



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ECOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ECOLOGIA APLICADA À GESTÃO  
AMBIENTAL**



**SILVANA NEUZA PEREIRA CANARIO**

**REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS CONVENCIONAIS EM  
SISTEMAS RESILIENTES**

Salvador, Bahia  
Março de 2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ECOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ECOLOGIA APLICADA À GESTÃO  
AMBIENTAL**



**SILVANA NEUZA PEREIRA CANARIO**

**REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS CONVENCIONAIS EM  
SISTEMAS RESILIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Marina Siqueira de Castro (UEFS)

Salvador, Bahia  
Março de 2019

À minha família e à Comunidade Riacho do Meio.

*“As monoculturas da mente fazem a diversidade desaparecer da percepção.”*  
Vandana Shiva

## AGRADECIMENTOS

É gostoso lembrar como cheguei aqui. Em vários momentos me perguntei se estava no caminho certo por precisar abdicar/renunciar... O que é perder aqui se posso recuperar lá na frente? Hoje tenho certeza que valeu a pena colocar cada letrinha nesta dedicatória.

Inicio dedicando à minha orientadora, Marina Siqueira de Castro, que com toda paciência, confiança e experiência me fez enxergar o caminho que escolhi seguir.

A minha família (mãe, irmã e irmão) que tentou compreender o meu silêncio e ausência. Ao meu filho Lucas, que compreendeu que seriam apenas momentos. E a todas as mulheres mães.

A minha grande companheira Luna, que esteve sempre durante os dias, tardes, noites e madrugadas, me fazendo companhia e arrastando a mesa ao se encostar para ficar perto de mim e dizer com os olhos: “ei Sil, eu tô aqui com você”.

As minhas queridas colegas de sala de aula, que sobreviveram ao que foi preciso. Dentre todas as colegas, um especial às Lulus (Cida, Lane) e a Jamile, grande parceira e amiga.

Agradeço também as pessoas queridas, compreensivas e pacientes com a minha ausência e com os não para as saídas. Valeu à pena esperar...

Aos professores que compartilharam seus conhecimentos a fim de contribuir na formação de novos mestres. E a banca examinadora, por aceitar o convite e contribuir com o trabalho e com a minha formação.

Um especial agradecimento às amigas de trabalho da Diretoria de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Amélia, Jamile, Michelle, Simone, Zanna e Thalita). Eternamente Dieas.

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia, representada pela Dpbio e Dieas, que cederam informações do Programa Cerrado Bahia.

A todo povo do Oeste da Bahia. À Comunidade Riacho do Meio, aos movimentos sociais e sindicato dos trabalhadores rurais de Cocos. Às políticas de inclusão social para jovens, mulheres e trabalhadoras (os) do campo.

E por fim, não menos importante, ao universo e as forças sagradas, que me permitem ser...

## RESUMO

O presente trabalho é uma aproximação entre a ecologia e tomada de decisão na área da gestão ambiental. Trata-se de uma compilação de informações técnicas e científicas sobre redesenho de agroecossistemas convencionais em sistemas mais resilientes e de base (agro)ecológica, de acordo com os 10 elementos da agroecologia. A área de estudo foi a comunidade rural de Riacho do Meio, localizada em Cocos, Bahia, beneficiada pelo Programa Cerrado Bahia, executado pela Secretaria do Meio Ambiente da Bahia, entre os anos de 2015 a 2018. O presente trabalho está dividido em 02 capítulos: No Capítulo 01 é apresentado o artigo intitulado “Redesenho de Agroecossistemas Convencionais em Sistemas Resilientes: um estudo de caso na comunidade Riacho do Meio”, com objetivo de propor o (re)desenho de agroecossistemas convencionais em sistemas mais resilientes e de base (agro)ecológica. O artigo foi construído por meio de levantamento de dados secundários institucionais, pesquisa de campo e revisão de literatura sobre o tema. O Capítulo 02 apresenta a cartilha orientadora “Agroecologia no Redesenho de Agroecossistemas Convencionais” produzida para utilização pelos agricultores familiares e técnicos ambientais. O documento aborda alguns conceitos explanados no capítulo 01, por meio de uma linguagem acessível e de fácil entendimento sobre redesenhos de agroecossistemas mais resilientes. Pretende-se demonstrar, por meio deste trabalho, como esses agroecossistemas convencionais podem ser modificados a fim de se tornarem resilientes, de gerar renda para as famílias, gerar alimentos nutritivos e seguros, aumentar a biodiversidade e os ganhos ecológicos em escala local. Portanto, é uma sugestão para a gestão ambiental no que se refere as ações de recuperação de áreas degradadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agroecologia; Agricultura familiar; Resiliência; Sistema Agroflorestais

## CAPÍTULO 1

### REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS CONVENCIONAIS EM SISTEMAS RESILIENTES: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE RIACHO DO MEIO

### REDESIGN OF CONVENTIONAL AGROECOSYSTEMS TO RESILIENT SYSTEMS: A CASE STUDY IN THE COMMUNITY OF RIACHO DO MEIO

#### RESUMO

Todo sistema agroecológico é altamente diversificado, o que contribui na produção, socioeconomia, nutrição e com o meio ambiente. Ao planejar e gerenciar a diversidade, as abordagens agroecológicas melhoram o fornecimento de serviços ecossistêmicos, fortalecem a resiliência ecológica e socioeconômica, criando assim novas oportunidades para os diversos segmentos. O presente artigo é uma compilação de informações técnicas e científicas sobre redesenho de agroecossistemas convencionais em sistemas mais resilientes e de base (agro)ecológica, de acordo com os 10 elementos da agroecologia. A área de estudo foi a comunidade rural de Riacho do Meio, localizada no município de Cocos, Bahia. O trabalho foi construído por meio de levantamento de dados secundários institucionais, pesquisa de campo e revisão de literatura sobre o tema. Os resultados apontam que é possível o redesenho de base agroecológica, com envolvimento dos diversos segmentos, dos diversos saberes como tradicionais, culturais, políticos, sociais, considerando a conservação dos ecossistemas e a realidade local. Este parece ser um caminho para a gestão ambiental no que se refere as ações de recuperação de áreas degradadas de agricultoras familiares e povos e comunidades tradicionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agroecologia; Agricultura familiar; Resiliência; Sistema Agroflorestais

#### ABSTRACT

Every agroecological system is highly diversified, which contributes to production, socioeconomics, nutrition and the environment. In planning and managing diversity, agroecological approaches improve the delivery of ecosystem services, strengthen ecological and socioeconomic resilience, thus creating new opportunities for the various segments. This article is a compilation of technical and scientific information on the redesign of conventional agroecosystems in more resilient and ecological (agro) based systems, according to the 10 elements of agroecology. The study area was the rural community of Riacho do Meio, located in the municipality of Cocos, Bahia. The work was built through the collection of secondary institutional data, field research and literature review on the subject. The results point out that it is possible to redesign the agroecological base, with the involvement of the different segments, from the different knowledge, such as traditional, cultural, political, social, considering the conservation of ecosystems and the local reality. This seems to be a pathway for environmental management as regards the recovery actions of degraded areas of small family farmers.

