



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

# PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA (UTE) PODEROSO VERMELHO

## PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Execução



Apoio Técnico



Realização



**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS NA UTE  
PODEROSO VERMELHO, COM BASE NOS DADOS DO PDRH RIO DAS VELHAS  
(2015), DEVENDO, AINDA, IMPLEMENTAR AÇÕES VISANDO FOMENTAR A  
AGRICULTURA SUSTENTÁVEL DE BASE AGROECOLÓGICA NO DISTRITO DE  
RAVENA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG**

## **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL**

### **5º MINICURSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AGROECOLOGIA E MEIO AMBIENTE**

**SABARÁ, 2018**

Execução



Apoio Técnico



Realização



## EQUIPE DE ELABORAÇÃO

### **Rafael Alexandre Sá**

MSc. Engenheiro Agrônomo – Coordenador Técnico

### **Vicktória Patrícia Pereira de Andrade**

B.Eng. Engenheira Ambiental – Mobilizadora Socioambiental

### **Kamilla Nunes Froes**

Esp. Engenheira Agrícola/Ambiental - Analista Ambiental e Mobilizadora Social

### **Mônica Durães Braga**

MSc. Bióloga – Consultora Ambiental

### **Felipe Aquino Lima**

MSc. Engenheiro Ambiental – Consultor Ambiental

### **Juliano Borin**

MSc. Engenheiro Agrônomo – Palestrante

Execução



Apoio Técnico



Realização



## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	8
2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	10
2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Das Velhas .....	10
2.2. Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo/Agência Peixe Vivo .....	13
2.3. A Unidade Territorial Estratégica Poderoso Vermelho .....	13
2.4. O Projeto Hidroambiental na Ute Poderoso Vermelho .....	14
3. INTRODUÇÃO .....	19
4. AGROECOLOGIA .....	20
5. AGROECOLOGIA E A BIODIVERSIDADE.....	24
6. AGRICULTURA TRADICIONAL E AGROECOLOGIA.....	29
7. SISTEMA AGROECOLÓGICO .....	33
8. PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS.....	35
8.1. Preparo do solo .....	35
8.2. Adubação orgânica .....	38
8.3. Adubação verde .....	38
8.4. Estercos .....	40
8.5. Compostagem .....	41
8.6. Biofertilizantes .....	42
8.7. Sistemas Agroflorestais .....	42
8.8. Agricultura Sintrópica.....	44
8.9. Agricultura sintrópica e agricultura orgânica .....	45
8.10. Produção animal agroecológica.....	46
9. AS PLANTAS QUE INDICAM DEFICIÊNCIAS NO SOLO .....	49
10. FATORES QUE INFLUENCIAM NO FUNCIONAMENTO INTERNO DAS PLANTAS .....	52
11. TRANSIÇÃO ECOLÓGICA .....	54
12. AULA PRÁTICA.....	57
12.1. Biofertilizante caseiro .....	57
12.2. Inseticida .....	58
12.3. Compostagem .....	60
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
ANOTAÇÕES .....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61

Execução



Apoio Técnico



Realização



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Subdivisão da bacia hidrográfica do Rio das Velhas em UTEs e SCBHs..	11
Figura 2. Delimitação da UTE Poderoso Vermelho .....	17
Figura 3. Agroecologia no Brasil .....	21
Figura 4. Principais Técnicas da Agroecologia .....	23
Figura 5. Representação esquemática de uma rede alimentar .....	25
Figura 6. Diferentes sistemas com componentes interligados numa rede de relações complexas e não lineares .....	26
Figura 7. Imagem ilustrativa das bases da agroecologia e a agricultura familiar .....	28
Figura 8. Imagem ilustrativa sobre a evolução do sistema tradicional de cultivo .....	31
Figura 9. Imagem ilustrativa sobre o consórcio de culturas e monocultura .....	32
Figura 10. Sistema Agroecológico .....	33
Figura 11. Processo erosão – Experiência. ....	37
Figura 12. Sementes para adubação verde .....	39
Figura 13. Formas mais utilizadas de esterco .....	40
Figura 14. Esquema de Sistemas Agroflorestal.....	43
Figura 15. Dicas do manejo de SAF .....	44
Figura 16. Vantagens e entraves da agricultura sintrópica .....	45
Figura 17. Princípios da produção animal agroecológica .....	47
Figura 18. 10 passos para criar uma Horta Comunitária.....	48
Figura 19. Lista de características de algumas plantas em relação à qualidade do solo .....	50
Figura 20. Exemplo de zonas de manejo na agroecologia .....	54
Figura 21. Diretrizes e passos para o planejamento da Transição Agroecológica ....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características da Agroecologia.....	22
Tabela 2. Agricultura Tradicional x Agroecologia .....	30
Tabela 3. Técnicas utilizadas na Agricultura Tradicional x Agroecologia .....	32

Execução



Apoio Técnico



Realização



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	- Agência Nacional das Águas
CBH	- Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH Rio das Velhas	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
CBHSF	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CERH-MG	- Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
CNRH	- Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COPAM	- Conselho Estadual de Política Ambiental
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPASA	- Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CSA	- Comunidade que Sustenta Agricultura
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF	- Instituto Estadual de Florestas
IGAM	- Instituto Mineiro de Gestão das Águas
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
PDRH	- Plano Diretor de Recursos Hídricos
SAFs	- Sistemas Agroflorestais
SCBHs	- Subcomitês de Bacias Hidrográficas
SEMAD	- Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
UTE	- Unidade Territorial Estratégica

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 1. APRESENTAÇÃO

O projeto hidroambiental na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Poderoso Vermelho, denominado: Diagnóstico da qualidade e disponibilidade das águas na UTE Poderoso Vermelho, com base nos dados do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) Rio das Velhas (2015), devendo, ainda, implementar ações visando fomentar a agricultura sustentável de base agroecológica no distrito de Ravena, localizado no município de Sabará, Minas Gerais, está sendo desenvolvido na sub-bacia do Córrego Brumado.

Essa sub-bacia possuiu uma área de 2.432 ha e se encontra no município de Sabará, Minas Gerais. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) está investindo R\$ 235.086,72 na realização deste projeto, cujos recursos são provenientes da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

O projeto hidroambiental tem como objetivo identificar os fatores de pressão ambiental que comprometem a disponibilidade das águas na região. Após essa análise será possível propor ações de melhoria hidroambiental na área de abrangência do projeto. Além disso, o projeto visa fomentar a agricultura sustentável e valorizar os produtores orgânicos/rurais que atuam na região.

Ao longo do período de execução do projeto hidroambiental na UTE Poderoso Vermelho os seguintes serviços serão realizados:

- **Diagnóstico Ambiental** direcionado para estudo de uso e ocupação do solo da sub-bacia do Córrego Brumado, no município de Sabará, Minas Gerais;
- Implantação da **Rede de Monitoramento de Qualidade da Água**, com 12 (doze) campanhas mensais na Sub-bacia do Córrego Brumado;
- **Relatórios de Evolução da Qualidade e Disponibilidade das Águas** dos últimos 10 (dez) anos (2006 - 2016) da UTE Poderoso Vermelho, através dos dados do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e evolução das outorgas (direito pelo uso da água) do período compreendido entre 2006 - 2016 disponibilizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD);
- **Cadastro e Capacitações dos Produtores Orgânicos** da área de abrangência do projeto;

Execução



Apoio Técnico



Realização



- Execução de **Programa de Educação Socioambiental** visando fomentar a agricultura sustentável de base agroecológica;
- Elaboração de **Plano de Ação** com medidas para a recuperação da Sub-bacia do Córrego Brumado.

Ressalta-se que a empresa LOCALMAQ LTDA ganhou o processo licitatório junto à Agência Peixe Vivo e será responsável pela execução do referido projeto hidroambiental no âmbito do CBH Rio das Velhas.

Tais atividades visam principalmente, contribuir para a melhoria ambiental dessa localidade, para que os reflexos destas ações possam estender a toda bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

Segundo o Termo de Referência do Ato Convocatório nº 005/2017, uma das principais motivações do projeto é fomentar a expansão e melhoramento da agricultura agroecológica desenvolvida pelo Projeto Comunidade que Sustenta Agricultura (CSA) existente na sub-bacia do Córrego do Brumado ou Siqueiras. Para tanto, o principal meio para incentivar a ampliação da agricultura sustentável na região será a mobilização de agricultores e a realização de um Programa de Educação Socioambiental.

O Programa de Educação Socioambiental tem como objetivo a valorização dos atores locais como forma de fortalecimento e disseminação de técnicas e práticas de recuperação e conservação ambiental. O processo de educação ambiental proporcionará a união e conscientização dos beneficiários diretos e indiretos do projeto, na busca de alternativas sustentáveis que contribuirão para a preservação e recuperação da UTE Poderoso Vermelho.

Esta Apostila Didática apresenta a temática que será discutida ao longo da realização do 5º Minicurso de Educação Ambiental, a saber: Agroecologia e Meio Ambiente.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Das Velhas

O Comitê da Bacia Hidrográfica Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998 e é composto, atualmente, por 56 (cinquenta e seis) membros, sendo sua estruturação paritária entre Poder Público Estadual e Municipal, Usuários de recursos hídricos e Sociedade Civil.

O Decreto Estadual nº 39.692, além de constituir o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, também destaca suas principais finalidades, tais como: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programa de investimento e consolidar a política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da bacia.

O CBH Rio das Velhas, com o objetivo de obter um planejamento territorial integrado de sua área, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 01/2012, instituiu 23 (vinte e três) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES). Para delimitação destes territórios, foram realizadas análises das feições comuns entre eles, possibilitando a subdivisão das UTES, de acordo com os seguintes aspectos: a hidrografia, as tipologias de relevo, a ocupação da bacia e a sua inserção dentro dos limites da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) fato que gera grandes impactos sobre os recursos hídricos.

Assim, foram definidas (04) quatro macrorregiões de planejamento: Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo, com as respectivas UTES e Subcomitês de Bacias Hidrográficas (SCBHs) do Rio das Velhas, conforme distribuição apresentada na Figura 1.

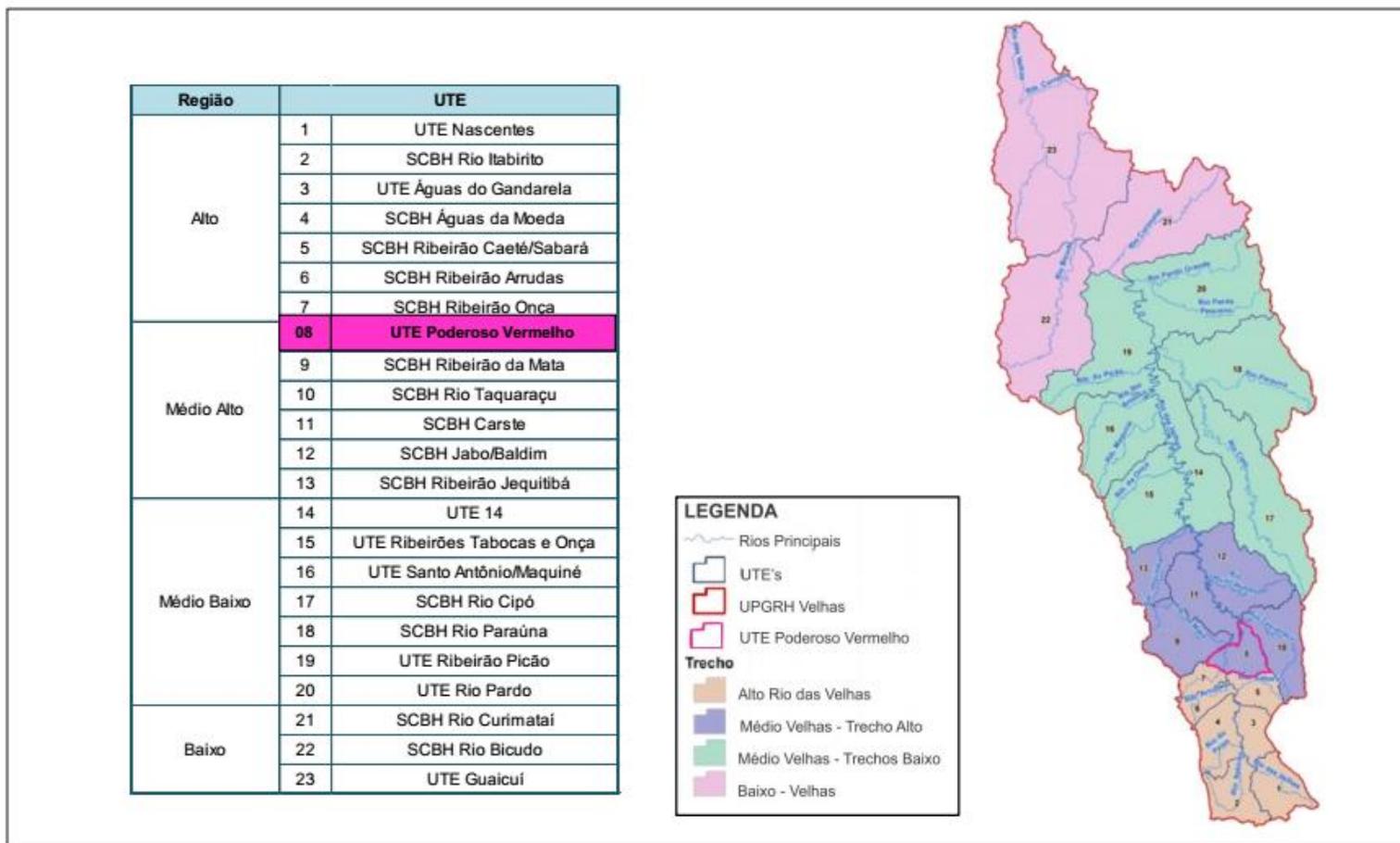


Figura 1. Subdivisão da bacia hidrográfica do Rio das Velhas em UTEs e SCBHs

Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Rio das Velhas (2015)

Execução



Apoio Técnico



Realização



É importante destacar que as UTEs são unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas e estabelecem os limites territoriais para a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, conforme a DN nº 01/2012.

