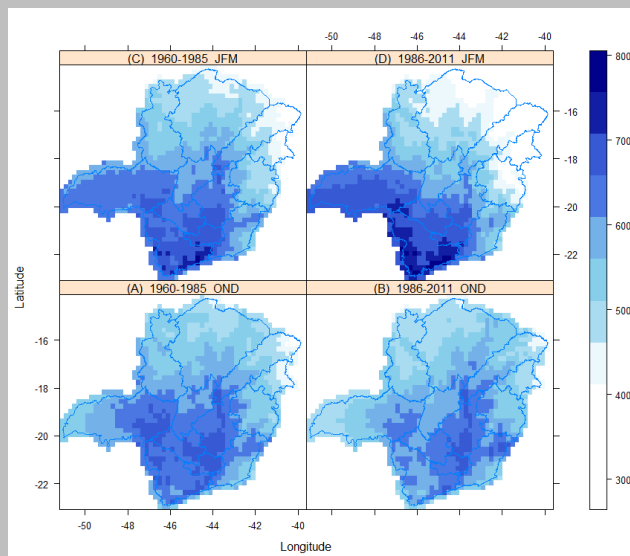


### O estudo de caracterização climática de Minas Gerais

se fez através da integração de várias fontes de coleta de dados climáticos: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Agência Nacional de Águas (ANA), Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE). Foi possível levantar um conjunto de dados originais (período: 1905 – 2011): Temperatura (140 estações) e, precipitação (1.200 postos pluviométricos). Destes, o conjunto de dados selecionados (período: 1960 – 2011): Temperatura (79 estações) e, Precipitação (264 postos pluviométricos).

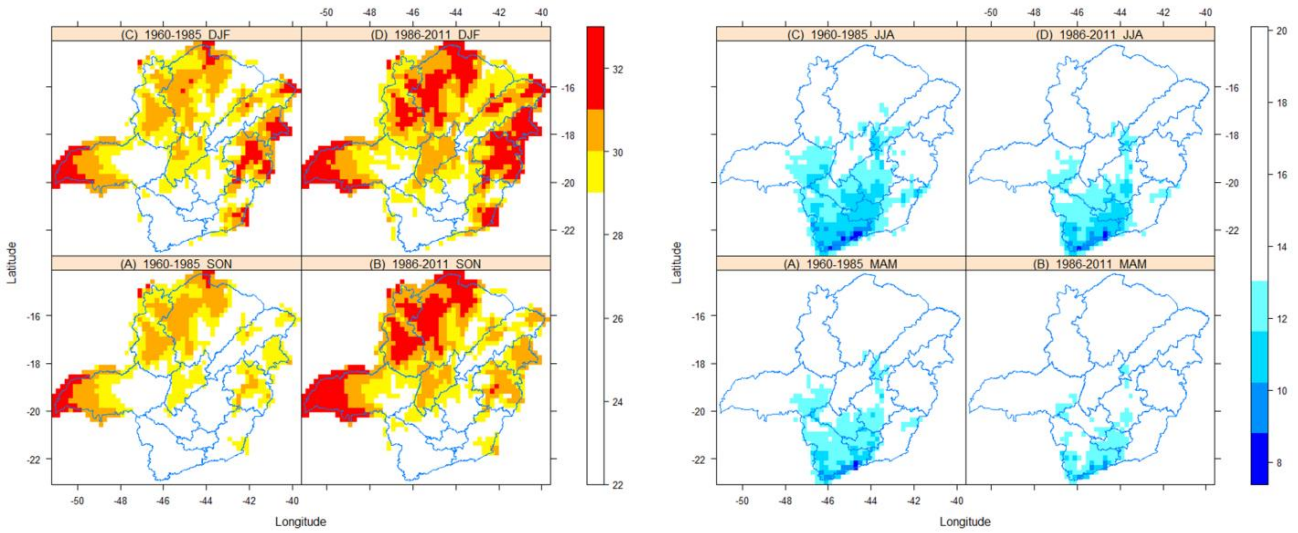
Precipitação acumulada média (mm) por trimestre em Minas Gerais durante a estação chuvosa (trimestres OND e JFM) nos períodos 1960-1985 e 1986-2011.

Precipitação acumulada média (mm) por trimestre em Minas Gerais durante a estação seca (trimestres AMJ e JAS) nos períodos 1960-1985 e 1986-2011.



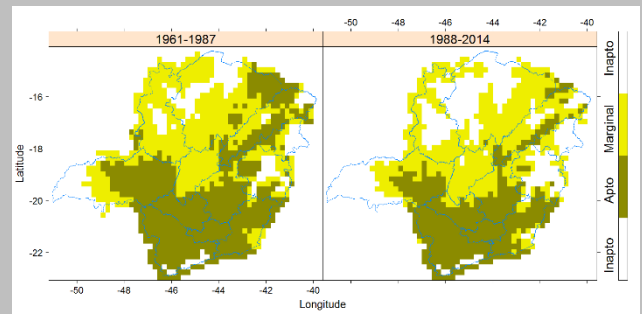
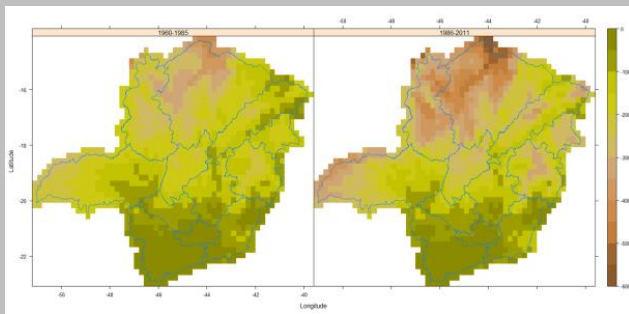
Regiões de Minas Gerais com as mais altas temperaturas máximas médias (°C) durante os trimestres SON e DJF, nos períodos 1960-1985 e 1986-2011.