**KEYWORDS:** Agroecology; Family farming; Resilience; Agroforestry System

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 (ARTIGO) REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS CONVENCIONAIS EM SISTEMAS RESILIENTES: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE RIACHO DO MEIO**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
2.1 AGROECOLOGIA.....	10
2.2 OS 10 ELEMENTOS DA AGROECOLOGIA QUE ORIENTAM A TRANSIÇÃO PARA SISTEMAS ALIMENTARES E AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS.....	12
2.3 RESILIÊNCIA.....	15
2.4 REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS.....	17
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>19</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	19
3.2. PROGRAMA CERRADO.....	20
<b>3.2.1 Ações do Programa Cerrado Bahia que contribuíram com o estudo.....</b>	<b>21</b>
3.3 REDESENHO DOS AGROECOSSISTEMAS DA COMUNIDADE RIACHO DO MEIO (ESTUDO DE CASO).....	23
3.4 ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS DIALOGADAS.....	24
<b>3.4.1 Estrutura (base ecológica) para redesenho de agroecossistemas.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.2 Sistemas Agroflorestais.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.3 Estratégias de conversão dos agroecossistemas convencionais.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.4 Passos para a conversão do sistema de produção.....</b>	<b>28</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 2 AGROECOLOGIA PARA O REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS CONVENCIONAIS.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura moderna vem promovendo profundas alterações na dinâmica da produção agrícola. A partir de dados do IBGE (2017), 72% dos estabelecimentos de agricultura familiar do estado da Bahia desenvolvem em suas áreas pastagem e agroecossistemas convencionais simplificados, o que tornou o Brasil, em aproximadamente 30 anos, em um dos maiores importadores e exportadores de alimentos do mundo, sendo atualmente o segundo maior produtor mundial de soja e o terceiro de milho (MMA, 2012).

Ainda que essa transformação contribua com o desenvolvimento de regiões que possuem o bioma Cerrado, a retirada de vegetação nativa para implantação de agroecossistemas simplificados é atualmente responsável por quase 35% das emissões de gases do efeito estufa (DEFRIES; ROSENZWEIG, 2010), entre outros impactos como: erosão e perda da fertilidade dos solos, assoreamento dos cursos d'água, poluição do solo e da água, degradação, diminuição da biodiversidade, e perda de serviços ecossistêmicos (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; ANDRADE; ROMEIRO, 2009). Esse conjunto de impactos resulta em custos econômicos e ambientais elevados e talvez irreversíveis (ALTIERI, 1994).

Como alternativa à esse modelo adotado, a agroecologia pode ser uma alternativa para redução de impactos causados pela agricultura convencional, pois fornece as diretrizes para restaurar e melhorar a resiliência, sustentabilidade e saúde dos agroecossistemas, a fim de recuperar o equilíbrio e melhorar a "imunidade" do sistema agrícola (ALTIERI; NICHOLLS, 1999). Trata-se de um método, um processo de produção agropecuária que resgata os diversos saberes acumulados, a fim de superar a monocultura, manter e recuperar a biodiversidade (MACHADO; FILHO, 2017).

Assim, este trabalho propõe o (re)desenho de agroecossistemas convencionais, identificados pela Secretaria do Meio Ambiente da Bahia através do Programa Cerrado Bahia, em sistemas mais resilientes e de base (agro)ecológica, destacando os 10 elementos da agroecologia propostos pela Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO, 2018) como ferramenta analítica, para contribuir com a operacionalização da agroecologia, guiar a transição dos sistemas agrícolas e alimentares numa perspectiva sustentável. O intuito deste trabalho é apresentar uma alternativa viável, socialmente justa e ecologicamente equilibrada de manejo para

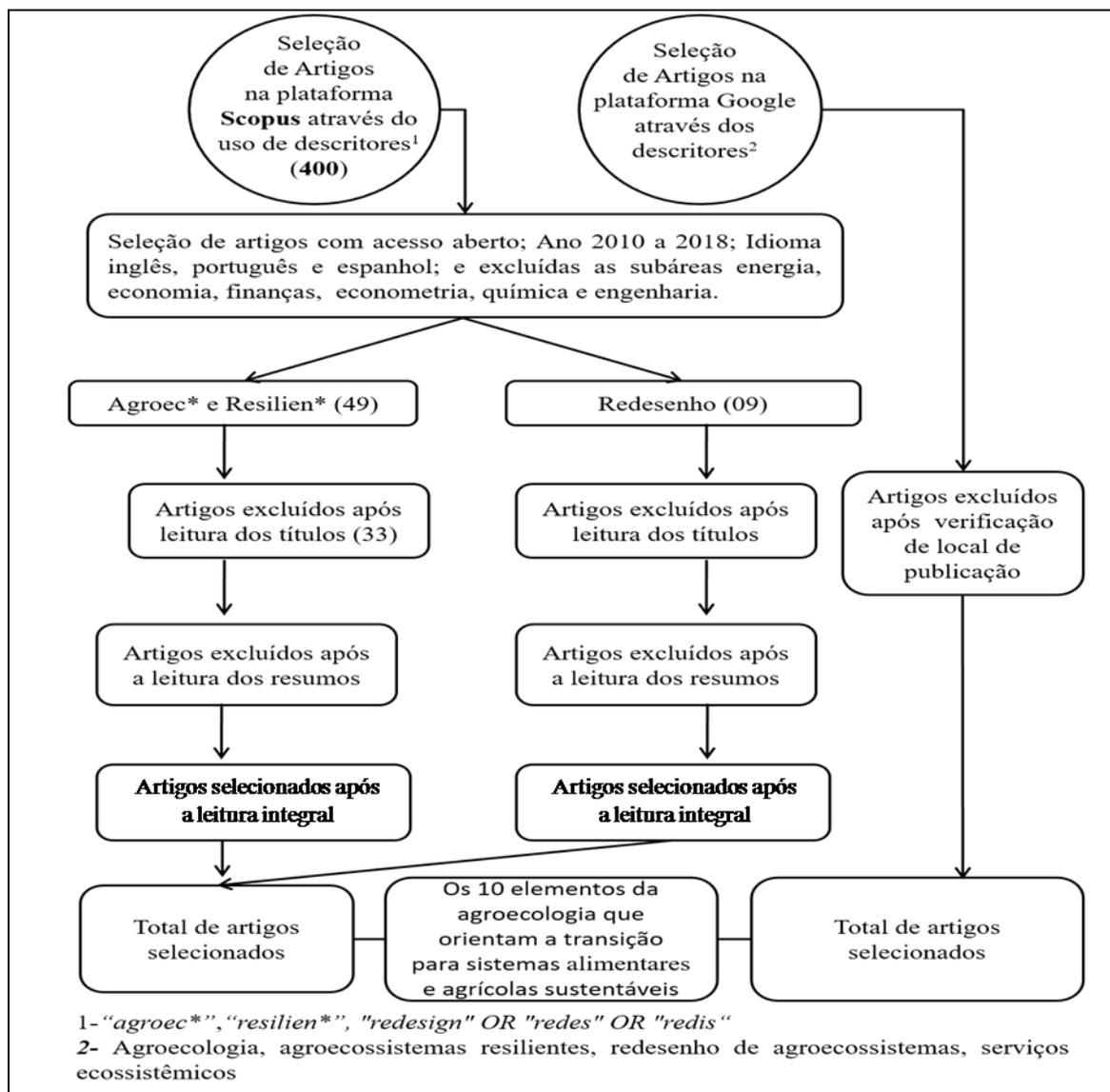
construção de agroecossistemas mais resilientes e adequados, que atendam às necessidades de cada realidade (ALTIERI; NICHOLLS, 1999).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção inclui a revisão da literatura sobre agroecologia, resiliência e redesenho de agroecossistemas. Destaca-se também o documento proposto pela Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), intitulado “10 elementos da agroecologia (*The 10 elements of agroecology guiding the transition to sustainable food and agricultural systems*)”, o qual orienta a transição agroecológica de agroecossistemas convencionais para sistemas mais sustentáveis.