A fim de buscar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, a DN nº 02/2004 do CBH Rio das Velhas estabeleceu diretrizes para a criação e o funcionamento dos subcomitês de bacia hidrográfica, vinculados ao CBH Rio das Velhas.

Os SCBHs são grupos consultivos e propositivos que atuam nas sub-bacias hidrográficas do Rio das Velhas. Sua constituição exige a presença de representantes da sociedade civil organizada, dos usuários de água e do poder público. Dentre suas funções, está a atuação nos conflitos referentes aos recursos hídricos e, também, bem como na disseminação do conhecimento acerca das ações do CBH Rio das Velhas e dos órgãos e entidades que, porventura, atuem na sub-bacia (SEPULVEDA, 2006).

Atualmente, existem 18 (dezoito) SCBHs consolidados como espaço de debate, representando um canal de comunicação e articulação com o CBH Rio das Velhas. Dentre suas funções está a proposição de ações para a gestão das águas em suas áreas de atuação; o acompanhamento da elaboração e implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica do Rio das Velhas; articulação e mediação de conflitos nas sub-bacias; desenvolvimento de ações de educação ambiental que viabilizem a execução de projetos relacionados com a preservação da disponibilidade e qualidade das águas, tais como os de saneamento e de recuperação e proteção ambiental.

No caso específico da UTE Poderoso Vermelho, o Subcomitê da Bacia Hidrográfica Poderoso Vermelho (SCBH Poderoso Vermelho) foi instituído em 13 maio de 2015, sendo composto por representantes dos municípios de Sabará, Santa Luzia e Taquaraçu de Minas, Minas Gerais. A atuação do SCBH Poderoso Vermelho juntamente com a comunidade e entidades, foi fundamental para a submissão e aprovação do presente projeto hidroambiental junto à Agência Peixe Vivo.



## 2.2. Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo/Agência Peixe Vivo

As Agências de Bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Sua implantação foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos CBHs que, por sua vez, dividem o poder e responsabilidades sobre a gestão dos recursos hídricos entre o governo e os diversos setores da sociedade.

A Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006, para exercer as funções de Agência de Bacia. Presta apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros - CBH Rio das Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2) - além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e do CBH Rio Verde Grande, também federal e recentemente incluído.

O CBH Rio das Velhas, por meio da Agência Peixe Vivo, tem procurado desenvolver um conjunto de ações visando à preservação dos rios e da boa qualidade de suas águas, à recuperação ambiental do passivo histórico e degradação da bacia hidrográfica do Rio das Velhas. Essas ações são concretizadas, sobretudo, através da elaboração de planos municipais de saneamento e execução de projetos hidroambientais.

## 2.3. A Unidade Territorial Estratégica Poderoso Vermelho

A UTE Poderoso Vermelho localiza-se no médio Rio das Velhas e abrange os municípios de Sabará, Santa Luzia e Taquaraçu de Minas, Minas Gerais. Possui uma área de 360,48 km<sup>2</sup>, com população aproximada de 230.000 habitantes (CBH



Rio das Velhas, 2015). Os principais rios da UTE são Ribeirão Vermelho, Ribeirão Poderoso, Ribeirão das Bicas e Córrego Santo Antônio.

A referida UTE possui 04 (quatro) Unidades de Conservação inseridas parcialmente em seu território, sendo elas: Santuário Serra da Piedade; Macaúbas; Fazenda dos Cordeiros e Mata da Copaíba. Essas Unidades ocupam 4,65% da área da UTE, sendo que, da sua área total, 3% é considerada prioritária para conservação, por estar inserida na Província Cárstica de Lagoa Santa.

#### **2.4. O Projeto Hidroambiental na Ute Poderoso Vermelho**

Os projetos hidroambientais buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água. Se caracterizam por estudos e ações pontuais em áreas espalhadas por uma bacia hidrográfica, geralmente no entorno de nascentes, e têm como objetivo garantir que suas condições naturais sejam preservadas.

O projeto hidroambiental da UTE Poderoso Vermelho foi submetido por meio de demanda espontânea apresentada pelo SCBH Poderoso Vermelho à Agência Peixe Vivo. Um dos seus principais objetivos consiste em avaliar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, por meio de coleta de dados secundários sobre a UTE Poderoso Vermelho e informações primárias sobre a Sub-bacia do Córrego do Brumado, também conhecida por Córrego Siqueiras, no município de Sabará/MG. Além disso, o projeto também possui como um de seus objetivos apoiar o desenvolvimento da agricultura familiar sustentável no município de Sabará.

Cabe destacar que a demanda apresentada pelo SCBH Poderoso Vermelho para a execução deste projeto hidroambiental tem como objetivo fortalecer e ampliar ações semelhantes àquela desenvolvida pelo projeto modelo sobre agricultura agroecológica que já encontra-se implantado no distrito de Sabará, denominado Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA), que se localiza-se na sub-bacia do Córrego Brumado e utiliza água dessa sub-bacia para irrigação.

Logo, essa sub-bacia foi escolhida pelos membros do SCBH Poderoso Vermelho por



sua importância no contexto do desenvolvimento da agricultura sustentável e pelo desenvolvimento do Projeto CSA, beneficiando a comunidade do distrito de Ravena, no município de Sabará/MG.

O projeto hidroambiental pretende, portanto, estimular este e demais modelos agroecológicos de produção na região, promovendo a capacitação a partir de oficinas de educação ambiental, como forma de fortalecimento e disseminação de técnicas e práticas de recuperação e conservação ambiental.

As atividades do projeto hidroambiental são direcionadas primeiramente para realização do diagnóstico ambiental com direcionamento para estudo de uso e ocupação solo e análise dos fatores de pressão ambiental na Sub-bacia do Córrego Brumado.

Além disso, o projeto abrange a implementação da rede de monitoramento de água na sub-bacia, terá como objetivo analisar a qualidade de suas águas através de 12 (doze) campanhas (uma a cada mês) ao longo da área em estudo. Os pontos de coletas de água estão estrategicamente situados em regiões de maior conversão de fluxo de drenagem, indicando de forma eficiente as regiões que possam vir a estar contaminadas.

Com relação à implantação de rede de monitoramento, foi decidido à inclusão de acréscimo de alguns parâmetros na análise da avaliação na qualidade de água e aumento de 1 (um) ponto amostral na sub-bacia do Córrego Brumado, que porventura, possa estar sendo contaminado pelas atividades minerárias existente na região. Cabe destacar que essa demanda surgiu no Seminário Inicial, e foi repassada para a Agência Peixe Vivo e acordada juntamente com o Subcomitê e entidades envolvidas em uma reunião que ocorreu no dia 16 de novembro de 2017 em Sabará, Minas Gerais.

O projeto hidroambiental contempla também a realização do diagnóstico da disponibilidade de água da UTE Poderoso Vermelho, dos últimos 10 (dez) anos, com objetivo de avaliar os volumes de água demandados e a distribuição espacial das outorgas subterrâneas e superficiais, dados estes disponibilizados pela SEMAD.



Além disso, será elaborado o diagnóstico da evolução de qualidade da água, através dos dados do IGAM de monitoramento das águas superficiais da UTE Poderoso Vermelho do período de 2006 a 2016.

Haverá ainda, o cadastro dos produtores agrícolas da área de abrangência do projeto que possibilitará a execução do Programa de Educação Socioambiental através de minicursos de educação ambiental, visando estimular e ampliar o desenvolvimento da agricultura sustentável de base agroecológica no distrito de Ravena, Sabará/MG.

Será desenvolvido também o Plano de Ações, com o detalhamento das medidas que devem ser tomadas para melhoria da condição hidroambiental da sub-bacia do Córrego Brumado, que promoverá o direcionamento de ações posteriores para a recuperação dos cursos d'água impactados através de sistemas locais de tratamento e despoluição.

Ademais, o projeto visa ainda o envolvimento e sensibilização contínua das comunidades através da realização de Seminários para apresentação das principais informações e serviços prestados ao longo da execução do projeto.

Os Seminários visam uma aproximação das instituições que atuam na região do projeto, como: associações comunitárias, empresas, secretarias municipais, e órgãos públicos que atuam na gestão ambiental nos municípios que abrangem a UTE Poderoso Vermelho, de maneira a contribuir incentivando e conscientizando a comunidade a participarem do projeto hidroambiental.

Apresenta-se na Figura 2 a delimitação do território da UTE Poderoso Vermelho com a área da sub-bacia do Córrego Brumado em destaque.



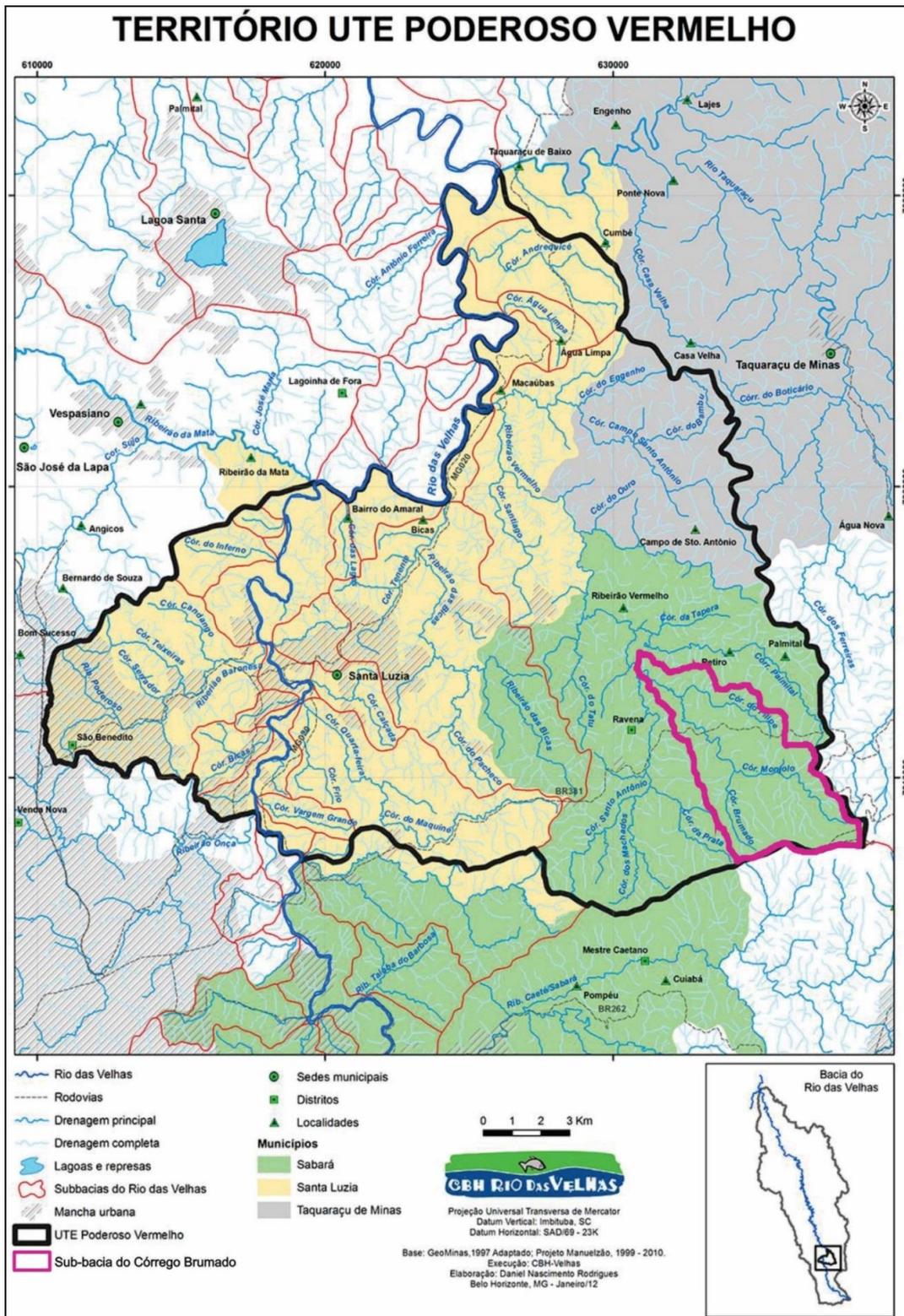


Figura 2. Delimitação da UTE Poderoso Vermelho

Fonte: Adaptado do CBH Rio das velhas (2015)

# 5º MINICURSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

## AGROECOLOGIA E MEIO AMBIENTE

SABARÁ, 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



### 3. INTRODUÇÃO

O início da agricultura está ligado a uma série de transformações no conceito de produzir. A agricultura passou por várias revoluções agrícolas, que visavam diminuir as restrições do meio ambiente e necessidade de trabalho (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

A agricultura moderna, a partir dos anos 50, priorizou um modelo tecnológico com base no uso intensivo da mecanização, adubos minerais de alta solubilidade e agrotóxicos, denominado de revolução verde (KAMIYAMA et al., 2011), período no qual a agricultura se desenvolveu expressivamente causando, via de regra, impactos ao meio ambiente (BARBOZA et al., 2012).