Regiões de Minas Gerais com as menores temperaturas mínimas médias (°C) durante os trimestres MAM e JJA, nos períodos 1960-1985 e 1986-2011.



Deficiência hídrica média anual (mm) em Minas Gerais nos períodos 1960-1985 (esquerda) e 1986-2011 (direita).

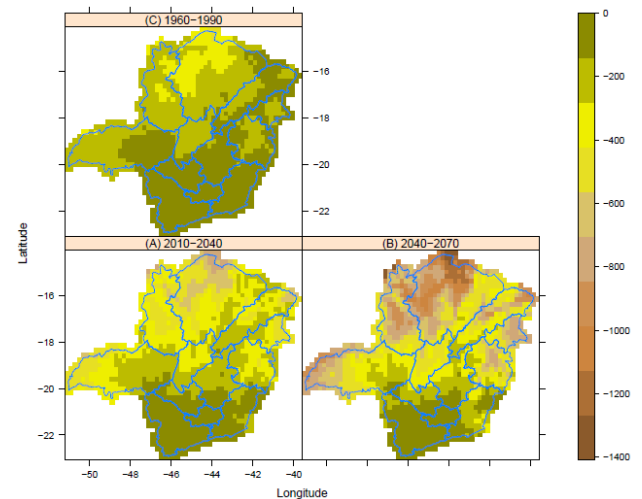
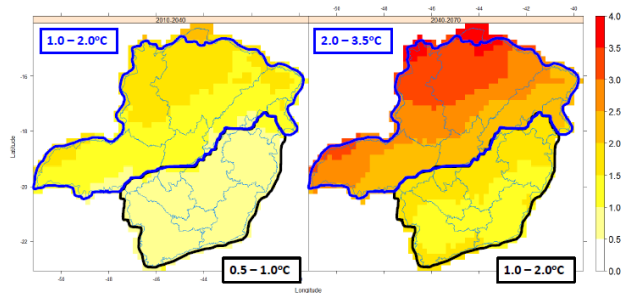
Mapas de adequabilidade para *C. arabica* em Minas Gerais nos períodos 1960-1985 e 1986-2011, de acordo com os critérios temperatura média anual e deficiência hídrica média anual:



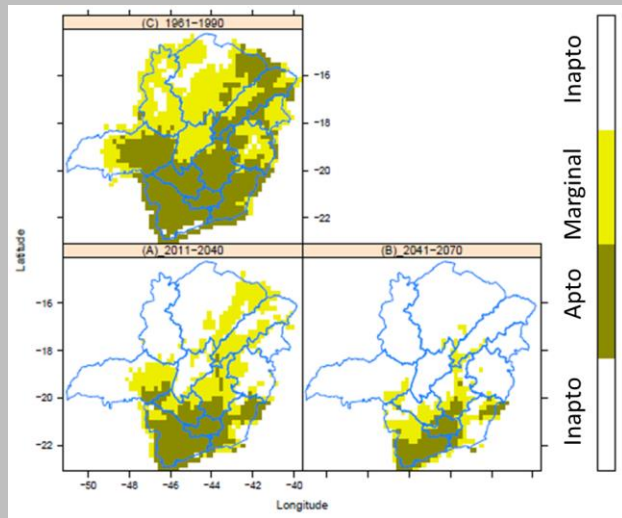
Adequado: 18-23°C e menos de 150 mm;  
Marginal: 18-24°C e mais de 150 mm ou 23-24°C e menos de 150 mm;  
Inadequado: menos de 18°C ou mais de 24 °C, e mais de 150 mm.

Anomalias climáticas (em relação à climatologia 1960-1990) para a temperatura média anual (°C) em Minas Gerais.

Projeções climáticas para o déficit hídrico médio anual (mm) em Minas Gerais.



Projeção do mapa de aptidão para C. arábica em Minas Gerais de acordo com critérios das médias de temperatura e o déficit hídrico.



-Todas as regiões de MG têm experimentado aquecimento significativo desde 1960 para 2011. Isso está passando em todas as épocas do ano, sendo mais intensas na primavera (período da florada principal) e verão;

-A intensidade do aquecimento difere entre regiões: Oeste/Norte MG > Sul MG > Leste MG;

-A parte sul do estado está ficando mais chuvosa principalmente durante o trimestre JFM (formação de grãos). O comportamento oposto afeta a região norte;

-A precipitação acumulada durante a estação seca (período de colheita) não apresentou mudanças significativas;

-Estiagens moderadas e intensas estão se tornando mais frequentes durante o trimestre JFM (aumento da variabilidade da distribuição das chuvas);

-As principais regiões produtoras de café do Sul de MG não alteraram seu status de áreas produtoras adequadas para café em termos de abastecimento de água e temperatura média anual;

-A irrigação é atualmente essencial para a produção de café na maioria das áreas do oeste e norte de Minas Gerais.