Para selecionar artigos científicos sobre a temática proposta neste trabalho, foram utilizadas duas bases de dados bibliográficos: A "Scopus", banco de dados que possui reconhecimento internacional, devido à rigorosidade na composição de seu acervo (BJORK, et al., 2010) e a “Google Acadêmico”, para ampliar a rede de pesquisa sobre o tema escolhido.

Os algoritmos utilizados para realizar as buscas na plataforma foram (“agroec\*”, “resilien\*”, “redesign” OR “redes” OR “redis”), que são variações das palavras *agroecologia*, *agroecossistemas*, *agroecológico*, *resiliência*, *resiliente*, *redesno* e *redesenhar*. Para linha de corte, além dos descritores utilizados, foram aplicados os filtros da própria base de dados, tendo sido selecionados artigos com acesso aberto para leitura; publicados na plataforma de 2010 a 2018; nos idiomas português, inglês e espanhol; tendo sido excluídas as subáreas de energia, economia, finanças, econometria, química e engenharia. Posteriormente, foram realizadas as leituras dos títulos e resumos para seleção dos artigos que convergem com a proposta do trabalho. Ao fim, todos os artigos foram lidos na íntegra. Para a abordagem, resumimos os principais conceitos orientadores e estudos relacionados a temática proposta, complementando-os com os 10 elementos da agroecologia. O fluxograma do processo de seleção dos documentos avaliados está destacado na figura 1.



**Figura 1:** Fluxograma do processo de seleção dos documentos a serem avaliados (artigos e revistas), adaptado de MENEZES, et al. (2011).

## 2.1 AGROECOLOGIA

Desde 1920, a agroecologia é identificada na literatura científica e sua expressividade teve força nas práticas dos movimentos sociais de base com vistas à sustentabilidade, na agricultura familiar, nas políticas públicas de diversos países do mundo, e em discursos da ONU (FAO, 2018). Por ser fundamentada em processos territoriais e ter soluções locais, as inovações agroecológicas são baseadas nos diversos saberes, combinando ciência com conhecimento tradicional, prático e local dos produtores, capacitando-os como agentes-chave de mudança, além de enfatizar fortemente os direitos das mulheres, jovens e povos indígenas (FAO, 2018).

A agroecologia é um conceito promissor para promover a resiliência e sustentabilidade dos agroecossistemas e territórios rurais. As práticas agroecológicas

baseiam-se na otimização dos serviços ecossistêmicos nas escalas de paisagem, fazenda e parcela (DENDONCKER, et al., 2018) e sustenta a transição dos atuais modelos da agricultura convencional, para o modelo de agricultura sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2002); baseado em método científico e nos princípios da ecologia (FRANCIS et. al., 2003).

Na perspectiva do redesenho de agroecossistemas, é essencial compreender a agroecologia como uma ciência substancial que justifica a reestruturação dos agroecossistemas convencionais em sistemas rentáveis e sustentáveis, já que, nas práticas agroecológicas, não é necessário a utilização de insumos externos que ocasionam a perda de biodiversidade, de serviços ecossistêmicos e degradação do solo (DENDONCKER, et al., 2018).

Diferente do sistema resiliente, o sistema convencional, com toda modernização, é altamente condicionado ao uso de insumos externos, de tecnologias eficientes, com base em substâncias organossintéticas, para o controle de insetos, plantas daninhas e fitopatógenos indesejáveis aos cultivos agrícolas (STEFFEN et al., 2011; ROSSET, ALTIERI, 1997). Ambos os sistemas visam a alimentação, o que os diferenciam é que um preocupa-se com as questões socioambientais e econômicas, e o outro com a expansão das áreas cultivadas em todo o mundo, bem como no aumento da produção de alimentos.

A agricultura sustentável garante um amplo conjunto de serviços ecossistêmicos, como exemplos solo fértil renovável e polinização por insetos de diversas culturas (ZHANG et al., 2007). E neste sentido, lança mão de diversas práticas, que ocasionam desde a melhoria da eficiência do uso de insumos, a minimização dos impactos ambientais da agricultura até o aumento da contribuição da biodiversidade funcional e dos serviços ecossistêmicos para os processos e produtos agrícolas (DURU; THÉRON, 2015).

De acordo com CAPORAL et al. (2009), é importante apoiar processos de construção do desenvolvimento rural sustentável, com base nos princípios da Agroecologia. A Extensão Rural Agroecológica e a Educação Ambiental reforçam a adoção de metodologias participativas, como parte do processo educativo, popular e democrático (SILIPRANDI, 2002). Sendo assim, este é o caminho mais adequado para a busca de estratégias sustentáveis de desenvolvimento das comunidades rurais e para assegurar melhores níveis de inclusão social (ALTIERI, 2002; CARVALHO, 2001).

A agroecologia consiste em uma importante ciência para as sociedades humana reverter o estado de crise ambiental global em que se encontra o planeta Terra nos dias atuais (CARDOSO, 2008). Por ser essa ciência que dá o suporte necessário para que os redesenhos sejam feitos de forma qualificada, participativa e real, permite articular uma agricultura economicamente viável e mais competitiva, e que ao mesmo tempo seja socialmente justa e ecologicamente sadia, para uma transformação profunda nos modelos de desenvolvimento rural e de agricultura (ALTIERI, 2006).

A agroecologia é uma contraposição ao agronegócio, por ser uma ciência do campo de conhecimento amplo e multidisciplinar, e seus conceitos, princípios e metodologias subsidiam estudos, análises e avaliação de agroecossistemas, a fim de que sejam sistemas agrícolas tão produtivos quanto os sistemas convencionais, e ao mesmo tempo resilientes e sustentáveis (MACHADO; FILHO, 2017), destinados não a maximizar a produção de uma atividade particular, mas a otimizar a produção de um dado agroecossistema como um todo, pensando nas pessoas, nos cultivos, no solo, na água e nos macro e microrganismos. (ALTIERI, 2002).

Segundo ALTIERI (2010), a agroecologia, a qual se define como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, proporciona um marco para valorizar a complexidade dos agroecossistemas adotando-os como uma unidade básica de análise, nas quais os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são vistas e analisadas em seu conjunto.