Visando minimizar os impactos sociais, econômicos e, principalmente, os ambientais ocasionados pela revolução verde, surge a agroecologia, se contrapondo ao sistema convencional e enfocando a agricultura sob uma perspectiva ecológica (LIMA & CARMO, 2006).

A partir deste ponto, a pesquisa em agroecologia passou a diagnosticar e propor alternativas de manejo buscando a redução no uso de insumos químicos e práticas agrícolas intensivas nos agroecossistemas produtivos.

Logo, a agroecologia pode ser definida como o estudo da agricultura a partir de uma perspectiva ecológica. Trata-se de um tipo de prática agrícola que prioriza a utilização dos recursos naturais com mais consciência, respeitando e mantendo o que a natureza oferece ao longo de todo o processo produtivo — desde o cultivo até a circulação dos produtos (FRAGMAQ, 2018).

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 4. AGROECOLOGIA

A agroecologia é uma alternativa para reduzir os problemas gerados pelo modelo tradicional de agricultura, que causa a diminuição da biodiversidade, apresentando opções sustentáveis para que a terra continue sempre produtiva (FRAGMAQ, 2018).

Logo, a agroecologia é uma forma de conhecimento que pretende superar os danos causados à biodiversidade e à sociedade como um todo pela prática da monocultura, do emprego dos transgênicos, dos fertilizantes industriais e dos agrotóxicos (ECYCLE, 2018).

Sendo assim, a agroecologia é uma forma de agricultura sustentável que retoma as concepções agrônômicas anteriores à chamada Revolução Verde. São chamadas de agroecologia as práticas de agricultura que incorporam as questões sociais, políticas, culturais, ambientais, energéticas e éticas.

A aplicação da agroecologia dispensa e condena o uso de agrotóxicos ou adubos químicos solúveis. Isso porque esses produtos contaminam os alimentos, empobrecem o solo e podem provocar doenças graves em animais e seres humanos. Fazem parte da agroecologia: agricultura biodinâmica, agricultura natural, agricultura ecológica, agricultura orgânica e os sistemas agroflorestais (FRAGMAQ, 2018).

No Brasil, a emergência da agroecologia encontra-se vinculada ao surgimento, a partir do final dos anos 1970, de um conjunto diversificado de iniciativas protagonizadas por organizações não governamentais de assessoria, movimentos sociais, Comunidades Eclesiais de Base (CEBs) e organizações de trabalhadores do campo com atuação nas diferentes regiões do país (SCHMITT *et al.*, 2018).

Como exemplos dessas iniciativas, encontram-se os Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa (EBAAs); a criação do Projeto Tecnologias Alternativas (PTA); a multiplicação e articulação de redes locais, territoriais e regionais de gestão do conhecimento agroecológico e o surgimento de iniciativas de comercialização de produtos orgânicos/agroecológicos. Registra-se, ainda, a aproximação das redes de “agricultura alternativa” existentes no Brasil com o trabalho desenvolvido em outros

Execução



Apoio Técnico

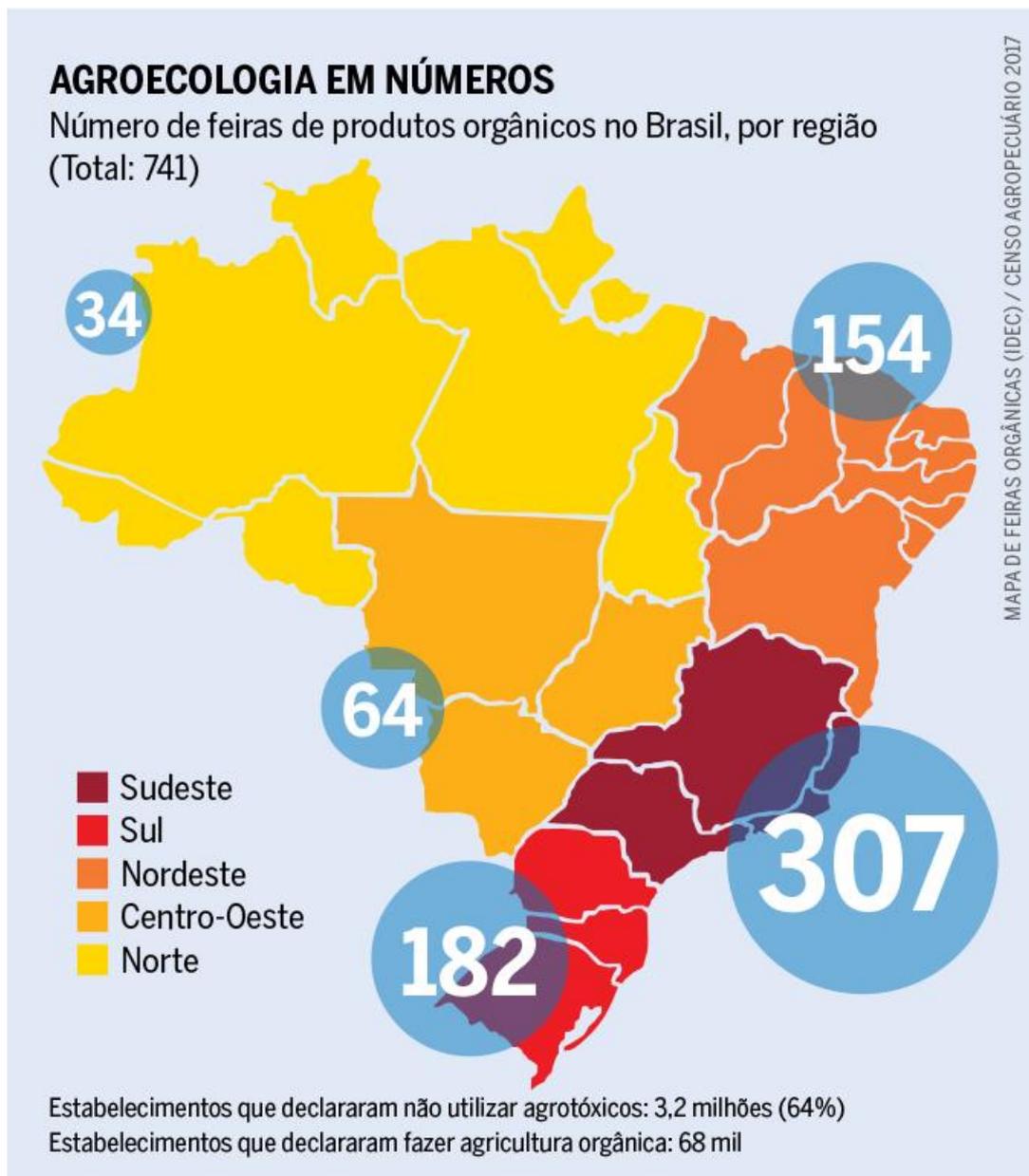


Realização



países por diferentes pesquisadores e instituições engajados na construção da agroecologia como um campo do conhecimento científico (SCHMITT *et al.*, 2018).

A Figura 3 apresenta o número de feiras de produtos orgânicos no Brasil



**Figura 3. Agroecologia no Brasil**

Fonte: Schmitt et al. (2018)

O movimento agroecológico no Brasil tem conseguido manter, no entanto, a sua dinamicidade, tanto em suas ações mais cotidianas como através de processos

coletivos de mobilização. A agroecologia mostra cada dia mais sua vitalidade como abordagem capaz de impulsionar a construção de uma sociedade socialmente justa e ambientalmente sustentável.

A Tabela 1 apresenta as características da agroecologia e Figura 4 as técnicas da agroecologia.

**Tabela 1. Características da Agroecologia**

<b>Características da Agroecologia</b>		
Diversificação da produção – biodiversidade;	Otimização do balanço energético (sintropia x entropia);	Nutrição equilibrada das plantas;
Melhoria da capacidade produtiva do solo;	Continuidade do fluxo produtivo em longo prazo;	Qualidade biológica e sanitária dos alimentos;
Sementes nativas;	Qualidade nutricional dos alimentos;	Conservação do Meio Ambiente;

**Fonte: LOCALMAQ (2018)**

# Conheça as principais técnicas da Agroecologia

## Agroecologia

Proposta de plantio sustentável de alimentos com vistas à preservação do solo, da água e do meio ambiente, que possibilita a geração de renda e qualidade de vida além de incentivar o desenvolvimento da agricultura familiar.



### ADUBO ORGÂNICO

Utilização de esterco, resto de culturas ou compostos orgânicos garantindo a fertilização e as propriedades naturais.



### AGROTÓXICOS, NÃO!

Não são utilizados no processo de produção agroecológico os agrotóxicos, fertilizantes, hormônios, adubos químicos ou pesticidas, preservando o solo e a água.



### TRANSGÊNICOS, TAMBÉM NÃO!

Os transgênicos não são necessários para aumentar a produção e a qualidade dos alimentos. A produção se dá por meio da utilização de sementes naturais, as chamadas "sementes crioulas".



### MANEJO DO SOLO

Plantio direto e a utilização de matéria orgânica para evitar a erosão.



### ADUBAÇÃO VERDE

Emprego de plantas melhoradoras de solo, como as leguminosas para a fixação biológica de nitrogênio e as gramíneas para fixação de carbono e melhoria da estrutura física do solo.

### ROTAÇÃO DE CULTURAS

Alternância do tipo de cultivo, fundamental para aumentar a eficiência produtiva e econômica dos sistemas de produção, além de contribuir significativamente para o manejo ecológico e de preservação do solo.



Arte: [agenciaminas.mg.gov.br](http://agenciaminas.mg.gov.br)

Figura 4. Principais Técnicas da Agroecologia

Fonte: Escola de Permacultura (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 5. AGROECOLOGIA E A BIODIVERSIDADE

Um dos objetivos e resultados da chamada agricultura agroecológica em todo o mundo é a ampliação e a manutenção da biodiversidade (BEECHER et al., 2002). A biodiversidade dessas áreas agrícolas é constituída por populações de espécies vegetais e animais que vivem nos agroecossistemas tropicais e variam em função do uso e da ocupação das terras e da estabilidade temporal e espacial dos sistemas de produção (SUÁREZ-SEOANE et al., 2002).

Na verdade, na abordagem agroecológica a realidade é vista de forma integrada, e procura-se sempre a interação entre os mais diversos elementos que existem na natureza. O solo, as plantas, os animais, a água e tudo mais que está à nossa volta, devem ser manejados respeitando-se os limites do meio ambiente e as características da cultura dos (as) agricultores (as). Desta forma, o homem é parte da natureza e depende dela (MUTUANDO, 2005).

Sendo assim, a agroecologia é uma nova forma de abordar a agricultura, na qual a natureza, o homem e todas as suas relações são entendidos de forma integrada, convidando técnicos (as) e agricultores (as) a tomarem novas posturas e adquirirem novos valores.

Ao entender a natureza e essas ligações, de modo integrado, para se produzir ecologicamente é preciso identificar a relação entre os elementos presentes na produção, observando como o solo, as plantas, os animais, o clima e os demais elementos, estão interligados (MUTUANDO, 2005).

O que acontece é que essa organização dos componentes tem um padrão de rede, ou seja, todos os componentes estão interligados numa rede de relações complexas e não lineares (Figura 5). Se observarmos atentamente, perceberemos que o padrão de rede se repete em todo o mundo vivo. Em um ecossistema, as trocas de energia e matéria são sustentadas por uma “cooperação generalizada” (STEENBOCK, 2013).