## Passo 2: Avaliação de desafios de mudanças climáticas

### Testemunha climática

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Café atinge menor preço da história (< R\$ 100,00).	O Brasil ganha a copa (Penta campeonato).	Entrada dos produtos transgênicos no Brasil. Posse de Lula.	Reeleição do Bush nos EUA; Tsunami na Ásia; Início dos primeiros escândalos de corrupção do governo.	Economia em alta, mas setor agrícola baixo com relação ao PIB. Certificação Fairtrade da Coopcaf e Coopcol.	Ano favorável para a exportação de café; Primeira exportação Fairtrade da Coopcaf e Coopcol.	Agricultura começa a sair da crise com aumento de 17% das exportações de café.	Barack Obama se tornou Presidente dos EUA. Cafesul consegue a certificação Fairtrade.	Surge a gripe suína; Intensificação dos problemas climáticos.
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Terremoto em Haiti; Eleição da Dilma; Chuvas intensas no RT.	Crise mundial; Agricultura atinge preços recordes nas commodities; Chuvas fortes em ES.	Início da seca que se prolonga até o ano 2017.	Redução da fome no Brasil; Efeitos das mudanças climáticas ocasionam chuvas fortes e alagamentos nas Matas e ES.	Quebra do café chega a 50% devido a seca.	Aumento do preço do café; Registro do ano mais quente da história; Quebra da produção do conilon em ES; Registro de enchentes no mês de dezembro.	Aumento do preço do café; Conilon supera preço do arábica.	Safra média e produção baixa; Não houve interferência do clima.	Previsão de safra recorde; Início do retorno da safra normal no norte de ES.

### Linha do tempo

-A ferramenta tem como objetivo identificar os acontecimentos mais relevantes da comunidade na história recente e como os eventos climáticos influenciaram nestas regiões;

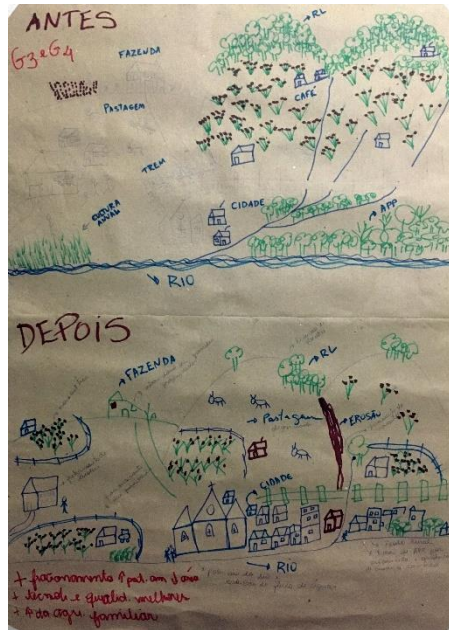
-No exercício realizado no workshop, pode-se constatar uma intensificação e maior frequência de eventos climáticos desde 2010, manifestados por secas prolongadas e chuvas intensas que ocasionaram deslizamentos e enchentes.

### Calendário agrícola

-A ferramenta tem como objetivo identificar como o clima está alterando as atividades agrícolas e prejudicando/beneficiando a produção na comunidade;

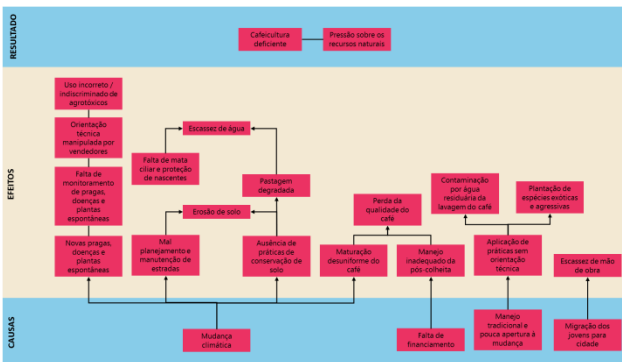
-No exercício realizado no workshop foi evidenciado que novas técnicas de manejo, como controle de mato e calagem alteraram o calendário agrícola. Com relação ao clima, o momento da adubação está fortemente afetado pelas anomalias de precipitação, assim como o controle de pragas e doenças que inicia e termina mais tarde em comparação com o passado. Finalmente, o clima e as novas variedades têm mudado o período de colheita, sendo mais prolongado na atualidade.

ANTES											
Sentembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto
Podar	Florada; Podar; Primeira adubação	Primeira adubação; Controle de pragas e doenças	Segunda adubação	Capina	Tercera adubação		Preparação o da colheita (capina e aração)	Preparação o da colheita (capina e aração)	Colheita	Colheita	Colheita; Aplicação de calcário
DEPOIS											
Sentembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto
Colheita; Podar	Podar; Florada; Calcário	Primeira adubação	Controle de pragas e doenças		Controle de pragas e doenças		Preparação o para a colheita	Colheita	Colheita	Colheita	Colheita



### Mapa histórico da comunidade

-O mapa histórico da comunidade tem como objetivo identificar como tem mudado a comunidade e atribuir as mudanças a temas climáticos e ambientais;  
-As conclusões dos participantes do workshop é que atualmente, tanto a produtividade e melhores técnicas de cultivo têm melhorado. Dessa forma, hoje a terra é distribuída entre vários produtores e não concentrada em fazendas como no passado;  
-No entanto, processos de desmatamento para o crescimento da fronteira agrícola, a monocultura e o falta de produção de culturas anuais, a existência de pastagem degradada, a falta de proteção de nascentes e cursos de água, o uso de agrotóxicos e a migração do campo para a cidade tem alterado a qualidade de vida das famílias rurais.