Por um lado, a agroecologia é um estudo de processos econômicos e de agrossistemas, por outro lado, é um agente para as mudanças sociais e ecológicas complexas que tenham necessidade de ocorrer no futuro a fim de levar a agricultura para uma base verdadeiramente sustentável (GLIESSMAN, 2001).

## **2.2 OS 10 ELEMENTOS DA AGROECOLOGIA QUE ORIENTAM A TRANSIÇÃO PARA SISTEMAS ALIMENTARES E AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS**

Os 10 Elementos da agroecologia são guias orientadores sobre a transição agroecológica para sustentabilidade dos agroecossistemas convencionais, com foco na questão alimentar, social, agrícola, ambiental e econômica (FAO, 2018). Tais elementos formam um conjunto de informações orientadoras consideradas como ferramentas analíticas para contribuir no planejamento, gerenciamento e avaliação de transições

agroecológicas, nos agrossistemas. Os elementos, tanto com função agrícola como alimentares, são interligados e interdependentes e estão especificados a seguir:

Todo sistema agroecológico é altamente diversificado. O aumento da biodiversidade contribui na produção, socioeconomia, nutrição e com o meio ambiente. Ao planejar e gerenciar a diversidade, as abordagens agroecológicas melhoram o fornecimento de serviços ecossistêmicos. A diversificação pode aumentar a produtividade e fortalece a resiliência ecológica e socioeconômica, criando assim novas oportunidades de mercado para os diversos segmentos.

Co-criação e compartilhamento de conhecimento é a incorporação dos saberes científicos, globais, conhecimento tradicional, indígena, prático e local dos produtores, a fim de produzir conjuntamente um resultado mutuamente valorizado para enfrentar os desafios dos sistemas alimentares, e tem um papel central no processo de desenvolvimento e implementação de inovações agroecológicas para enfrentar os desafios dos sistemas alimentares.

Sinergia faz a interação entre os aspectos culturais, os animais, as árvores, solos e até mesmo o envolvimento da comunidade, para contribuir com o melhor funcionamento e melhoria da fertilidade do solo, regulação natural de pragas e maior produtividade das culturas. Ao fortalecer as sinergias biológicas, as práticas agroecológicas passam a ter uma maior eficiência e resiliência no uso de recursos.

Eficiência significa planejar para reduzir desperdício de recursos e utilizar os insumos de forma mais eficaz e inteligente. Quanto menos recursos externos forem incorporados, mais os custos e impactos ambientais serão reduzidos. O propósito é conservar recursos preciosos como água, proteger a biodiversidade, ampliar os serviços ecossistêmicos e reduzir os custos de produção.

O elemento Reciclagem parte do princípio que a natureza reutiliza o que produz e isso é fundamental para que os sistemas se tornem auto-sustentáveis e auto-corretores. Ao imitar os ecossistemas naturais, as práticas agroecológicas dão suporte aos processos biológicos que impulsionam a reciclagem de nutrientes, biomassa e água nos sistemas de produção.

Valores humanos e sociais propõem a inclusão de espaços, grupos excluídos socialmente, como mulheres e jovens, e tornam oportuna uma subsistência sustentável,

por meio das aspirações e necessidades daqueles que produzem, distribuem e consomem alimentos dos sistemas alimentares. A agroecologia é uma ciência baseada em estudos dos diferentes agroecossistemas e modos de produção agrícola sendo intensiva em conhecimento, ambientalmente amigável, socialmente responsável, inovadora e que depende de mão-de-obra qualificada e permite que as pessoas se tornem seus próprios agentes de mudança.

Cultura e tradições alimentares conciliam tradição de forma harmoniosa, e promovem, comida local sazonal e saudável, dietas diversificadas e culturalmente apropriadas além de proteger os ecossistemas e reduzir a pegada de carbono do setor de alimentos. A agroecologia desempenha um papel importante no reequilíbrio da tradição e dos hábitos alimentares modernos, reunindo-os de forma harmoniosa, promovendo a produção e consumo de alimentos saudáveis, apoiando o direito à alimentação adequada. Dessa forma, a agroecologia busca cultivar uma relação saudável entre pessoas e alimentos.

Governança responsável é promover ambientes transparentes como um mecanismo inclusivo em diferentes escalas, para dar suporte aos produtores e transformar seus sistemas. O acesso equitativo à terra e aos recursos naturais não é apenas fundamental para a justiça social, mas também é essencial por fornecer incentivos para investimentos de longo prazo e sustentabilidade.

Economia circular e solidária contribui com soluções locais e apóia mercados e economias locais que oferecem meios de subsistência justos e sustentáveis para os membros da comunidade. A agroecologia busca encurtar os circuitos de alimentos diminuindo o número de intermediários, aumentando assim a renda dos produtores de alimentos e mantendo os preços justos para os consumidores.

A Resiliência possibilita que o agroecossistema recupere-se das perturbações ambientais como uma seca, uma inundação, resista a ataques de pragas e doenças, entre tantas outras alterações ambientais. A resiliência contribui com o equilíbrio do agroecossistema reduzindo a dependência de insumos externos, aumentando a autonomia dos produtores e reduzindo sua vulnerabilidade também ao risco econômico.

### **2.3 RESILIÊNCIA**

Resiliência é a capacidade intrínseca de um sistema em manter sua integridade no decorrer do tempo, sobretudo em relação a pressões externas (HOLLING, 1996). A principal característica de um sistema resiliente é sua flexibilidade e capacidade de perceber – ou eventualmente criar – opções para enfrentar situações imprevistas e pressões externas (BROOKFIELD, 2001). Na agricultura, é refletida na forma com que esses sistemas suportam as variações que vem ocorrendo no meio ambiente, diante das mudanças ocasionadas pelo ser humano.

Trata-se como a aptidão que o sistema possui de recuperar seu estado inicial, após a ação de uma perturbação, que tenha provocado um desequilíbrio significativo (CANUTO, 2017). É a habilidade do sistema em restabelecer suas formas e funções presentes anteriormente ao distúrbio (HOLLING, 1973). Esta definição é denominada de “resiliência de engenharia”, com o ecossistema retornando a uma determinada condição de equilíbrio. A possibilidade do sistema atingir diferentes (múltiplos) estágios de estabilidades é mais adequada a um conceito de “resiliência ecológica” (PETERSON et al., 1998; GUNDERSON, 2000).

PETERSON et al. (1998) propõem que a resiliência ecológica é gerada por funções diversas, mas sobrepostas, dentro de uma escala e por espécies aparentemente redundantes que operam em diferentes escalas, reforçando assim a função através das escalas. A distribuição da diversidade funcional dentro e através de escalas permite a regeneração e renovação após a interrupção ecológica em uma ampla gama de escalas. Distúrbios ocasionais podem ser superados por agroecossistemas vigorosos, que são adaptáveis e diversificados o suficiente para se recuperar uma vez que o estresse tenha passado (ROSSET; ALTIERI, 1997).