Execução

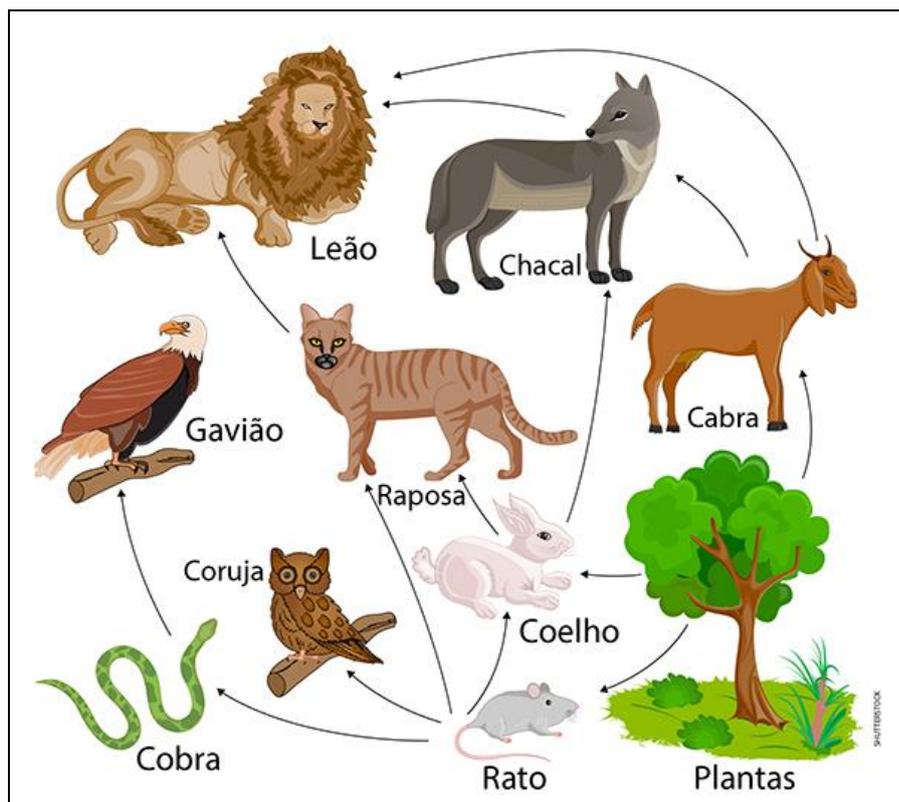


Apoio Técnico



Realização





**Figura 5. Representação esquemática de uma rede alimentar**

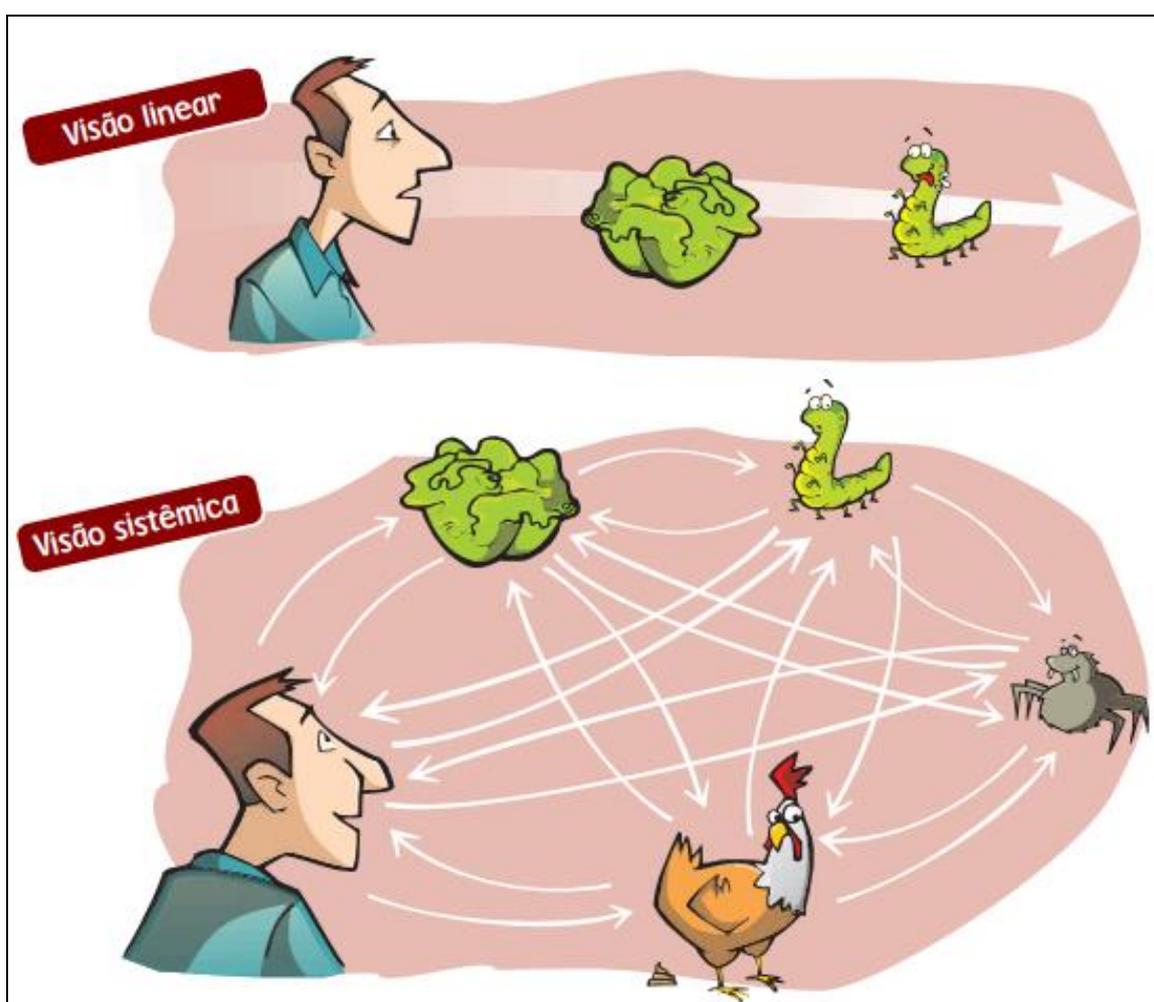
Fonte: SISTEMANOVI, 2018

Na visão sistêmica e para a produção de base ecológica é preciso, antes de mais nada, entender a relação entre todos os elementos que estão em nossa produção, incluindo as pragas e seus predadores. Devemos observar o solo, as plantas espontâneas, o clima, os insetos e como tudo isso interage.

Na natureza e nos sistemas produtivos todos os elementos estão interligados e interagindo. Em uma floresta, por exemplo, existem muitas espécies de plantas, animais, insetos, fungos, bactérias, entre outros, que dependem uns dos outros para se desenvolverem. Algumas plantas necessitam de uma bactéria ou fungo que está no solo para obterem parte de seu alimento, ao mesmo tempo em que suas folhas caem e voltam ao solo, alimentando outros seres.

Esses, por sua vez, são alimentos para outros animais, como por exemplo: a lagarta se alimenta de uma folha, uma aranha se alimenta da lagarta, uma galinha se alimenta da aranha, e assim por diante.

Dessa forma, para conseguirmos planejar nossa produção, devemos entender essas relações, ou seja, ter uma visão sistêmica da nossa realidade. Se isolarmos apenas a lagarta, não entenderemos essas relações e não saberemos como equilibrar novamente esse sistema, para que ela deixe de ser um problema (Figura 6).



**Figura 6. Diferentes sistemas com componentes interligados numa rede de relações complexas e não lineares**

Fonte: MUTUANDO, 2005

Uma das bases da agroecologia é a participação das pessoas, pois ela nasceu das mãos dos agricultores familiares e camponeses de todo o mundo e se fortalece, cada vez mais, a partir dela. Esta participação é que permite a união entre os saberes populares e os científicos, fundamental para o alcance de uma agricultura mais ecológica e sustentável.

Cada pessoa carrega consigo conhecimentos fundamentais sobre a realidade. Seus diferentes pontos de vista, ideias, perguntas e respostas, nos ajudam a compreender melhor a complexidade da vida. Quanto mais informações temos sobre os sistemas naturais e produtivos, através do relato das pessoas que vivem no campo, mais capazes seremos de, juntos com eles, resolver problemas e projetar sistemas mais ecológicos. É por esse motivo que o saber popular e tradicional é bastante valorizado e fortalecido na agroecologia.

As comunidades tradicionais sempre viveram se relacionando com a natureza e acumularam um saber valioso sobre os ciclos naturais, o desenvolvimento das plantas e dos animais e a relação entre os elementos que compõem a nossa paisagem. É baseado nesse conhecimento que a agroecologia tem o seu fundamento, trazendo a ciência como aliada e validando informações por meio da pesquisa participativa. Naqueles locais onde muito do conhecimento tradicional já se perdeu, é tarefa da abordagem agroecológica recuperá-los e até recriá-los.

Com isso não estamos sugerindo que é necessário voltar ao tempo de nossos avós. Pelo contrário, trata-se de juntar o conhecimento da ciência moderna com o saber dos agricultores, para fundar novos saberes mais úteis e mais apropriáveis pela agricultura familiar (Figura 7).

De uma forma geral, a agricultura familiar é acompanhada de algumas características que fazem dela um agente ideal para o desenvolvimento de agriculturas de base ecológica, tais como:

- Pequenas propriedades;
- Produção para consumo familiar e para o mercado local e regional;
- Produção diversificada, incluindo criação de animais;
- Mão-de-obra familiar;
- Tecnologias e equipamentos adaptados à sua realidade;
- Conhecimento elevado sobre os ciclos agrícolas e especificidades da natureza;
- Produção da própria semente e outros insumos;
- Autonomia de gestão da família sobre a produção e a comercialização.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 7. Imagem ilustrativa das bases da agroecologia e a agricultura familiar

Fonte: SEBRAE, 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 6. AGRICULTURA TRADICIONAL E AGROECOLOGIA

A agricultura é considerada uma das principais atividades humanas consumidoras de água, estima-se que 70% da água doce do planeta são dedicadas a irrigação (GORDON et al., 2005).

A agricultura convencional é considerada ainda uma das principais poluidoras dos recursos hídricos, sendo a salinidade e a contaminação por nitrato os principais indicadores de poluição (DIAZ & ROSENBERG, 2008). Sob determinadas condições de solo e clima, além do uso excessivo ou o manejo inadequado de fertilizantes, pode ocorrer também a eutrofização de águas (BRITO et al., 2005).

A erosão e outras formas de degradação do solo são os principais problemas que a agricultura intensiva enfrenta (STOCKING, 2003) e estão intimamente relacionados com as formas de manejo adotadas (LAL, 2009). Sendo assim, destaca-se a importância do manejo sustentável da agricultura a fim de evitar ou minimizar tais problemas.

A agricultura convencional, geralmente, prioriza a monocultura e grandes extensões de plantações, causando desequilíbrios ecológicos graves, abusando do uso de insumos e agrotóxicos, causando degradação do solo e dos recursos hídricos, e bem como aumentando os desmatamentos. Além disso, emprega pouca mão de obra, pois utiliza muito maquinário (AMBIENTE BRASIL, 2018).

Os sistemas agroecológicos de produção são, portanto, conservadores dos recursos naturais renováveis e não renováveis, como o petróleo, potássio, fósforo, e outros elementos. Esses fatores contribuem para que o balanço energético seja positivo, ao contrário do que ocorre na agricultura convencional (AMBIENTE BRASIL, 2018).

A Tabela 2 apresenta as desvantagens ambientais da agricultura tradicional e as vantagens da utilização das formas da agroecologia.

Execução



Apoio Técnico



Realização



**Tabela 2. Agricultura Tradicional x Agroecologia**

Desvantagens ambientais da agricultura tradicional	Vantagens da utilização das formas da agroecologia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suas monoculturas degradam a paisagem</li> <li>• Produz altos índices de toxicidade pelos agroquímicos utilizados</li> <li>• Elimina a biodiversidade</li> <li>• Degrada o solo</li> <li>• Polui os recursos hídricos</li> <li>• Maximiza a utilização da energia gerada no próprio sistema natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilita a natural renovação do solo</li> <li>• Facilita a reciclagem de nutrientes do solo</li> <li>• Utiliza racionalmente os recursos naturais</li> <li>• Mantêm a biodiversidade que é importante para a formação do solo</li> </ul>

**Fonte: Ambiente Brasil (2018)**

O fato da agricultura convencional causar desequilíbrios sérios no ambiente nos leva a buscar condições mais equilibradas para a produção. Para isso, é preciso entender a importância do equilíbrio ecológico, que depende diretamente da diversidade de plantas e animais. Sem essa diversidade, uma floresta, por exemplo, se desorganiza e se degrada (Figura 8). O mesmo acontece com a agricultura.

Execução

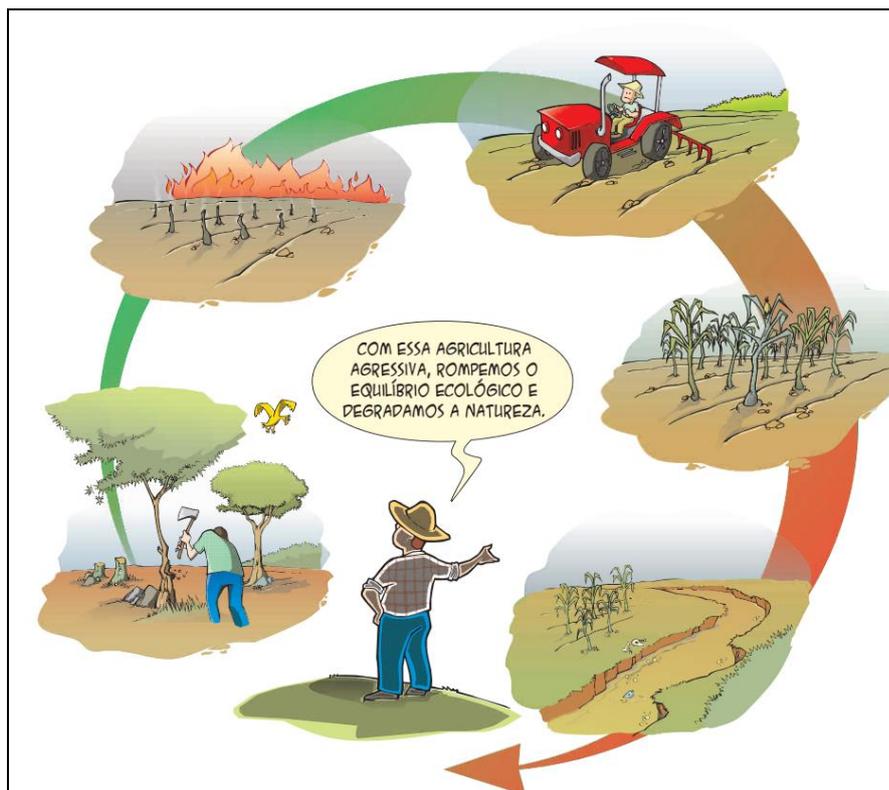


Apoio Técnico



Realização





**Figura 8. Imagem ilustrativa sobre a evolução do sistema tradicional de cultivo**

Fonte: MUTUANDO, 2005

Quando fazemos agricultura, estamos modificando o nosso ambiente natural (Ecossistema) e criando um Agroecossistema, que tende a ser menos diverso e complexo que um ecossistema, pois o homem, ao praticar a agricultura, favorece o crescimento de algumas plantas e animais em detrimento de outras, e criando alguns subsistemas. Essa modificação altera o equilíbrio ecológico do agroecossistema como um todo, o que exige constantemente a utilização do trabalho e o uso de insumos.