### Análise de problema

-A ferramenta tem como objetivo identificar os problemas da produção agrícola na comunidade;  
-No workshop foram identificados como causas dos problemas a mudança climática, a falta de financiamento, o manejo tradicional e a pouca abertura à mudança e a migração de jovens à cidade. Estes problemas desencadeiam uma série de efeitos que no final se traduzem em uma cafeicultura deficiente e grande pressão sobre os recursos naturais.

Risco Climático	Ameaça climática			Medida de adaptação	
Seca prolongada	Perda de produtividade	Menos disponibilidade de água	Queimadas	Reflorestamento	Cultura de cobertura
Mudança dos padrões de chuva	Danos ao cultivo	Menor segurança alimentar	Erosão	Barraginhas	Estufas ou terreiros suspensos
Chuvas intensas	Perda de produtividade	Enchentes	Deslizamentos	Caixa seca	Plantio em curva de nível
Mudanças bruscas de temperatura	Danos ao cultivo	Mudanças fenológicas	Aumento de pragas e doenças	Quebra-vento	Cultivares melhorados

### Identificação do cenário climático local

*Montanhas das Matas de Minas e de Espírito Santo:* os riscos climáticos apontados na região foram a seca prolongada, a mudança dos padrões de chuva, as chuvas intensas e as mudanças bruscas de temperatura. Os impactos foram a perda de produtividade, menor disponibilidade de água, queimadas, danos a cultivos, menor segurança alimentar, erosão, enchentes, deslizamentos, mudanças fenológicas e aumento de pragas e doenças.

Risco Climático	Ameaça climática			Medida de adaptação	
Mudança dos padrões de chuva	Perda de produtividade	Mudanças fenológicas	Menos disponibilidade de água	Coleta de água de chuva	Barraginhas
Extremos de calor	Perda da colheita	Danos ao cultivo	Mudanças fenológicas	Arborização e manejo de sombra	Culturas de cobertura
Chuvas intensas e pancadas	Erosão	Enchentes	Deslizamentos	Culturas de cobertura	Barraginhas
Seca prolongada	Queimadas	Menos disponibilidade de água	Perda de produtividade	Seguro agrícola	Arborização e manejo de sombra

### Identificação do cenário climático local

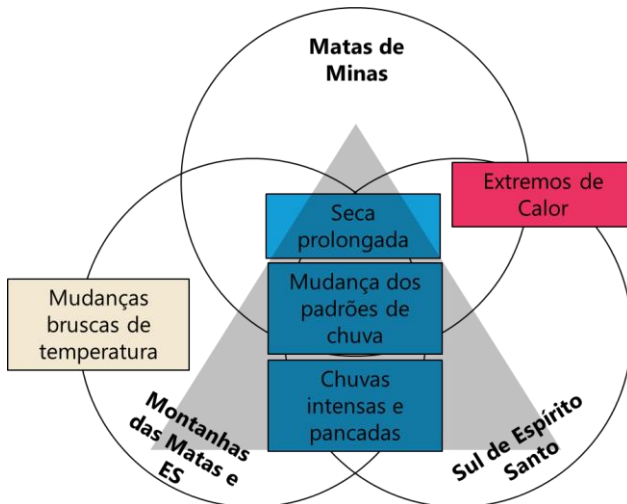
*Sul de Espírito Santo:* os riscos climáticos apontados na região foram a mudança dos padrões de chuva, o extremo de calor, as chuvas intensas e a seca prolongada. Os impactos foram a perda de produtividade, mudanças fenológicas, menor disponibilidade de água, perda de colheita, danos a cultivos, erosão, enchentes, deslizamentos e queimadas.

Risco Climático	Ameaça climática			Medida de adaptação	
Mudança dos padrões de chuva	Erosão	Perda de produtividade	Menos disponibilidade de água	Culturas de cobertura	Monitoramento climático
Seca prolongada	Aumento de pragas e doenças	Maior necessidade de insumos	Mudanças fenológicas	Arborização e manejo de sombra	Seguro agrícola
Chuvas intensas e pancadas	Deslizamentos	Erosão	Danos a cultivos	Caixa de contenção	Área de proteção permanente
Extremos de calor	Menos disponibilidade de água	Perda da colheita	Menor segurança alimentar	Seguro agrícola	Energia fotovoltaica

### Identificação do cenário climático local

**Matas de Minas Gerais:** os riscos climáticos apontados na região foram a mudança dos padrões de chuva, a seca prolongada, as chuvas intensas e pancadas, os extremos de calor. Os impactos foram a erosão, a perda de produtividade, menor disponibilidade de água, aumento de pragas e doenças, maior necessidade de insumos, mudança fenológica, deslizamentos, danos a cultivos, perda de colheita e menor segurança alimentar.