Durante as duas últimas décadas, após observar o desempenho agrícola, ALTIERI (2015) identificou que os eventos climáticos extremos ocorridos revelaram que a resiliência às perturbações ambientais estava intimamente relacionada aos diversos níveis de biodiversidade das propriedades. Na América Central, medições depois do furacão Mitch demonstraram que os agricultores que utilizavam práticas de diversificação, tais como cultivos de cobertura, cultivos intercalados e agrofloresta, sofreram menos danos que seus vizinhos, praticando monoculturas convencionais (FAO, 2018).

Nos agroecossistemas, a agrobiodiversidade fornece uma ligação entre estresse e resiliência, porque a diversidade de organismos é fundamental para que os ecossistemas

funcionem e prestem serviços essenciais ao bem-estar humano. Se um grupo funcional de espécies, ou um nível trófico, é removido, isso pode fazer com que um ecossistema mude para um estado "menos desejado", afetando sua capacidade de funcionar e fornecer serviços.

Para tanto, ressalta-se que a diversidade é um elemento imprescindível dentro de um sistema. A diversidade funcional é a variedade de organismos e serviços ambientais que os ecossistemas fornecem para que continuem funcionando (LOREAU et al., 2011). Já a diversidade de resposta corresponde às variadas reações às mudanças ambientais promovidas por espécies que exercem as mesmas funções no ecossistema. Um agroecossistema que contém alto grau de diversidade de resposta será mais resiliente a vários tipos e graus de choques (CABELL; OELOFSE, 2012).

Uma paisagem agrícola, com baixa diversidade, propicia uma maior incidência de insetos-praga, por substituir a vegetação natural pelas monoculturas, afetando diretamente a abundância e diversidade de inimigos naturais (NICHOLLS et al., 2015), o que dificulta esses ambientes resistirem a perturbações externas. Como exemplo, nos Estados Unidos, o crescimento das monoculturas impulsionou a produção de agrocombustíveis e o aumento do uso de agrotóxicos, resultando em menor diversidade da paisagem, diminuindo a população de inimigos naturais em plantações de soja e redução dos serviços de controle biológico (LANDIS et al., 2008). Esse tipo de modelo deveria funcionar como alerta sobre os riscos associados à homogeneização biológica dos agroecossistemas modernos (NICHOLLS et al., 2009).

Contrapondo um sistema de monocultivo, os sistemas agroecológicos podem recuperar a tendência natural dos agroecossistemas em se reparar. Dependem de processos biológicos e ecológicos e do conhecimento tradicional, mas não de insumos (ALTIERI et al., 2011; WEZEL et al., 2014) e essa dependência reduzida também é uma das chaves para alcançar a resiliência do sistema, permitindo manter ou até mesmo aumentar a produção de alimentos, limitando os impactos ambientais (TILMAN et al., 2002).

Redesenhar os agroecossistemas convencionais de forma mais sustentável e resiliente, por meio das práticas agroecológicas, é pretender que os sistemas tenham a capacidade intrínseca de manter sua integridade no decorrer do tempo, sobretudo em relação a pressões externas (HOLLING, 1996). A biodiversidade, presente nos agroecossistemas resilientes, melhora o funcionamento dinâmico do ecossistema porque

diferentes espécies ou genótipos executam funções distintas e, portanto, ocupam diferentes nichos ecológicos (VANDERMEER et al., 1998).

Os organismos que exercem as mesmas funções ecológicas simultaneamente são importantes quando as mudanças ambientais ocorrem. As redundâncias funcionais geram uma capacidade tampão que favorece o contínuo funcionamento do ecossistema, bem como a contínua promoção de serviços ecossistêmicos. Essa capacidade é gerada por meio de um mecanismo de compensação entre espécies: caso uma espécie falhe, outras poderão exercer o seu papel, criando respostas agregadas da comunidade biótica, permitindo assim que os sistemas sejam resilientes (LIN, 2011).

## **2.4 REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS**

A reestruturação de sistemas agrícolas convencionais em sistemas mais resilientes, requer uma transição agroecológica (GLIESSMAN, 2009), que corresponde à conversão de sistemas intensivos para agroecossistemas mais complexos e sustentáveis baseados em práticas renovadas como diversificar o cultivo, transformar a paisagem em mosaico, reduzir a inserção de insumos externos, além de reconectar o sistema agrícola ao seu ambiente ecológico e social.

FREITAS (2015) define agroecossistemas como sistemas compostos pelo solo, vegetação e diversos organismos, nos quais esses elementos interagem entre si, considerando as suas complexidades e visando o processo produtivo. O termo redesenho de agroecossistemas remete à recuperação de áreas degradadas em áreas produtivas da agricultura, e ao viabilizar a recuperação das áreas, os agricultores deixam de ser agentes que geram apenas conflitos e passam a ser agentes que trazem a solução (MICCOLIS et al., 2016).

Os autores PONISIO et al. (2014) e GARBACH et al. (2017) afirmam que a integração de princípios ecológicos às práticas agrícolas pode aumentar tanto a produção de alimentos como outras serviços ecossistêmicos. O manejo ecológico dos agroecossistemas que abordam os fluxos de energia, o ciclo de nutrientes, os mecanismos de regulação populacional e a resiliência do sistema podem levar ao redesenho da agricultura em escala de paisagem. Os resultados da agricultura sustentável podem ser positivos para a produtividade alimentar, redução do uso de pesticidas e dos saldos de carbono (PRETTY, 2007).

De acordo com SALA e PARUELO (1997); SOULE e PIPER (1992), na agroecologia sugere-se que os agroecossistemas projetem o ambiente natural, assim tendo diversidade de espécies. Ou seja, quanto mais o agroecossistema se aproxime da natureza, mais resiliente ele é. Já para TOLEDO (1990), é necessário que além dessa projeção ao ambiente natural, é importante que haja também uma aproximação entre a economia e a ecologia com enfoque integrador, que conceba a agricultura como um processo de coprodução entre a natureza viva e a sociedade.

É importante afirmar a necessidade de transformações nas áreas ocupadas com monoculturas, para favorecer a diversidade nos campos de cultivo e a heterogeneidade na escala da paisagem (SCHUTTER, 2010). Essa estratégia que representa um caminho consistente para o aumento da produtividade, da sustentabilidade e da resiliência da produção agrícola, ao mesmo tempo em que reduz os impactos socioeconômicos e ambientais negativos que advirão com as alterações climáticas (ALTIERI, 2002).

O autor CANUTO (2017) corrobora que redesenhar agroecossistema, na perspectiva agroecológica, assegura a inclusão das reais necessidades das famílias, estimula a geração de benefícios advindos da biodiversidade e fortalece a estabilidade da área, reduzindo expressivamente a exigência da utilização de insumos externos aos sistemas.

Sistemas de base agroecológica são biodiversos, resistentes, eficientes, socialmente justo e produtivos, por serem fundamentados na ecologia para promover interações biológicas, sinergias, permitindo a fertilidade do solo, manutenção da produtividade e proteção das culturas (ALTIERI, 2012). Em contrapartida, os agroecossistemas convencionais são considerados fragmentos vulneráveis, por possuírem baixa diversidade e eficiência energética, são susceptíveis ao ataque de pragas e doenças, geram prejuízos ambientais como perda de serviços ecossistêmicos e perda de biodiversidade (ALTIERI, 1994).