Execução



Apoio Técnico



Realização

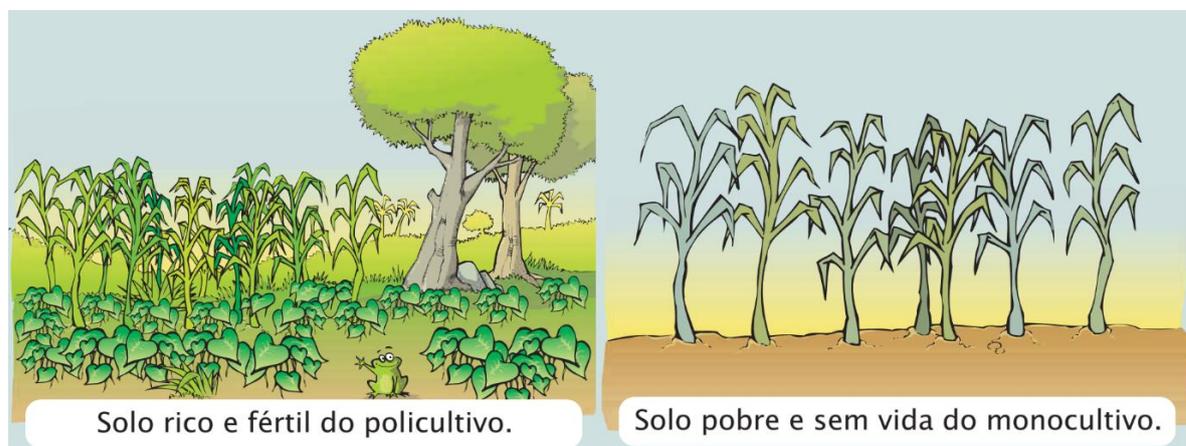


**Tabela 3. Técnicas utilizadas na Agricultura Tradicional x Agroecologia**

TÉCNICAS	
Agricultura Convencional	Agroecologia
Fertilizantes sintéticos	Fertilizantes orgânicos
Uso intensivo do solo	Uso conservacionista
Agricultura permanente	Rotação de Culturas
Monocultivos	Policultivos
Controle químico de pragas	Manejo integrado
Plantas transgênicas	Manejo da Biodiversidade
Esterilização do solo	Elevação do nº de microorganismos

Fonte: Instituto Federal de Brasília (2018)

Quando se pratica a monocultura, na qual todos os anos as mesmas espécies são semeadas ou plantadas no mesmo local, pode ocorrer o esgotamento do solo em determinado nutriente, favorecendo as doenças e prejudicando a qualidade das culturas (Figura 9).



**Figura 9. Imagem ilustrativa sobre o consórcio de culturas e monocultura**

Fonte: MUTUANDO (2005)

## 7. SISTEMA AGROECOLÓGICO

O sistema agroecológico tem como base a sistematização e consolidação de saberes e práticas (empíricos tradicionais ou científicos), visando à agricultura ambientalmente sustentável, economicamente eficiente e socialmente justa. Entretanto, para que a agroecologia se estabeleça enquanto prática de manejo convencional do solo, é preciso haver consciência pública; organização; mercados; infraestrutura; mudanças no ensino; pesquisa e extensão rural; distribuição de recursos; e iniciativa política (ECYCLE, 2018).

O sistema agroecológico (Figura 1) pode ser compreendido como uma prática agrícola ou como um movimento social e político. Nesse sentido, a agroecologia não existe isoladamente, sendo uma ecologia dos saberes que compõe tanto conhecimentos científicos quanto saberes populares e tradicionais provenientes de experiências de agricultores familiares de comunidades indígenas e camponesas.

### Sistema Agroecológico



Figura 10. Sistema Agroecológico

Fonte: UEMA (2016)

Portanto, os manejos que se enquadram nos sistemas agroecológicos pressupõem a prática da agricultura orgânica e o emprego de tecnologias limpas, gerando menos impactos ambientais negativos, buscando assim, a qualidade de vida através do equilíbrio ecológico e da alimentação saudável, com intuito de obter o aumento da biodiversidade.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 8. PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS

De acordo com o Instituto Giramundo Mutuando (2005), as práticas agroecológicas devem compreender inicialmente o preparo do solo, o uso intensivo da adubação orgânica (esterco) e da adubação verde, a utilização potencializada do esterco (biofertilizantes, húmus e compostagem), o pastoreio rotativo de capins e outras forragens adaptadas, a utilização de técnicas de conservação de solo e a verticalização dos pastos com extratos arbustivos e arbóreos.

### 8.1. Preparo do solo

Na produção agroecológica, o bom preparo do solo é fundamental, pois ele é base de uma boa produção.

Para cuidar do solo podemos fazer, se necessário:

#### 1. Descompactação

É romper as camadas duras do solo; o subsolador (ou grade pesada) pode ser usado, porém, alguns adubos verdes como a aveia preta, o nabo forrageiro e o feijão guandu possuem essa capacidade.

#### 2. Mobilização do solo

A mobilização do solo tenta melhorar as condições para o crescimento das raízes e aumentar a retenção de água. Na agricultura convencional é comum revirar uma camada de 20 a 30 cm do solo com o arado. Já na agroecologia, ao contrário, tenta-se fazer o mínimo esta prática, porque o solo perde matéria orgânica e seus microorganismos são mortos quando expostos diretamente no sol.

#### 3. Curvas de nível

A retenção de água e a redução da velocidade da enxurrada podem ser obtidas com o feitiço das curvas de nível. Em terrenos de baixa declividade, pode-se ter esse benefício apenas plantando-se as culturas em acompanhamento com o nível do

Execução



Apoio Técnico



Realização



terreno. As curvas de nível são boas para plantar árvores e arbustos, os quais ajudam na infiltração, servem de abrigo para inimigos naturais e mudam o perfil da paisagem.

As curvas de nível podem ser medidas com um aparato muito simples. Basta elaborarmos um compasso grande com um prumo no meio e sair medindo e marcando toda vez que o prumo estiver alinhado na altura e no centro do compasso.

Execução



Apoio Técnico



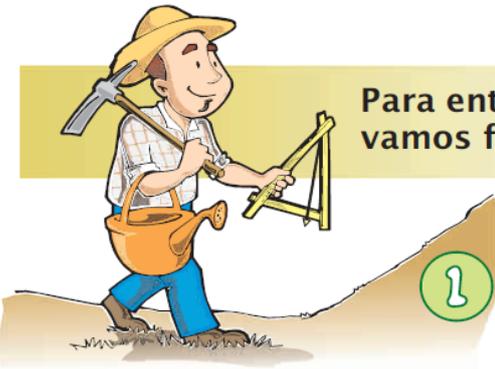
Realização



● SAIBA MAIS:

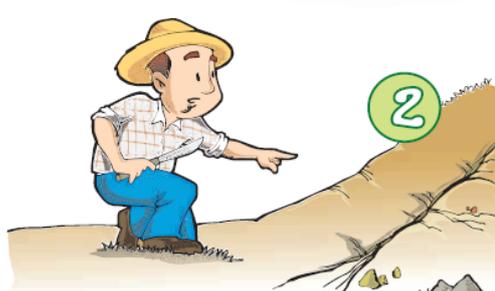
Práticas agroecológicas

**Para entender o que é erosão vamos fazer uma experiência:**



**1**

Pegue uma enxada, o aparato e um regador com água e escolha um terreno inclinado para fazer uma prática experimental.



**2**

Limpe a vegetação do solo para podermos observar melhor.



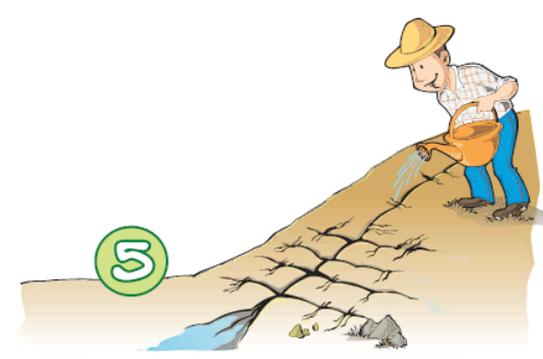
**3**

Com o regador se enche de água e se observa que...  
...no terreno, a água se junta nas partes mais baixas e ganha velocidade.



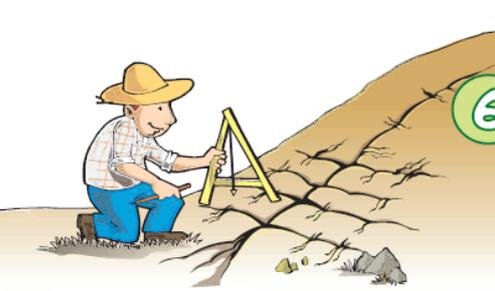
**4**

Para diminuir a velocidade da água e evitar que ela leve a terra para baixo, faça sulcos em linha, com distância de 20 a 30cm entre si e 10 a 15cm de profundidade.



**5**

Regue novamente e observe como a água demora mais para descer.



**6**

Partindo dos mesmos sulcos, trace as curvas de nível com o aparato e marque com estacas em novos pontos.



**7**

O aparato nos ajuda a traçar linhas e pontos no mesmo nível e com isso "seguramos" a água e a terra.

Figura 11. Processo erosão – Experiência.

Fonte: MUTUANDO (2005)

## 8.2. Adubação orgânica

Aumentar ou manter a fertilidade do solo são práticas fundamentais para garantir a longa vida da produção e da terra. No entanto, a adubação com os produtos químicos matam uma série de microorganismos no solo e desequilibram a planta. Apesar de as plantas crescerem rapidamente com esta prática, elas tornam-se mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças.

Por este motivo, a Agroecologia oferece alternativas simples e baratas para uma adubação orgânica. A adição de matéria orgânica no solo é positivo, pois melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas da terra.

## 8.3. Adubação verde

A adubação verde é uma prática muito antiga, utilizada para aumentar a capacidade produtiva do solo. Ela faz isso por meio da deposição de matéria orgânica ainda não decomposta (folhas, galhos e raízes). A seguir estão apresentadas as vantagens deste tipo de adubação, bem como algumas formas como ela pode ser aplicada.

### ❖ Plantar adubo verde traz uma série de benefícios ao solo e às plantas:

1. Diminui a compactação do solo;
2. Disponibiliza nutrientes do próprio solo que estavam indisponíveis;
3. Aumenta quantitativamente a vida do solo;
4. Reduz a presença do mato e melhora a estrutura do solo.

Os adubos verdes se dividem em dois grupos, conforme a época do ano: os adubos verdes de inverno (aveia preta, nabo forrageiro, ervilhaca, azevém etc) e os adubos verdes de verão (mucuna, feijão de porco, crotalária, girassol etc).

### ❖ Podem ser usados de diversas maneiras:

1. Em consórcio com a cultura principal, anual ou perene;
2. Na entressafra e para recuperar a capacidade produtiva do solo;
3. Intercalado ou em faixas na produção principal;
4. Em áreas de pousio ou em sucessão.

## ❖ Como manejar a adubação verde

Recomenda-se que se faça a ceifa do adubo verde no seu florescimento máximo, de modo a não formar semente e fixar o máximo possível de nitrogênio no solo. Os adubos verdes, quando inoculados com rhizobium (uma bactéria), podem fixar até 400 kg de nitrogênio/hectare, ou seja, o que equivale a aproximadamente 1 tonelada de uréia.

Outro ponto com o qual se deve tomar cuidado é com adubos verdes de hábito trepador, devendo fazer o corte deste sempre que avançar na cultura principal. As misturas de adubos verdes de diversas espécies também são praticadas, dependendo do objetivo que se tem e da disponibilidade de sementes. São conhecidos como coquetéis de adubo verde e são excelentes na recuperação de solos cansados.

É importante ainda deixar sempre um pequeno campo de sementes do adubo verde, de modo a propiciar a colheita de sementes para o próximo ano e evitar novo gasto com as sementes do mercado.

A Figura 12 apresenta algumas espécies de adubação verde.

Espécie	Profundidade plantio (cm)	Sementes/m	Densidade (Kg/ha)	Massa Verde (ton)	Kg de Nitrog/ha	Dias até florescer
Aveia Preta	2-3	375	70	30-60	-	70-130
Crotalária	2-3	75-90	12-15	15-20	350	90-120
Feijão de porco	2-5	8	100	20-40	150	90-120
Girassol	2-3	17	10-12	40-90	-	60-80
Mucuna	2-3	10-20	80-100	40-50	200	130-160
Nabo forrageiro	2-3	145	15	25-50	-	60-90

**Figura 12. Sementes para adubação verde**

Fonte: MUTUANDO (2005)

## 8.4. Estercos

O esterco é a fonte de adubação orgânica mais lembrada pelos agricultores que, por meio de suas criações animais, podem ter material abundante para adubação o ano todo e, por isso é importante a integração da produção vegetal com a animal. Os esterco mais usados são os de vaca, porco, galinha e carneiro, os quais contêm diferentes quantidades de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Ressalta-se que o esterco de galinha é o mais rico em nitrogênio.