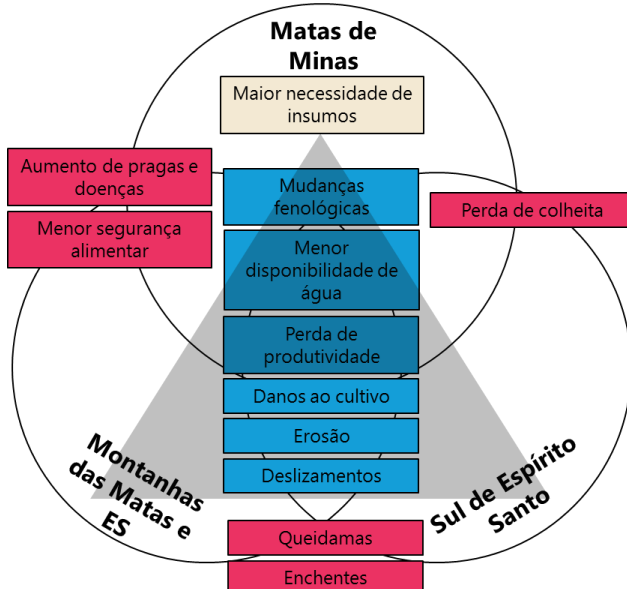
### Triangulação



Considerando os resultados do contexto climático local, foi realizada uma triangulação para priorizar os riscos climáticos na região das Matas de Minas e Espírito Santo.

Principais riscos: Seca prolongada, mudanças dos padrões de chuva e chuvas intensas e pancadas. Estes constituem uma ameaça para todas as regiões.

Problemas secundários: Extremos de calor (Matas de Minas e Sul de Espírito Santo) e mudanças bruscas de temperatura (Montanhas das Matas de MG e ES).



Da mesma forma, foi realizado a triangulação sobre os impactos climáticos na região das Matas de Minas e Espírito Santo.

Impactos principais: Mudanças fenológicas, menor disponibilidade de água, perda de produtividade, danos ao cultivo, erosão e deslizamentos. Estes constituem impactos comuns a todas as regiões.

Impactos secundários: Aumento de pragas e doenças e menor segurança alimentar (Matas de Minas e Montanhas de MG e ES); perda de colheita (Matas de Minas e Sul de ES); queimadas e enchentes (Montanhas de MG e ES e Sul de ES); maior necessidade de insumos (Matas de Minas).

## Passo 3: Planejamento de adaptação

### Adaptação



Durante o treinamento foi levantado o compromisso das organizações para desenvolver atividades de promoção, incentivo, experimentação e difusão de práticas de adaptação às mudanças climáticas. A seguir se apresentam as áreas de interesse de cada cooperativa participante:

Prática de adaptação	Coocafe	Aproas	Coorpol	Café Sul
Culturas de cobertura				
Caixas secas				
Energia fotovoltaica				
Fossa séptica				
Mudão				
Sombreamento				
Coleta de dados climáticos				
Biofertilizante				
Uso racional de fertilizante				

## Passo 4: Validação e implementação de opções de adaptação

### Parcelas demonstrativas



As parcelas de validação são uma ótima opção para testar as práticas de adaptação e comprovar seus benefícios ou limitações. A forma de condução de uma parcela vai depender em grande parte, do conhecimento da prática na localidade, do risco quando se tratar de uma prática nova ou de uma prática de alto custo.

É importante considerar o nível de confiabilidade dos resultados a ser obtido, por isso é recomendável considerar comparações do tratamento com a experiência local, e de preferencia incorporar repetições no estudo.

## Escolas de Campo de Agricultores



A Escola de Campo de Agricultores (ECA), é considerada uma metodologia participativa cujo objetivo é a resolução dos problemas agropecuários locais através da aplicação de princípios de educação não formal de adultos, onde se promove a aprendizagem por descoberta, a troca de experiências e uma experimentação mais sistemática para provar, validar e adaptar tecnologias a suas realidades para fazer uma agricultura mais produtiva e sustentável. A ECA está constituída por um grupo de 20 a 30 agricultores que se reúnem, quinzenal ou mensalmente no caso do café, para desenvolver uma agenda de capacitação em várias sessões que inclui: observações de campo, análise do sistema agroecológico, apresentações em plenária, dinâmicas de grupo e temas especiais relacionadas à etapa do cultivo ou outros aspetos ambientais, sociais e econômicos de interesse para a comunidade. A ECA tem um campo de experimentação denominada "Parcela de Aprendizagem" onde se desenvolvem os diferentes processos ecológicos e fisiológicos. Estes processos são observados e analisados pelos produtores e serve para compreender complexas relações, como por exemplo: a relação pragas e inimigos naturais, matéria orgânica e fertilidade de solo, estado do clima e presença de doenças, práticas de manejo e produção, entre outros. Esta atividade é o motor da escola e ajuda aos camponeses a tomar decisões oportunas graças ao entendimento de sua agricultura. Devido a este componente prático, se diz que o campo na ECA é uma "aula sem paredes" a onde os produtores "aprendem fazendo".

## Cultivo em curvas de nível



Demarcação da curva com nível tipo "A"



Curva demarcada prévio plantio

A técnica de plantio seguindo as curvas de nível é utilizado em áreas inclinadas e tem como propósito reduzir o arrastamento e escoamento dos solos. Para a demarcação das curvas é necessário elaborar um nível conhecido como "pé de galinha" o qual auxilia ao produtor a traçar as curvas e montar as linhas de plantio.

**Materiais:** 3 madeiras de 2 metros, 10 pregos, um martelo, um rolo de corda, uma fita métrica, um facão; 20 estacas e ferramentas para a elaboração da linha do café.