Portanto, no olhar da agroecologia, redesenhar agroecossistemas convencionais é uma alternativa para a transição agroecológica, que possibilita o fortalecimento dos agricultores e agricultoras familiares e o desenvolvimento local. O processo de redesenho é desafiador, pois é preciso assegurar que a produtividade, estabilidade e sustentabilidade ambiental continuem existindo e mantendo a equidade, as gerações entre os membros das famílias, além do fortalecimento da autonomia por meio da segurança alimentar e nutricional e geração de renda por meio da construção social de

mercados (FERNANDES et al., 2014). Por isto a transição agroecológica deve ser processual, contínua e gradativa.

### **3. METODOLOGIA**

Os resultados advindos das ações desenvolvidas por meio do Programa Cerrado Bahia (SEMA, 2018), na Comunidade Riacho do Meio, foram organizados e avaliados para suportar a implantação da ação “redesenho de agroecossistemas convencionais da Comunidade Riacho do Meio para sistemas mais resilientes”, mediante a adoção de práticas agroecológicas (agroecologia para o redesenho de agroecossistemas convencionais, capítulo 2 do presente trabalho).

A pesquisa é qualitativa, de natureza aplicada com intuito de aprofundamento da compreensão do grupo sobre a abordagem das ações. Foi gerada uma dinâmica local, a fim de gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Na pesquisa qualitativa a preocupação é com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (GERHARDT; SILVEIRA 2009). A pesquisa tem como objetivo ser exploratória, para proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A pesquisa é também em alguns aspectos quantitativa.

Para levantar os dados necessários foram realizados um levantamento bibliográfico, análise de dados secundários, entrevistas com agricultores e agricultoras que tiveram experiências práticas com a ação; aplicação de questionários e uso de metodologias participativas na Comunidade Riacho do Meio (estudo de caso) e posterior análise dos resultados.

É preciso esclarecer que a exploração do fenômeno tem como objetivos desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias.

#### **3.1 ÁREA DE ESTUDO**

A área de estudo para redesenho dos agroecossistemas está localizada na comunidade Riacho do Meio, no município de Cocos-BA coordenadas geográficas (Latitude: 14° 11' 02" S Longitude: 44° 32' 04" W, SIRGAS 2000), um dos municípios de atuação do Programa Cerrado Bahia.

### 3.2. PROGRAMA CERRADO

O Programa Cerrado Bahia é fruto de uma parceria entre o Governo Brasileiro e o Reino Unido, através de doação de recursos pelo Department for Environment, Food and Rural Affairs, com os objetivos de promover a adequação de pequenos produtores rurais à legislação florestal por meio do cadastro estadual florestal de imóveis rurais (CEFIR); a recuperação de passivos ambientais; e o fortalecimento da capacidade de prevenção e combate a incêndios florestais (CANARIO, et al. 2018).

O Programa Cerrado Bahia teve como alvo 08 municípios da região oeste da Bahia (Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Jaborandi, Correntina, São Desidério, Formosa do Rio Preto, Cocos e Riachão das Neves), onde existem mais de 24 mil propriedades rurais da agricultura familiar, ocupando uma área de 313.618,0 hectares (IBGE, 2006). Segundo a Portaria nº. 97, de 22 de março de 2012, esses municípios são prioritários para medidas e ações de monitoramento e controle do desmatamento ilegal, ordenamento territorial e incentivo a atividades econômicas ambientalmente sustentáveis, manutenção de áreas nativas e recuperação de áreas degradadas.

Cocos é um município localizado no oeste do estado da Bahia, na unidade geoambiental Patamares do Chapadão, onde os rios aí existentes, apresentam trechos encachoeirados que podem comportar pequenas barragens para aproveitamento hidrelétrico e captação de água para irrigação. A vegetação de floresta encontra-se bastante antropizada e está instalada sobre solos férteis.

Possui como Área Protegida o Parque Nacional Grande Sertão Veredas (Decreto de Criação nº 97.658 de 12 de abril de 1989), cuja área abrange a divisa da Bahia com Minas Gerais, o Parque Nacional Grande Sertão Veredas tem como objetivos específicos preservar a bacia do rio Carinhanha, afluente importante do rio São Francisco, preservar as veredas e a paisagem dos Gerais, e ainda a flora e fauna endêmicas do Cerrado, sendo uma das maiores unidades de conservação no referido bioma. Possui ainda outra unidade de conservação, o Refúgio de Vida Silvestre das Veredas do Oeste Baiano, criada por Decreto Presidencial em 13 de dezembro de 2002 numa área de 128.521 hectares no município de Cocos e Jaborandi (BAHIA, 2014).

A comunidade Riacho do Meio, localizada neste município, é denominada assim por ter como principal curso d'água o Riacho do Meio (coordenadas 14° 15.094' Sul 44° 38.490' Oeste). Ela é formada por agricultores(as) familiares, possui cerca de 100 Km

de extensão e é composta por aproximadamente 300 famílias ribeirinhas, que vivem atualmente da agricultura familiar e bolsa família. Possui como vizinha, desde o ano de 2000, a Fazenda Santa Colomba, que é produtora de fumo e café em larga escala.

A comunidade foi escolhida devido a sua forma de organização, articulação, localização, em área de bioma cerrado, e por possuir desde o primeiro encontro, um comprometimento com as ações do Programa Cerrado Bahia.

### **3.2.1 Ações do Programa Cerrado Bahia que contribuíram com o estudo**

É importante refletir sobre o resgate histórico das ações que aconteceram na comunidade em questão, para se compreender a proposição do trabalho.

Em 2015, no âmbito do Programa Cerrado, foi realizada uma oficina de Educação Ambiental no município de Cocos, um dos municípios alvo do programa. A atividade visou identificar os principais atores locais e planejar ações futuras do Programa Cerrado Bahia dentro do município. Esta atividade possibilitou o reconhecimento de diversas comunidades com potencial de parceria com as ações do Estado.

Após levantamento de informações e potenciais parceiros, foram realizadas ações de Mapeamento de Experiências Socioambientais e de áreas degradadas entre 2015 e 2016. O mapeamento de experiências socioambientais é um instrumento da Política de Educação Ambiental do estado da Bahia (Lei 12.056 de 2011), que visa identificar, sistematizar e divulgar ações, iniciativas ou projetos socioambientais desenvolvidos por associações de produtores rurais, sindicatos de trabalhadores rurais, sociedade civil, priorizando práticas alternativas ao uso do fogo no cerrado.

Já o mapeamento de áreas degradadas, dentro da ação teve um objetivo muito específico e imediato. A ação ocorreu em paralelo ao mapeamento de experiências e o foco foi identificar as APPs da agricultura familiar degradada que estavam em comunidades com potencial para receber um conjunto de oficinas sobre restauração ecológica e insumos agrícolas, denominado como “Kit Saf” (TRINDADE, et, al, 2018). O critério engajamento social e organização foi crucial para escolha da comunidade, pois era necessário o comprometimento das pessoas com a proposta que estava sendo sugerida pelo programa. Foi neste processo que a comunidade Riacho do Meio foi selecionada.