O esterco pode ser utilizado como adubo orgânico na forma sólida ou líquida, dependendo da situação, da infra-estrutura e da mão-de-obra disponíveis. O que importa é que devemos, sempre que possível, enriquecer ou melhorar o material a ser jogado a campo, pois lembremos que a adubação é uma forma de circular a fertilidade no sistema. Uma pilha de composto e um biofertilizante agregam mais qualidade à um monte de esterco e melhoram a produtividade da cultura adubada.

Na Figura 13 são apresentadas algumas formas mais utilizadas de esterco.

### Confira algumas formas mais utilizadas de esterco:

- **sólido aplicado diretamente no solo**, pouco recomendado, pois somente solos bem estruturados e vivos, em ambiente quente, podem decompor o material jogado a campo e disponibilizar os nutrientes para o solo;
- **sólido em forma de composto**, mais indicado por melhorar a qualidade do material a ser disponibilizado para as plantas no campo;
- **sólido em forma de vermicomposto**, também muito indicado por sofrer processo de digestão no intestino das minhocas, o que melhora muito a qualidade do material para adubação;
- **líquido em forma de biofertilizantes**, muito indicado por potencializar ao máximo a fertilidade do material para adubação folhear e superficial, atuando no sistema como promotor de fertilidade e proteção das plantas.

Figura 13. Formas mais utilizadas de esterco

Fonte: MUTUANDO (2005)

## 8.5. Compostagem

A compostagem é um processo de transformação de material orgânico (como esterco, palhada, restos de alimentos) em material rico em nutrientes, de características desejáveis e de pronta utilização para melhoria do solo.

O composto é um material fértil que apresenta nitrogênio, fósforo e potássio (N-P-K) e micronutrientes como ferro, zinco, cobre, manganês, dentre outros. A seguir estão apresentadas as vantagens da compostagem, bem como algumas formas como ela pode ser aplicada.

### ❖ Pode ser produzido pelos agricultores e contribuem para:

- Melhorar o crescimento das raízes;
- Aumentar a capacidade de infiltração e retenção de água no solo, mantendo a terra úmida;
- Aumentar a vida do solo, estimulando sua fertilidade natural;
- Diminuir o aparecimento do mato (plantas espontâneas) e ajudar na manutenção da temperatura e correção da acidez do solo.

### ❖ Escolha do local para compostagem

É importante, na escolha do local, procurar terrenos de fácil acesso, e com pouca inclinação, para evitar acidentes e escorrimento do chorume, caso haja muita chuva sobre o composto.

### ❖ O local deve possuir:

- Proteção contra sol direto e ventos fortes;
- Pequena distância da matéria-prima para que não se tenha muito trabalho ao transportar o material;
- Distância de no mínimo 30 metros do local de captação de água (poços, açudes).

Para fazer um composto diretamente onde será plantada a cultura, podemos utilizar qualquer tipo de material orgânico para fazer as pilhas, tais como: esterco de animais, restos de alimentos, palha, folhas caídas das árvores e vísceras.

No preparo da pilha podemos seguir uma regra geral: para cada parte de composto que possui mais nitrogênio (esterco, vísceras, restos de alimentos etc), usamos três partes de material seco que contém menos nitrogênio (folhas, palha, etc).

## 8.6. Biofertilizantes

Outra forma de adubação utilizada na Agroecologia é o biofertilizante, que pode ser preparado de diversas maneiras. Seu preparo consiste basicamente em diluir esterco junto com restos de folhas e outros elementos que forem convenientes para cada cultura e deixá-lo descansar por alguns dias, para que os microorganismos existentes fermentem o adubo.

É importante adicionar elementos para enriquecer o biofertilizante, por exemplo, leite, cinzas, caldo de cana, pó de rocha ou micronutrientes necessários às plantas. Após a fermentação, deve ser utilizado na forma diluída de 5 a 10% (1 parte de biofertilizante para 9 de água).

## 8.7. Sistemas Agroflorestais

Um Sistema Agroflorestal (SAF) é uma área de floresta ou reflorestamento que manejamos juntamente com culturas agrícolas, podendo ter ou não animais, no mesmo espaço, obtendo, assim, a produção de diversos produtos ao mesmo tempo.

No SAF, plantamos espécies visando a recuperação da cobertura arbustiva e florestal, entremeando espécies produtivas para o consumo e para o mercado, como árvores frutíferas, lavoura branca e adubação verde. O SAF pode servir muito bem para recuperação da reserva legal e, a título de exemplo, no Estado de São Paulo, é aplicado para recuperação de áreas de preservação permanente, nas beiras de rios, em nascentes e nas áreas muito inclinadas.

Existem SAF's que podem ser muito rentáveis, como os que têm como principal produto para o mercado o café, a banana ou a pupunha.

Para implantar um sistema SAF, devemos considerar todos os elementos da propriedade, a disponibilidade de sementes e a mão-de-obra para fazer o manejo.

Execução



Apoio Técnico



Realização



❖ **Para planejar um SAF devemos levar em consideração:**

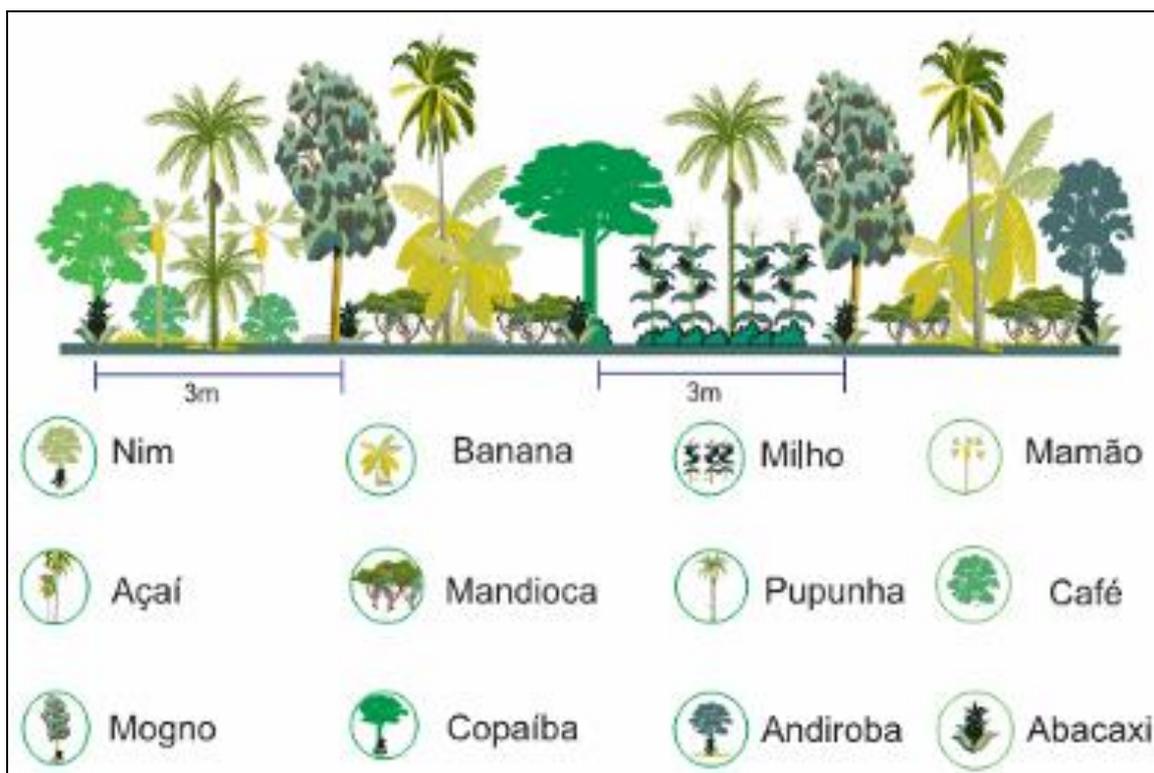
1º - fazer um calendário de todas as culturas anuais que se deseja produzir, conforme a época do ano e o potencial da região;

2º - verificar de que sementes e mudas dispõe a propriedade, priorizando nativas e plantas que produzem bastante biomassa (cobertura morta).

3º - verificar qual o melhor desenho para implantação em função do terreno.

Os SAF's nos oferecem uma série de benefícios, como conservação do solo, aumento da biodiversidade na área, proteção dos recursos hídricos, proteção da fauna e manutenção dos recursos naturais dos ecossistemas do entorno. Com o tempo, o SAF ajuda aos agricultores a mudarem a sua visão da agricultura.

A Figura 14 apresenta a exemplificação de esquema de Sistemas Agroflorestal.



**Figura 14. Esquema de Sistemas Agroflorestal**

Fonte: Rede Agroecologia (2018)

A Figura 15 apresenta algumas dicas para o bom manejo de SAF.

<b>Capina seletiva</b>	Capina apenas aquelas plantas que não nos interessam; não é necessário limpar a área capinada.
<b>Poda seletiva</b>	Geralmente no inverno ou depois da frutificação, esta poda visa retirar galhos doentes, quebrados ou que estejam causando muita sombra sobre a planta que está debaixo dela.
<b>Raleamento de galhos</b>	Retiramos o excesso de galhos para melhorar a passagem de ar e/ou a incidência solar.
<b>Poda drástica</b>	Fazemos após a geada, quando as plantas ficam sentidas. Devemos, para isso, saber se a planta tem potencial de rebrotar.
<b>Sulcos</b>	Consistem na abertura de trincheiras do lado da linha de cultura e em colocar palha nela, cobrindo depois com terra de maneira a fazer um colchão que segure a água.
<b>Consórcios</b>	Podem ser com leguminosas, arbustivas, arbóreas ou qualquer cultura com maior interesse econômico.
<b>Cobertura morta</b>	É a manutenção da palhada ou qualquer outra matéria orgânica sobre o solo, de modo a segurar a umidade e diminuir o número de plantas espontâneas.

**Figura 15. Dicas do manejo de SAF**

Fonte: MUTUANDO (2005)

## 8.8. Agricultura Sintrópica

De acordo com Ernst Götsch (2018), criador da Agricultura Sintrópica esta técnica trabalha com a recuperação pelo uso, ou seja, o estabelecimento de áreas altamente produtivas e independentes de insumos externos tem como consequência a oferta de serviços ecossistêmicos, com especial destaque para a formação de solo, a regulação do micro-clima e o favorecimento do ciclo da água.

A Figura 16 apresenta as vantagens e entraves da agricultura sintrópica.



**Figura 16. Vantagens e entraves da agricultura sintrópica**

Fonte: O TEMPO (2018)

### 8.9. Agricultura sintrópica e agricultura orgânica

Na agricultura sintrópica não é necessário o uso de defensivos químicos ou agrotóxicos e isso é coerente com os princípios da produção orgânica. No entanto, ambas as formas de cultivo possuem características únicas, mostrando diversas vantagens em comparação com outras estruturas de produção (CLICOVIVO, 2018).

A seguir estão apresentadas as características tanto da agricultura sintrópica quanto da orgânica, bem como algumas formas como elas podem ser aplicadas.

#### ❖ Orgânica

A agricultura orgânica visa uma plantação com um espaço próprio para a produção e com a intervenção direta do homem através de ações não prejudiciais à organicidade das plantas como, por exemplo, o uso de estufas ou a adubação orgânica.

#### ❖ Sintrópica

Já a agricultura sintrópica tem como ponto principal a não intervenção, o uso de adubos orgânicos só é permitido caso o solo escolhido para o cultivo seja pobre e precise de nutrientes e microrganismos para melhorar sua qualidade antes dos primeiros cultivos.

## ❖ A importância da agricultura sintrópica para o ecossistema

A agricultura sintrópica pode ser realizada em qualquer terreno e suas plantas apresentam poucas pragas ou doenças. O equilíbrio da natureza faz com que o solo esteja sempre bem nutrido e garante a qualidade do produto final. Além disso, a agricultura sintrópica mantém as estruturas da mata, permitindo o convívio da fauna e da flora sem que seja necessário desmatamento ou expulsão de espécies nativas.

## ❖ Orgânica ou Sintrópica?

Como tudo na vida, devemos extrair o que há de melhor do conhecimento e se apropriar daquele que mais nos ajuda. Por isso, o produtor urbano ou rural, deve utilizar as técnicas de ambas as formas de cultivo a depender de sua necessidade e da sua realidade.

## 8.10. Produção animal agroecológica

O manejo agroecológico de animais de produção está intimamente relacionado com o respeito ao comportamento natural dos animais e com o manejo ecológico no ambiente em que estão inseridos. Assim, os animais devem passar pelo menos metade de seu dia ao ar livre, juntamente com um grupo de animais da mesma espécie, de forma a garantir as condições para que gozem de sua máxima saúde e bem-estar.

A Figura 17 apresenta os princípios da produção animal agroecológica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## Os princípios que regem a produção animal agroecológica são:



- 1) escolha da raça adequada para as condições climáticas e sociais de nossa região;
- 2) práticas de manejo dos animais que respeitem seu comportamento natural de socialização e seu bem-estar;
- 3) manejo nutricional tendo como objetivo a independência em relação aos insumos externos à propriedade e ao planejamento da produção de volumoso e concentrado, em quantidade e qualidade para o ano todo;
- 4) manejo ecológico através da rotação de pastagens (Pastoreio Voisin);
- 5) manejo preventivo e curativo através de práticas alternativas (homeopatia e fitoterapia);
- 6) produção vegetal por meio de práticas de manejo que utilizam o máximo de recursos presentes na propriedade, como o esterco, a adubação verde e as variedades de sementes disponíveis em nossa região;
- 7) beneficiamento ecológico dos produtos de forma a agregar valor na produção;
- 8) comercialização local e regional que diminua a distância entre os(as) agricultores(as) e consumidores(as), eliminando ao máximo os atravessadores e aumentando, portanto, a margem de lucro do produto.