### Procedimento:

*Para a montagem do pé de galinha*

- Amarra-se as pontas de 2 madeiras em um ângulo com abertura de 2 metros no outro extremo;
- Mede-se 80 cm desde as pontas dos extremos separados em direção às pontas amarradas e marca-se os pontos com o facão;
- Amarra-se a terceira madeira unindo os dois pontos determinados, com a forma de uma letra "A";
- Pendura-se um peso (pedra ou garrafa com água) amarrado desde o extremo unido e ultrapassando uns 20 cm do madeira horizontal;
- Determina-se o ponto de nível. Para isso, identifica-se dois pontos fixos de um terreno inclinado, pendura-se o peso e marca-se o ponto de repouso, vira-se o nível e fixa-se os extremos nos mesmos pontos fixados no terreno inclinado determina-se o novo ponto de repouso. Finalmente, mede-se o ponto médio entre os dois pontos de repouso, sendo este o ponto nivelado.

*Para a marcação das curvas no terreno*

- Determina-se com uma estaca o ponto zero (0) localizado em um dos extremos superiores da lavoura;
- Coloca-se a ponta do pé de galinha no ponto 0 e movimenta-se o outro extremo até que o pêndulo indique o ponto de nivelamento do madeira horizontal. Este será o ponto 1 e é marcado com outra estaca;
- Move-se o pé de galinha para o ponto 1 que se converte em um novo ponto 0. Repete-se o mesmo procedimento de procura do ponto nivelado e marcação até chegar ao outro extremo da lavoura;
- A seguir, os produtores voltam ao ponto de início e observam o ponto final da curva. Identificam-se as estacas que ficaram por fora da tendência da curva e se corrige movendo as estacas para ter um alinhamento das estacas;
- Posteriormente, marca-se a primeira linha de referência e continua-se a fazer os sulcos seguindo os pontos marcados para plantar.

## Mudão



**Muda convencional**



**Mudão ou muda de ano**

A semente de café que cresce em uma sacola profunda (28 x 18 cm) chama-se mudão. Anteriormente este mudão era utilizado apenas para a replanta e substituição de pés de café que não sobreviveram ao período de plantio no campo definitivo. Na atualidade, alguns produtores optam por este tipo de muda que cresce em uma sacola profunda, devido ter uma maior quantidade de raízes, aumentando a percentagem de supervivência perante fatores adversos no campo. Para produzir o mudão, as sementes devem proceder de câmaras frias, ser plantadas no viveiro em janeiro e ser levadas no plantio definitivo entre novembro e dezembro; ou seja, 11 meses após semeador na sacola.

**Procedimento:**

- O mudão deve proceder de um viveiro certificado;
- No viveiro, o mudão é preparado com semente certificada e armazenada em câmara fria. A semente é colocada na sacola no mês de janeiro. Posteriormente as mudas devem ser adaptadas à exposição total do sol e plantadas no início da época chuvosa, entre novembro e dezembro;
- No momento que a muda vai para o campo de forma definitiva, geralmente tem o primeiro par de ramos plagiotrópicos;
- O mudão deve ser plantado em covas de 40 cm<sup>3</sup> e adubado segundo as recomendações técnicas conforme resultados de análise de sol;
- Uma vez estabelecido, a planta tem um rápido crescimento, sendo recomendável realizar o replantio em caso de mortalidade no período chuvoso;
- O plantio estabelecido em novembro começará seu primeiro ciclo de produção em junho do próximo ano e depois de completado o primeiro ciclo o cultivo produz sua primeira pequena safra (até de 1 ½ litro por pé).



## Elaboração de composto orgânico - bokashi



**Preparação do bokashi**



**Bokashi pronto para ser utilizado**

A matéria orgânica (MO) é parte da composição dos solos agrícolas e a maioria das propriedades tem percentagens menores que 5%. A MO é composta por restos de plantas, organismos e micro-organismos em diferente estado de decomposição cumprindo uma importante função no solo, desde a dissolução e disponibilidade de nutrientes, influência na estrutura do solo e formação de agregados de solo, retenção de umidade, alimento para organismos e micro-organismos que continuam com o processo de decomposição. Solos ricos em MO são mais resilientes a fatores adversos, como excesso de chuva ou seca. O produtor pode incrementar o conteúdo de MO através da utilização de restos animais e vegetais da sua propriedade, fabricando o composto orgânico bokashi, húmus de minhoca ou produzindo *in situ* através de adubação verde.

### Procedimento

- Misturar 10 partes de esterco animal fresco, 10 partes de palha de café, 10 partes de terra agrícola, 1 parte de farelo de gramínea, 0,5 partes de melão, 0,5 partes de carvão, 1 kg de fermento dissolvido em água com melão, e 0,5 partes de cinza;
- Misturar homogeneamente e molhar até um ponto em que se apertamos com a mão e não escorra água.
- Cobrir com plástico durante 20 dias e misturar o composto até que esfrie, sendo 2 vezes por dia nos primeiros 7 dias e uma vez a partir do oitavo dia;
- Adubar os pés de café de primeiro e segundo ano com 1 a 2 kg e a partir do terceiro ano com 2 a 5 kg.