Muitas ações ocorreram em paralelo as ações do “Kit Saf”. O Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais (CEFIR), que é o Cadastro Ambiental Rural (CAR) na Bahia, assim como outras ações, tiveram objetivo de fortalecer a gestão ambiental do Estado, além de fortalecer coletivamente outras comunidades que não foram selecionados nesta etapa do programa, mas que se tornaram parceiras e que posteriormente foram contempladas com outra ação.

Em 2017, foi realizado o Intercâmbio de Experiências Socioambientais do território da Bacia do Rio Corrente para reconhecer e evidenciar o protagonismo social do cerrado baiano por meio da troca de experiências socioambientais, incentivando o ciclo das ações em prol da sustentabilidade. Na oportunidade, foi realizada uma visita técnica no Viveiro de Mudas da Escola Família Agrícola de Correntina (EFA).

No mesmo ano, para contribuir com a gestão municipal e agregar conhecimento às lideranças locais, foi realizado um curso de Planejamento e Análise para Tomada de Decisão de Sistemas Agroflorestais para Restauração, uma parceria da SEMA com o Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF). A atividade durou três dias e contou com a participação de lideranças, técnicos de assistência técnica rural, técnicos das Secretarias de Agricultura e de Meio Ambiente e abordou a metodologias de diagnóstico do contexto local, monitoramento de experiências e planejamento de sistemas agroflorestais, voltados para restauração ecológica que permitam conciliar a produção de alimentos com a conservação ambiental, principalmente no contexto da agricultura familiar, considerando as áreas de Reserva Legal e APPs.

Especificamente na comunidade Riacho do Meio, foi realizada uma oficina de Diagnóstico Participativo e Introdução a Restauração de Áreas Degradadas. Esta atividade teve como foco reconhecer a comunidade, seus cursos d’água, suas principais atividades, as áreas prioritárias para cercamento, sua história e seu sonho, após implantação das ações. Como um dos objetivos principais era recuperar áreas degradadas, foram doados através do programa materiais para cercamento de 2,5 km de APPs, cercando matas ciliares e nascentes.

Ainda em 2017, 20 agricultores da comunidade participaram da capacitação técnica em Sistemas Agroflorestais (SAF) Sucessionais no Sítio Semente, em Brasília. (DE LIMA, et. al., 2018). Nela foi realizada uma visita aos sistemas agroflorestais do sítio; aula teórica e prática sobre planejamento e implantação dos SAFs, com uso de espécies anuais, nativas, arbóreas e herbáceas. O propósito da atividade foi mostrar que

há alternativas para recuperar áreas improdutivas, ou que estão produzindo menos do que anteriormente, e que pode ser de forma socialmente justa, ecologicamente equilibrada, ao incluir os princípios agroecológicos

No mesmo ano aconteceu a oficina de Colheita de Sementes de Espécies Nativas para levantamento das espécies que a comunidade tem interesse em produzir. A comunidade recebeu também materiais para colher sementes, assim como material para produzir mudas.

Em 2018, foi realizada a Oficinas de Viveirismo, com planejamento, construção e gestão de viveiro. A oficina é um complemento da atividade de Colheita. Nela foi planejado o funcionamento do viveiro e a produção das mudas para a recuperação de áreas degradadas das propriedades rurais. As mudas produzidas além de serem utilizadas no enriquecimento das áreas (recuperação), também puderam ser comercializadas/trocadas.

Além de todo material que a comunidade recebeu, também foram doados 3 equipamentos que auxiliarão a comunidade na implantação dos SAFs e além de mais 2km de cercas, para proteger mais áreas de matas ciliares e nascentes. A ação foi denominada por Recuperação de Microbacias.

O objetivo final do “Kit Saf” era preparar a comunidade para instalação dos sistemas agroflorestais a partir do redesenho de suas áreas produtivas, sendo que esta etapa não foi concluída, por não ter tido tempo hábil para planejamento e execução.

### 3.3 REDESENHO DOS AGROECOSSISTEMAS DA COMUNIDADE RIACHO DO MEIO (ESTUDO DE CASO)

O método escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa foi o estudo de caso, por ser um procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais e a representatividade, centrando-se na compreensão da dinâmica do contexto real e na análise profunda e exaustiva de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (FREITAS; JABBOUR, 2011).

O trabalho foi estruturado nas etapas a seguir: Entrevistas semi-estruturadas dialogadas; Estrutura (base ecológica) para redesenho de agroecossistemas; Sistemas Agroflorestais; Estratégias de conversão dos agroecossistemas convencionais; e Passos para a conversão do sistema de produção.

### 3.4 ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS DIALOGADAS

A entrevista semi-estruturada foca o assunto de interesse da pesquisa. Esse tipo de entrevista colabora com o surgimento de informações de forma mais livre por não existir uma padronização de alternativas (MANZINI, 1991).

Foram realizadas entrevistas com proprietários da comunidade Riacho do Meio. A entrevista abordou histórico da comunidade, os impactos da paisagem ao redor da comunidade e a percepção sobre os serviços ecossistêmicos em escala local. As perguntas foram objetivas, realizadas através de conversas informais para obtenção de informações complementares.

#### **a) Levantamento de informações qualitativas (estrutura e funcionamento)**

A partir de uma reunião ampliada com mais de 70 pessoas da comunidade, foi possível identificar as questões relatadas a seguir:

#### **b) Práticas Agroecológicas desenvolvidas pela comunidade**

Em um grupo reduzido a roda de conversa com 11 agricultores e agricultoras, foi possível aplicar um questionário, onde o foco era compreender se a comunidade tinha percepção de que desenvolviam alguma prática agroecológica, desde a lida no campo até o momento em que estão em suas propriedades. Após as perguntas, foi explicado o que seriam essas práticas agroecológicas e a finalidade de compreendê-las.

#### **c) Levantamento de informações quantitativas sobre serviços ecossistêmicos (SE)**

Foi aplicado um questionário para 11 (onze) agricultores e agricultoras da comunidade, para tentar compreender a percepção deles e delas em relação a existência dos serviços ecossistêmicos dentro de suas propriedades e dentro da comunidade.