**Figura 17. Princípios da produção animal agroecológica**

Fonte: MUTUANDO (2005)

Execução



Apoio Técnico



Realização



• SAIBA MAIS:

# 10 Passos para UMA HORTA COMUNITÁRIA

- 1** **encontre um espaço**  
pode ser uma praça, um quintal, um telhado
- 2** **converse com as pessoas**  
visite as hortas que já existem, e converse com quem já planta
- 3** **entenda porque**  
seja curioso, busque conhecer diferentes plantas e como elas interagem entre si
- 4** **use mapas**  
desenhe sua horta e imagine como gostaria que ela fosse
- 5** **mão na massa**  
chame um mutirão de gente que quer trabalhar, colocar a mão na terra e conhecer novas pessoas
- 6** **cuide da sua horta**  
ela precisará ser regada, receber atenção periódica e ser adubada e manejada a cada mês
- 7** **dê tempo ao tempo**  
entenda e interaja com sua horta cada coisa terá seu tempo para crescer
- 8** **escreva o que você fez**  
faça um blog, um diário de um plantio ou anote num caderno
- 9** **celebre a abundância**  
festeje suas conquistas com todos aqueles que ajudaram no processo
- 10** **divirta-se**  
aproveite, experimente, seja ousado

Figura 18. 10 passos para criar uma Horta Comunitária

Fonte: AS SEMENTEIRAS (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 9. AS PLANTAS QUE INDICAM DEFICIÊNCIAS NO SOLO

Se aprendermos a ler os sinais da natureza, seremos capazes de analisar a qualidade do solo e de todo o agroecossistema de forma direta, barata e acessível ao agricultor. Algumas plantas nos indicam a qualidade do solo, sua estrutura, nutrientes, acidez, entre outras coisas, como apresentado na Figura 19.

Algumas pragas e doenças nos mostram quais deficiências minerais o solo apresenta. Em um ecossistema natural, todo ser vivo, seja ele vegetal ou animal, tem um papel a desempenhar (um serviço a prestar) para a comunidade da qual faz parte. No agroecossistema não é diferente. Quando manejamos um sistema produtivo, aparecem, inevitavelmente, plantas invasoras da vegetação espontânea.

O importante, neste caso, não é gastar energia para eliminar essa vegetação espontânea por completo, mas sim manejá-la de forma a beneficiar o agroecossistema. As plantas invasoras, além de nos indicar a qualidade do solo, podem ser manejadas para que apareçam em momentos que nos tragam mais benefícios do que prejuízos (MUTUANDO, 2005).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Veja na lista algumas coisas que as plantas espontâneas nos dizem a respeito da qualidade do solo.

NOME	NOME CIENTÍFICO	O QUE INDICAM
Azedinha	<i>Oxalis oxypetra</i>	Solo argiloso, pH baixo, falta de cálcio e/ou molibdênio.
Amendoim brabo	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Desequilíbrio de nitrogênio com cobre, ausência de molibdênio.
Beldoegra	<i>Portulaca oleracea</i>	Solo bem estruturado, com umidade e matéria orgânica.
Capim arroz	<i>Echinochloa crusgalfi</i>	Solo anaeróbico, com nutrientes "reduzidos" a substâncias tóxicas.
Cabelo-de-porco	<i>Carex ssp</i>	Solo muito exausto, com nível de cálcio extremamente baixo.
Capim amoroso ou carrapicho	<i>Cenchrus ciliatus</i>	Solo depauperado e muito duro, pobre em cálcio.
Caraguatá	<i>Eryngium ciliatum</i>	Planta de pastagens degradadas e com húmus ácido.
Carqueja	<i>Baccharis ssp</i>	Solos que retêm água estagnada na estação chuvosa, pobres em molibdênio.
Caruru	<i>Amaranthus ssp</i>	Presença de nitrogênio livre (matéria orgânica).
Cravo brabo	<i>Tagetes minuta</i>	Solo infestado de nematóides.
Dente de leão	<i>Taraxum officialis</i>	Presença de boro.
Fazendeiro ou picão branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	Solos cultivados c/ nitrogênio suficiente, faltando cobre ou outros micronutrientes.
Guanxuma ou malva	<i>Sida ssp</i>	Solos muito compactados.
Língua de vaca	<i>Rumex ssp</i>	Excesso de nitrogênio livre, terra fresca.
Maria mole ou bemeira	<i>Senecio brasiliensis</i>	Camada estagnante em 40 a 50cm de profundidade, falta de potássio.
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Solo arejado, deficiente em potássio.
Nabisco ou nabo bravo	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Solos carentes em boro e manganês.
Papuã	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Solo com laje superficial e falta de zinco.
Picão preto	<i>Bidens pilosa</i>	Solos de média fertilidade.
Samambaia	<i>Pteridium aquilinum</i>	Excesso de alumínio tóxico.
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	Solos ácidos, adensados, mal tratados, possível deficiência de magnésio.
Urtiga	<i>Urtiga urens</i>	Excesso de nitrogênio livre, carência em cobre.

**Figura 19. Lista de características de algumas plantas em relação à qualidade do solo**

Fonte: MUTUANDO (2005)

É importante ressaltar que nem tudo se detecta no solo por meio da observação da natureza. Isso requer, sempre que possível, uma boa análise de solo em laboratório.

As análises de solo laboratoriais ajudam a quantificar, de forma mais exata, algumas deficiências e a recomendar adubações orgânicas com melhor precisão.

Assim, uma análise de solo laboratorial se torna um método científico complementar a um processo de entendimento profundo do agroecossistema que se analisa.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 10. FATORES QUE INFLUENCIAM NO FUNCIONAMENTO INTERNO DAS PLANTAS

Na agricultura de base ecológica trabalhamos para maximizar o controle biológico natural e para equilibrar o agroecossistema como um todo. Neste caso, é recorrente os usos defensivos alternativos e até inserir inimigos naturais que sejam comprovadamente predadores da praga. Além disso, existem uma série de fatores que agem sobre o desenvolvimento da planta, sendo os principais (MUTUANDO, 2005):

- **A espécie e variedade da planta**

Se a variedade não for bem adaptada à região e ao clima, o desenvolvimento da planta fica prejudicado. É o que acontece quando se cultivam espécies de clima temperado em regiões de clima tropical. Ou espécies da baixada, cultivadas em cima da serra.

- **A idade da planta ou de parte da planta**

Plantas na fase de brotação e floração têm naturalmente reservas para os períodos de necessidade. Nessas fases as reservas são decompostas para que possam se deslocar e formar as brotações e flores novas. É um período em que, naturalmente, a planta estará mais sensível e frágil. Folhas velhas são mais atacadas do que as maduras. Folhas bem jovens também são mais sensíveis que as maduras, pois a carga de nutrientes que elas recebem é muito grande, acumulando substâncias solúveis que servem de alimento a pragas e doenças.

- **O clima, luminosidade e água**

A falta de sol e água diminui a atividade de fotossíntese, prejudicando a formação de proteínas (proteossíntese/síntese da proteína). Portanto, quando há vários dias nublados, secos ou muito quentes, podemos esperar problemas nas plantas.

- **Os agrotóxicos e adubos químicos**

Os agrotóxicos diminuem a respiração, a transpiração e a fotossíntese da planta, conseqüentemente diminuindo a formação de proteínas e disponibilizando

substâncias livres na seiva. Aumentam, assim, a quebra de proteínas no interior da planta (proteólise/quebra da proteína).

Já os adubos químicos aceleram, desequilibradamente, o crescimento da planta, afetando seu desenvolvimento e disponibilizando, dentro das plantas, substâncias simples que servem de alimento para as pragas e doenças. Os agrotóxicos e adubos químicos destroem a vida do solo, matando minhocas, besouros e outros pequenos organismos altamente benéficos para a fertilidade do solo. Matam, assim, os inimigos naturais das pragas e doenças que tentamos controlar.

#### ● SAIBA MAIS:

##### ADUBO ORGÂNICO

Torna o solo mais produtivo, e, em meio a grandes produções, pode ser fabricado pelo próprio produtor (OLIVEIRA, 2018).

(OLIVEIRA, 2018)

##### ADUBO QUÍMICO

É feito por extração mineral, misturando nutrientes necessários para as plantas, exemplo: potássio, nitrogênio, fósforo, entre outros.

(GETNINJAS, 2018)

#### ● O solo

A boa fertilidade de um solo é dada por condições físicas adequadas (solo bem estruturado), boa diversidade de nutrientes e muita atividade dos microorganismos. Isso aumenta o poder da planta em absorver e escolher os alimentos, de forma a favorecê-la. O contrário ocorre com solos mal trabalhados, compactados e pobres em matéria orgânica e nutrientes.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 11. TRANSIÇÃO ECOLÓGICA

Uma prática recomendada é o zoneamento das áreas agricultáveis (Figura 20). As zonas que precisam de maior manejo, como a horta, devem ficar mais próximas à casa da família agricultora e as que precisam de menos manejo, como o pomar, devem ficar mais distantes.



**Figura 20. Exemplo de zonas de manejo na agroecologia**

Fonte: MUTUANDO (2005)

É importante lembrar que quando fazemos circular a fertilidade em nosso agroecossistema, aproveitando esterco e outros subprodutos e excedentes da produção para adubação, devemos levar em consideração as distâncias entre estes e os cultivos que se beneficiarão. Encurtar distâncias é importante, pois o trabalho realizado pela família deve ser sempre otimizado (MUTUANDO, 2005).

Ao comparar uma lavoura consorciada com árvores e uma plantação comum, baseada na monocultura, na lavoura consorciada há diversidade de árvores e plantas, o que faz com que haja uma fauna variada, e, com isso, os animais encontram alimento e abrigo e não precisam atacar a plantação.

Além disso, há o transporte de semente e pólen, ajudando na reprodução das plantas. Em um sistema de monocultura os gastos são maiores com irrigação, porque a terra vai ficando mais fraca.

Aliás, o uso indiscriminado de agrotóxicos elimina a biodiversidade do solo. Essa situação com o passar do tempo agrava cada vez mais a fertilidade do solo (ROSA, 2012).

Na Figura 21 apresentam-se algumas diretrizes e passos importantes para o planejamento da Transição Agroecológica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



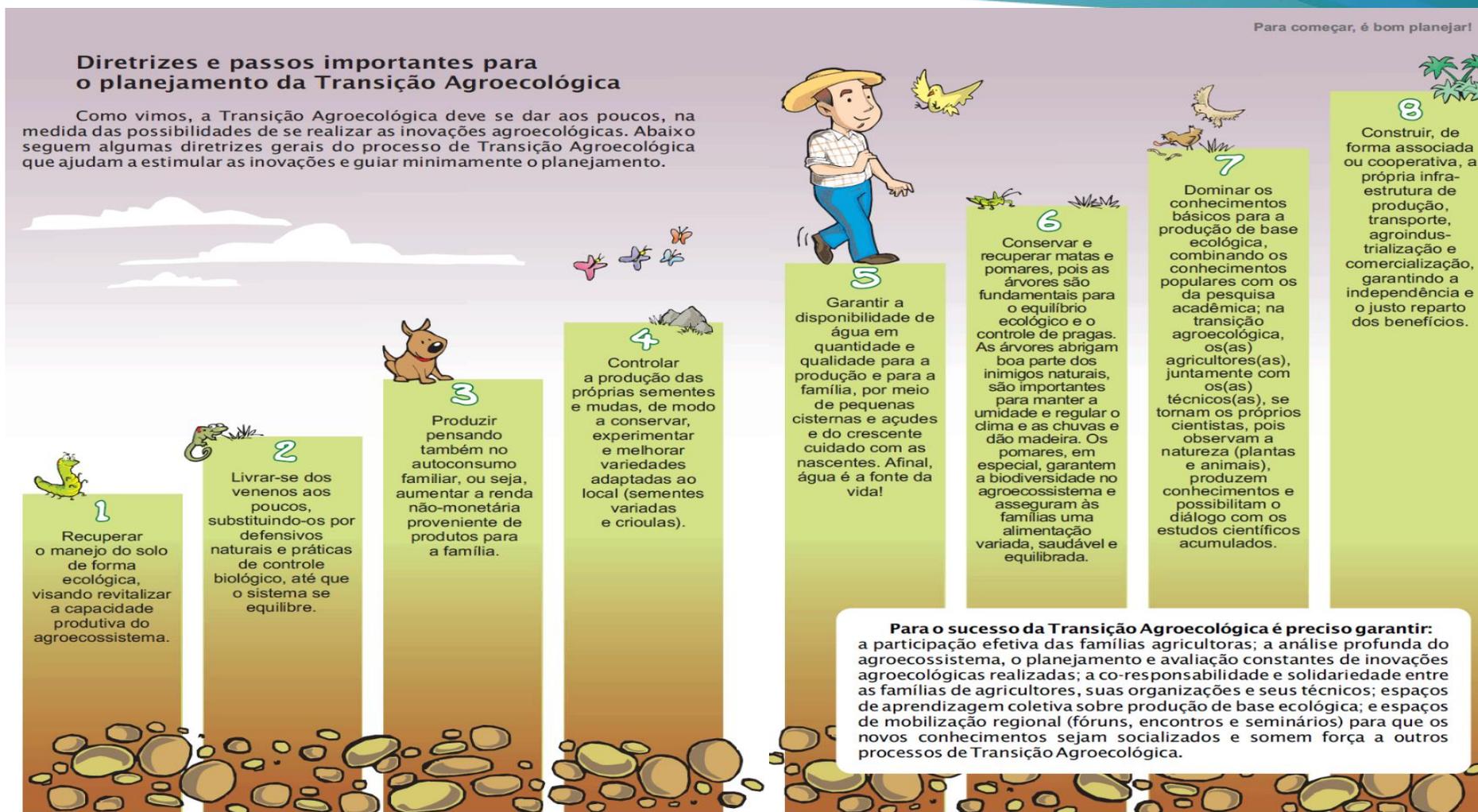


Figura 21. Diretrizes e passos para o planejamento da Transição Agroecológica

Fonte: MUTUANDO (2005)

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 12. AULA PRÁTICA

Nessa Aula Prática do Minicurso 5 com o tema Agroecologia e Meio Ambiente vamos reforçar conceitos aprendidos ao longo da Aula Teórica e aprender os procedimentos necessários para produção de biofertilizante caseiro e inseticida de forma adequada.