## Culturas de coberturas



**Cultura de cobertura com guandu**



**Cultura de cobertura com brachiaria**

Os cultivos de cobertura são espécies de gramíneas, leguminosas e outras plantas rasteiras que são plantadas na entre linha do café. Estes cultivos formam uma cobertura natural, seja viva ou morta em caso de ser cortada, com a vantagem de aumentar a matéria orgânica do solo, disponibilizando mais nutrientes ao café e ajudando a reter a umidade do solo. Também regula a temperatura do solo evitando que este fique quente e o cultivo do café pare suas atividades metabólicas, como absorver água e nutrientes.

### Procedimento:

- Os cultivos de cobertura devem ser semeados com o início das chuvas (outubro/novembro). Para isso preparamos a terra na entre linha do café e plantamos as sementes em linha ou lanço;
- Cuidamos da cobertura, mas as espécies são muito rústicas, de baixa exigência de nutrientes e água e não precisam ser adubadas ou irrigadas;
- Em caso das coberturas com leguminosas, estas devem ser cortadas quando estão florescendo. A camada de

matéria secará no solo protegendo-o, até a sua decomposição; após, se transforma em matéria orgânica, que é benéfica para o solo;

-Em caso de cultivos perenes como a baracharia, esta deve ser roçada entre três a quatro vezes durante o ciclo de café. O material pode ser levado embaixo da projeção do café onde protegerá o solo e os nutrientes da insolação e as pancadas de chuva;

-É preciso investir em sementes e a mão de obra para semear e roçar ou cortar os cultivos;

### Adubo líquido (chá de esterco)



Mistura dos ingredientes



Condicionamento do tambor

O adubo líquido (chá de esterco) é um fertilizante foliar de produção local e baixo custo. Sua produção é a partir da fermentação de esterco fresco de animal e de plantas leguminosas ricas em nitrogénio.

**Materiais:** Um tambor de 200 litros com tampa hermética (caso contrário 1 m<sup>2</sup> de lona plástica preta), 25 kg de estrume fresco de bovino, 10 kg de folhas de leguminosas, 1 kg de cinza, 100 litros de água, 250 gramas de fermento de pão, 2 kg de melação ou açúcar, 5 kg de farelo de milho ou trigo, 2 metros de mangueira de ½", uma garrafa de plástico de ½ litro, corda, faca, um lenço (coador), garrafas de plástico recicladas (sem ser de agroquímicos que não são recicláveis).

#### Procedimento:

-Seleciona-se um local fresco, de preferência sombreado e perto da fonte de água que será utilizada para a preparação do fertilizante;

-Tritura-se as folhas das plantas leguminosas e se depositam no tambor de 200 lt;

-Coloca-se o esterco fresco e todos os outros ingredientes, incluindo a cinza, o fermento de pão e o açúcar ou melação e o farelo de milho ou trigo;

-Mistura-se os ingredientes do tambor com o auxílio de uma ferramenta para homogeneizá-lo;

-Adiciona-se aproximadamente 100 lt de água até 10 cm antes de encher completamente o tambor;

-Fecha-se hermeticamente o tambor com a tampa ou cobre-se com a lona plástica assegurando fixamente com corda para impedir a entrada de ar;

-Fura-se a tampa para permitir a introdução da mangueira fazendo como um respirador que ajuda a libertar os gases resultantes da fermentação. O outro extremo da mangueira introduz-se numa garrafa de plástico de ½ litro e completa com água para que o extremo fique submerso;

-Assegura a garrafa com a finalidade de que a mangueira não fique por fora da água e permita a reentrada de ar ao bio;

-Deixa-se fermentar o fertilizante por 30 dias. Após esse tempo, filtra-se o líquido resultantes com um pedaço de lenço e se armazena em garrafas escuras num local fechado e fresco;

-Utilize em culturas infectadas por pragas, misturando o fertilizante com água na proporção de 1:19.

## Barreiras quebra-vento



O uso de árvores ao redor da lavoura ou nas subdivisões das parcelas, ajuda a reduzir os impactos dos ventos fortes nas culturas, como danos físicos (acamamento), transmissão de pragas e doenças, perda de água e erosão do solo na época seca quando este está desprotegido. Além disso, as árvores podem apresentar benefícios adicionais, como produção de alimentos, forragem, abrigo e alimento de inimigos naturais e parasitoides, flores para as abelhas, incorporação de nitrogênio, provisão de lenha em épocas de escassez, entre outros.

### Procedimento:

- Identificar com os produtores as espécies mais adaptadas na localidade e priorizá-las segundo os benefícios que são procurados. Entre as espécies a se considerar estão a acácia, glyricidia, leucaena, bananeira, abacate, cedro, entre outras;
- Uma vez identificadas às espécies, obtêm-se o material de propagação ou mudas;
- Já na lavoura, determina-se a direção predominante do vento, baseado no conhecimento dos produtores e na observação da inclinação das copas das árvores existentes na comunidade. A direção da barreira quebra-vento deverá estar em disposição perpendicular à corrente predominante do vento para provocar um choque do vento e a proteção no interior da lavoura;
- Demarca-se os pontos onde serão plantadas as árvores considerando a espécie a utilizar. Espécies de copas robustas podem ser plantadas a distância de 5 a 8 metros, enquanto que árvores de copa estreita de 3 a 5 metros; Também é recomendável plantar mais de uma espécie combinando arbóreas e arbustivas para uma melhor e rápida formação da barreira. A de porte alto fica na parte externa da lavoura.
- Planta-se as árvores no início das chuvas para que estas se estabeleçam de forma adequada;
- Providencia-se os cuidados necessários às árvores/arbustos para que estas ofereçam os benefícios potenciais.

## Armadilha para o monitoramento e controle de broca



Preparação da armadilha



Instalação no campo

A broca é uma praga que provoca perdas consideráveis nas lavouras cafeeiras e pode ser monitorada e as vezes controlada sem o uso de agrotóxicos. Para isso deve-se montar armadilhas com peças recicladas e distribuídas na lavoura ocorrendo a captura dos insetos.

### Procedimento:

- A armadilha é constituída de uma garrafa “pet” de 2 litros, com abertura lateral. Ela é usada de cabeça para baixo, com a tampa de plástico fechada;
- Na parte inferior da garrafa, é colocada uma mistura de água com detergente. Para cada 200 ml de água, é necessário 1 ml de detergente;
- Dentro da garrafa, na parede interior, é afixado um recipiente de 20 ou 30 ml com um atrativo alimentar, que serve de isca. Para cada litro da mistura, são necessários 750 ml de álcool metílico (metanol), misturado com 250 ml de álcool etílico (etanol) e 10 gramas de café moído e torrado. Como o metanol é um produto tóxico, é necessária a orientação de um técnico para a manipulação. Na tampa do recipiente, é feita uma pequena abertura para dispersar o aroma;
- A armadilha é então fixada no pé de café, na altura de um metro e meio. O inseto é atraído pelo cheiro da mistura. Como há pouco espaço para o besouro (causador da broca) voar dentro da garrafa, ele acaba caindo na água com detergente e morrendo;
- A orientação técnica é para que essas armadilhas sejam montadas quando o grão do café começa a se desenvolver, o que acontece geralmente nos meses de setembro e outubro;
- Devem ser espalhadas 25 armadilhas por hectare, com uma distância de 20 metros entre elas. A mistura da isca e a água com detergente devem ser completadas sempre que necessárias. Entretanto, durante a colheita, o produtor deve manter a lavoura sem restos de café no chão e não deixar frutos nos pés, o que contribui para ter um controle mais eficiente da broca;
- Esta metodologia de controle é excelente para o pequeno produtor. Além do baixo custo, é mais segura e ecológica, pois os produtos encontrados hoje no mercado para combater a praga são muito tóxicos – explica o coordenador técnico regional da Emater-MG, Ricardo Tadeu Galvão.

### Terreiro suspenso



O terreiro suspenso é uma técnica cada vez mais utilizada para a melhoria da qualidade do café. São os pequenos produtores quem aderem mais ao uso das mesas de secagem, já que a técnica permite o manejo adequado de pequenos lotes de café. A vantagem é que, além da passagem do sol, a estrutura suspensa permite passagem de vento. Esse tipo de terreiro reduz em 30% o tempo de secagem do café. A tela dura até dez anos quando retirada e guardada após a secagem.

### Passo 5: Lições aprendidas e o entendimento do progresso



Medição de temperatura do solo

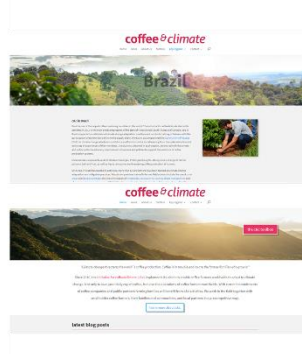


Uso de tensiômetro para estabelecer tensão do solo

Os efeitos das práticas de adaptação em relação a temperatura, retenção de umidade, incidências de pragas e doenças, produtividade, custo de produção e qualidade, são algumas das informações que servem para avaliar a eficiência das práticas. Para isso, a c&c sugere a utilização de aparelhos de fácil acesso, como termômetros, tensiômetros, e algumas técnicas como monitoramento de pragas e doenças, avaliação da colheita, registro do custo, etc.



[www.coffeandclimate.org](http://www.coffeandclimate.org)  
<https://coffeandclimate.org/brazil/>  
<http://toolbox.coffeandclimate.org/>



A **caixa de ferramentas c&c** foi projetada para complementar a abordagem c&c, fornecendo aos usuários o acesso a informações selecionadas de mudanças climáticas e estudos, exemplos de opções específicas transferíveis de adaptação, estudos de caso, uma ferramenta de custo benefício, assim como materiais de treinamento e outros materiais didáticos para implementar os cinco passos da abordagem c&c.

A caixa de ferramentas da c&c é uma compilação de metodologias, guias e materiais de treinamento os quais permitem que os produtores lidem com a mudança climática. Ela fornece uma plataforma de intercâmbio de conhecimento sobre as práticas de adaptação conhecidas e inovadoras e preenche a lacuna entre a ciência e o conhecimento prático do produtor



Após a coleta de informações sobre uma ferramenta c&c durante o período de teste, ela deve ser analisada com os resultados resumidos. Para comunicar de forma eficaz as principais conclusões, a caixa de ferramentas c&c fornece estudos de caso para as ferramentas testadas. Os estudos de caso incluem recomendações para novos ensaios ou implementação em grande escala, bem como importantes lições aprendidas. A ferramenta é avaliada por extensionistas de acordo com a sua eficácia (por exemplo, se atingiu o objetivo), aceitabilidade (se os agricultores estavam dispostos a aceitar a nova técnica), acessibilidade (se os agricultores aproveitaram essa ferramenta) e tempo (quando os benefícios aconteceram). Além disso, um estudo de caso é formado por avaliação formal dos parâmetros da planta e discussões com os agricultores.