Deve-se ter o cuidado de utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) como luvas e máscaras durante o manuseio dos produtos e evitar a inalação dos vapores exalados durante o processo de fermentação do biofertilizante.

### 12.1. Biofertilizante caseiro

O biofertilizante é um adubo orgânico líquido prático e barato para proteger as plantas e melhorar o solo das hortas orgânicas. No entanto, por necessitar de calor para os microrganismos realizarem a quebra dos nutrientes, os biofertilizantes são sazonais (típicos de determinada estação ou época) e liberam de forma lenta os nutrientes no solo.

#### Ingredientes:

- 5 litros de leite cru ou 10 litros de soro de leite sem sal;
- 3 quilos de açúcar mascavo ou rapadura;
- 50 quilos de esterco fresco de curral (de pastagem onde não foi usado herbicida);
- 20 quilos de folhas verdes (de árvores, mato, restos de culturas e de cozinha);
- 5 quilos de cinza de fogão ou “muinha” de carvão / isca produzida na propriedade.

#### Modo de preparo:

##### Etapa 1

Em uma bombona plástica (tambor) de 240 litros colocar:

- Folhas verdes / esterco fresco / água sem cloro até a metade / leite / açúcar mascavo / cinza de fogão ou carvão / isca.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## **Etapa 2**

Completar com água até 10 cm da boca da bombona (tambor).

## **Etapa 3**

Proteger a boca da bombona com tela plástica para evitar moscas e outros insetos.

## **Etapa 4**

Deixar fermentar por aproximadamente 15 dias no verão e 30 dias no inverno.

## **Etapa 5**

Deixar a bombona na sombra.

## **Etapa 6**

Remexer com um pedaço de madeira ou bambu de 2 em 2 dias.

### **Modo de usar:**

O biofertilizante pode ser utilizado para diversas culturas, sendo que, na horta, ele é usado, principalmente, de forma preventiva. Deve ser aplicado pelo menos de 15 em 15 dias, pulverizado sobre a cultura na proporção de 1 litro de biofertilizante para 19 litros de água, ou seja, 5%. Pode ser utilizado diretamente no canteiro com um regador sem crivo, na proporção de 5 litros de biofertilizante para 15 litros de água.

**IMPORTANTE:** Não usar pulverizador que tenha sido utilizado anteriormente com agrotóxicos.

## **12.2. Inseticida**

Destaca-se que os inseticidas naturais, apesar de serem facilmente biodegradados, por sua natureza orgânica, quase sempre são menos eficientes que os produtos químicos sintéticos. Em geral, requerem um maior número de aplicações, devido à baixa persistência.

Agora vamos aprender fazer inseticida natural para controle de cochonilhas, pulgões, lagartas.

## **Ingredientes:**

- 100 gramas de fumo de rolo;
- 100 gramas de pimenta-malagueta;
- 100 gramas de alho;
- 100 gramas de sabão em barra neutro;
- 1 litro de álcool.

## **Modo de preparo:**

### **Etapa 1**

Picar o fumo.

### **Etapa 2**

Amassar as pimentas.

### **Etapa 3**

Amassar os dentes de alho.

### **Etapa 4**

Colocar todos os ingredientes dentro do litro de álcool.

### **Etapa 5**

Deixar o litro de álcool descansar em local escuro por uma semana.

### **Etapa 6**

Para aplicar, derreter o sabão em barra em uma vasilha de água quente.

### **Etapa 7**

Coar a mistura e colocá-la dentro do pulverizador.

### **Etapa 8**

Completar o volume com 19 litros de água.

## **IMPORTANTE:**

- Aplicar nas horas mais amenas do dia;
- O inseticida age no contato com os insetos, sendo fundamental aplicá-lo sobre os insetos que estão causando prejuízo à cultura.

## 12.3. Compostagem

### ❖ **Matérias**

- 1- 2 baldes de 20 litros de esterco;
- 2- 5 baldes de material seco (palha, tocos e gravetos)
- 3- 3 baldes de restos de vegetais;

### ❖ **Preparo da pilha**

A pilha de composto não pode ser alta, mas arredondada e comprida. Uma pilha simples pode ser montada conforme as instruções abaixo:

- 1) Forrar o chão com uma camada de 15 centímetros de palha, tocos e gravetos, para possibilitar a troca de ar embaixo da pilha;
- 2) Em seguida, colocar 5 centímetros esterco de vaca, porco ou cavalo, ou então 2 centímetros de esterco de frango. Logo após colocar os restos vegetais.
- 3) Colocar novamente 15 centímetros de palha e irrigar até começar a escorrer, e assim por diante, até fazer com que a pilha atinja 1,5 m, sendo a última camada, de palha.

Obs.: é importante que a largura não seja maior que a altura e que este composto seja sempre aguado.

### ❖ **Maturidade do composto**

Um composto pronto para usar (maduro) apresenta cheiro de terra molhada, um cheiro que não apresenta mais o cheiro característico de nenhum dos materiais que foi utilizado na montagem da pilha.

Execução



Apoio Técnico



Realização



O composto geralmente é utilizado 3 meses após sua montagem, podendo ser antes ou depois, conforme ação dos microorganismos (bactérias, fungos, protozoários) e das condições de temperatura e umidade.

Execução



Apoio Técnico



Realização



## 13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agroecologia se configura, atualmente, como ciência, prática e movimento social. Sua construção encontra-se vinculada à um amplo projeto de transformação das formas de produção, processamento, distribuição e consumo presentes no atual sistema agroalimentar.

Seus princípios e práticas possuem uma longa trajetória de enraizamento nos modos de vida dos camponeses, povos indígenas e comunidades tradicionais nas mais diferentes partes do mundo. Suas bases seguem os princípios de justiça social, sustentabilidade ambiental e soberania alimentar, assumindo compromisso político com a democratização do direito à terra, à água, aos recursos naturais e às próprias estruturas de produção do conhecimento.

Portanto a agroecologia visa garantir que o uso da terra seja estabilizado e os rendimentos das culturas sejam assegurados a longo prazo, envolvendo, assim, práticas como agricultura orgânica, controle biológico e natural de pragas, ênfase na abordagem da para conservar o solo e a água.

Lembrem-se sempre que as práticas agroecológicas garantem a produção de alimentos sem poluição e asseguram a continuação da agricultura com menos danos ao ecossistema.

Execução



Apoio Técnico



Realização





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDAGOTSCH. **Agricultura Sintropica.** Disponível em: <<https://www.agendagotsch.com/agricultura-sintropica/>>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

AMBIENTE BRASIL. **Agricultura Tradicional e Agroecologia.** Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/agroecologia/agricultura\\_tradicional\\_e\\_agroecologia.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/agroecologia/agricultura_tradicional_e_agroecologia.html)>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

AS SEMENTEIRAS. **10 passos para uma horta comunitária.** Disponível em: <<https://asementeiras.wordpress.com/2015/01/27/10-passos-para-uma-horta-comunitaria/>>. Acessado em: 26 de Abril de 2018.

ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n.6, p.67-80, 2002.

BARBOZA, L.G.A.; THOMÉ, H.V.; RATZ, R.J.; MORAES, A.J. Para além do discurso ambientalista: percepções, práticas e perspectivas da agricultura agroecológica. **Ambiência**, Guarapuava, v.8, n.2, p.389-401, 2012.

BRITO, L.T.L.; SRINIVASAN, V.S.; SILVA, A.S.; GHEYI, H.R.; GALVÃO, C.O.; HERMES, L.C. Influência das atividades antrópicas na qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Salitre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.4, p.596-602, 2005.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Decreto nº 39.692, de 29 de junho de 1998.** Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 29 jun. 1998. Disponível em: <<http://www.cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/legislacao/decreto%20criacao%20cbh%20velhas.pdf>>. Acessado em: 03 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas - Plano Diretor Consolidado – Volume 1/ Diagnóstico 2015.** Disponível em: <[http://200.98.167.210/site/arquivos/PDRH\\_Velhas\\_VOLUME\\_I.pdf](http://200.98.167.210/site/arquivos/PDRH_Velhas_VOLUME_I.pdf)>. Acessado em: 27 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012.**

Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 09 de fev. 2012. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn012012%20unidades%20territoriais.pdf>>. Acessado em: 03 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 02/2004.** Estabelece diretrizes para a criação e o funcionamento dos sub-comitês, vinculados ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 31 de ago. 2004. Disponível em:

<<http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Textos%20mobilizacao/DNsobreossubcomites.pdf>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

CICLO VIVO. **Benefícios da Agricultura Sintropica.** Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/entenda-o-que-e-agricultura-sintropica-e-quais-beneficios-ela-pode-proporcionar/>>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

DIAZ, R.J.; ROSENBERG, R. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. **Science**, Nova York, v.321, p.926-929, 2008.

ESCOLA DE PERMACULTURA. **Agroecologia.** Disponível em: <<http://escoladepermacultura.org/agroecologia/>>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

GETNINJAS. **Diferença entre adubo orgânico e inorgânico.** 2018. Disponível em: <<https://www.getninjas.com.br/guia/reformas-e-reparos/jardinagem/diferenca-entre-adubo-organico-e-inorganico/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

GORDON, L.J.; STEFFEN, W.; JONSSON, B.F.; FOLKE, C.; FALKENMARK, M.; JOHANNESSEN, A. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Nova York, v.102, n.21, p.7612-7617, 2005.

IFB - Instituto Federal de Brasília. **Introdução a agroecologia.** (2018). Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/79678/>>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



KAMIYAMA, A.; MARIA, I.C.; SOUZA, D.C.C.; SILVEIRA, A.P.D. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.1, p.176-184, 2011.

LIMA, A.J.P.; CARMO; M.S. Agricultura sustentável e a conversão agroecológica. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v.4, n.7, p.47-72, 2006.

MUTUANDO, Instituto Giramundo, 2005. **A Cartilha Agroecológica**. Instituto Giramundo Mutuando Botucatu, SP: Editora Criação Ltda., 2005.

OLIVEIRA, Lucas. **Adubo químico x adubo orgânico**. 2018. Disponível em: <<http://culturadigital.br/compostagem/adubo-quimico-x-adubo-organico/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

OTEMPO. **Agricultura Sintropica**. Disponível em:< <https://www.otempo.com.br/capa/economia/agricultura-sintr%C3%B3pica-utiliza-75-a-menos-de-espao-e-%C3%A1gua-1.1373527>>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

ROSA, Pedro Paulo Videiro; FREIRE, Janaína Mourão. **Agroecologia: saber científico**. Breves Contribuciones del I.E.G. - Nº 22 - Año 2010/11 - ISSN 0326-9574 - ISSN 2250-4176 (on line)...- pp. 166-193

SCHMITT, Cláudia; MONTEIRO, Denis; LONDRES, Flávia; PACHECO, Maria Emília. **Agroecologia no Brasil Alternativas - Valorizando as dimensões da ciência, das práticas, dos movimentos sociais e das inovações institucionais**. (2018). Disponível em:< <https://br.boell.org/pt-br/2018/09/02/agroecologia-no-brasil>>. Acesso em: 21 de novembro 2018.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Planejamento na agricultura familiar como diminuir riscos de produção**. 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/planejamento-na-agricultura-familiar-como-diminuir-riscos-de-producao,f4e0f087c7c0f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acessado em: 24 de Abril de 2018.

SEPULVEDA, R. O. Subcomitês como proposta de descentralização da gestão das águas na bacia do Rio das Velhas: o Projeto Manuelzão como fomentador. **Cadernos Manuelzão**. v. 1, nº 2, Belo Horizonte: Projeto Manuelzão, 2006.

SISTEMANOVI. **Relações alimentares e teias alimentares**. 2018. Disponível em:<<http://pinstake.com/texto-relacoes-alimentares-cadeias-teias-alimentares/aHR0cDp8fHd3d15zaXN0ZW1hbm92aV5jb21eYnJ8YmFzZW5vdml8aW1hZ2V8Q29udGV1ZG9zRGlzY2lwbGluYXN8Mjh8NTF8MjJ3fDMwMDkwNXxjYWRIaWEtYWxpbWVudGFyXnBuZw==/>>. Acessado em: 24 de Abril de 2018.

STEENBOCK, Walter. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza**. Walter Steenbock; Fabiane Machado Vezzani. – Curitiba : Fabiane Machado Vezzani, 2013. 148p. il.

STOCKING, M.A. Tropical soils and food security: the next 50 years. **Science**, Nova York, v.302, n.1356, p.1355-1359, 2003.

Execução



Apoio Técnico



Realização