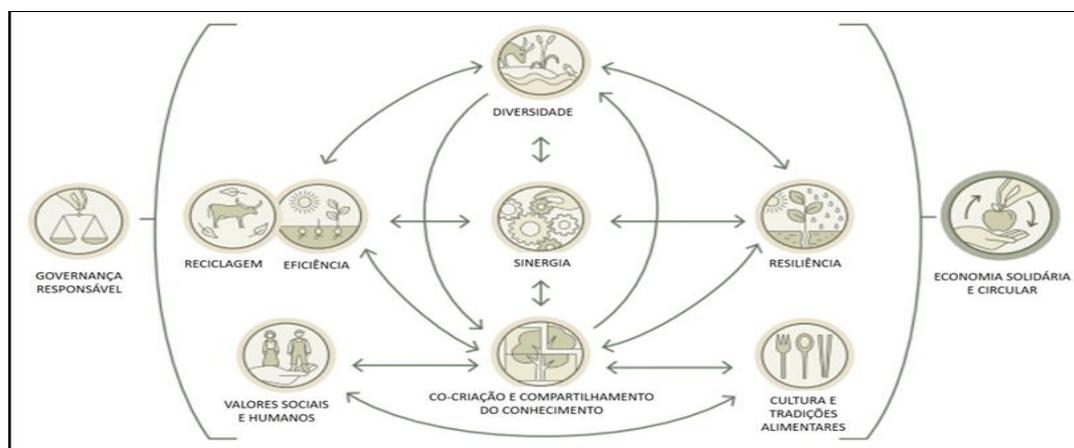
#### **d) Redesenho de agroecossistemas e sua estrutura**

Propõe reorientar espacialmente as explorações e instalações da unidade produtiva, com vistas a utilizar melhor o potencial de uso da paisagem, reduzir os impactos ambientais e a participação da comunidade na proposta, levando em consideração todo conhecimento existente neste meio. Na reorientação, deve-se levar

em conta o solo, cadastro do CEFIR a legislação ambiental, a dominância dos ventos, a exposição solar e o uso da água para cada propriedade. Assim, podem-se destinar cada área a atividades que permitam o máximo potencial produtivo, propiciando um maior equilíbrio ecológico e permitindo explorar as demais funções da propriedade rural.

### 3.4.1 Estrutura (base ecológica) para redesenho de agroecossistemas

A estrutura do redesenho consiste na transformação de um sistema convencional em um sistema resiliente. A parte intermediária, que é a passagem de um sistema produtivo para o outro aqui será denominada como transição agroecológica, que será por meio dos 10 elementos da agroecologia (figura 02).



**Figura 2:** A interação entre os 10 elementos da agroecologia (FAO,2018). As setas mostram como os elementos interagem entre si, de modo a demonstrar que são interligados e ao mesmo tempo interdependentes.

### 3.4.2 Sistemas Agroflorestais

O sistemas agroflorestal (SAF), apesar de secular, tem recebido muita atenção por se tratar de uma alternativa sustentável de produção. Essa técnica distinguindo-se das convencionais por possibilitar o aproveitamento das interações entre as diferentes culturas agrícolas, presentes nos sistemas, o que potencializa a produção, bens e de serviços ambientais (RAO et. al., 1997; GARCÍA-BARRIOS; ONG, 2004; BATISH et. al., 2008). Essa prática constitui-se em uma alternativa de uso da terra para aliar a estabilidade do ecossistema visando à eficiência e otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sobretudo sustentada (DOS SANTOS; DE PAIVA, 2002).

Enquanto agroecossistemas, esses sistemas são constituídos por árvores, culturas na propriedade e na paisagem agrícola, diversificam e sustentam a produção proporcionando maiores benefícios sociais, econômicos e ambientais para todos aqueles

quem usam o solo em diversas escalas (JOSE, 2009). Por se tratar de uma atividade complexa, é exigido maior esforço para prever os efeitos das interações entre as diferentes espécies consorciadas e valorar os seus benefícios ambientais (COSENZA, et. al., 2016).

Os SAFs podem ser empregados tanto como estratégia metodológica de restauração, com o objetivo de reduzir os custos por meio da compensação financeira em curto e médio prazos por produtos agrícolas e florestais, como para a constituição de agroecossistemas mais sustentáveis, com produtos orgânicos e saudáveis. Os objetivos diferem em relação à necessidade dos proprietários e à aptidão do ecossistema. A restauração de fragmentos florestais, matas ciliares e outros ecossistemas podem apresentar maior viabilidade econômica por meio da produção agrícola gerada nos primeiros anos, enquanto as árvores crescem e se constitui a floresta (AMADOR, 2003).

Como estratégia pensada para aplicação nas comunidades, sugere-se a implantação de SAF, sistema importante para a transição, que se aproxima aos ecossistemas naturais em estrutura e diversidade, gera um aumento na diversidade de organismos do solo, representam um grande potencial para a restauração de áreas e ecossistemas degradados (AMADOR, 2003; JUNQUEIRA et. al., 2013), além de contribuir além da construção de novos conhecimentos, compatíveis com as exigências de proteção ambiental e de equidade social que marcam a nova lógica do desenvolvimento rural, neste século XXI.

### **3.4.3 Estratégias de conversão dos agroecossistemas convencionais**

Considerando que o redesenho deva seguir os 10 elementos da agroecologia e os seus princípios, a fim de atender principalmente a realidade da agricultura familiar, é fundamental que estratégias técnicas sejam inseridas no processo.

O aumento da biodiversidade garante maior equilíbrio ecológico das espécies e, em consequência, evita o uso de agrotóxicos para combater pragas e doenças. O próprio sistema se encarrega de realizar o controle biológico.

A proteção ou cobertura de solo evita erosão, pode servir de alimento, abrigo e local de reprodução da fauna, e é imprescindível para reduzir os impactos diretos da chuva e do sol. A cobertura proporciona a manutenção da umidade do solo reduzindo a necessidade de irrigá-lo com maior frequência, e a regulação da temperatura, por reduzir a perda de umidade. Esta medida aumenta a capacidade do solo de infiltrar água e o seu

escoamento superficial vai sendo reduzido aos poucos. Cobrir o solo ajuda na reciclagem de nutrientes no solo, contribui para um melhor manejo das plantas, mantém a vida do solo, sua fertilidade e melhora as suas características por ampliar o teor de matéria orgânica deste ambiente e conseqüentemente proporciona o retorno da diversidade microbiológica e de outros pequenos seres vivos, melhorando características físicas, químicas e biológicas do solo.

Ressalta-se que todo e qualquer material, biomassa viva ou morta, utilizado na cobertura de solo, preferencialmente deve ser retirado da propriedade. Caso não seja possível no momento inicial, este pode ser adquirido de outros lugares. O importante é que cada vez menos se deixe de utilizar insumos externos, ou seja, que se recicle de dentro da própria propriedade.

Além da cobertura de solo, o manejo da biodiversidade é importante para maximizar os serviços ecossistêmicos. É preciso escolher com cuidado as espécies que serão introduzidas nos agroecossistemas, pois deve-se levar em consideração o local onde este sistema está localizado dentro da propriedade e o seu bioma, e a função que cada espécie exercerá no sistema.

Quando a agroecologia passa a ser considerada como elemento direcionador das ações, é necessário lembrar que respeitar aos ciclos naturais é compreender que cada elemento no agroecossistema tem seu momento para exercer sua função. Compreendendo a época de cada espécie do agroecossistema, permite-se que o ecossistema gere renda em todos os períodos do ano. Ou seja, os ciclos biológicos, os biogeoquímicos e os ciclos bioclimáticos precisam ser respeitados para que não haja estresse dentro do ambiente e conseqüentemente perdas.

Existem 02 possibilidades para converter os agroecossistemas. Uma é pouco usada, pois é necessário um investimento alto para conversão. E a outra estratégia, que será abordada com mais detalhe, acontece de forma gradativa. Pressupõe-se que, quem se dispõe a converter um agroecossistema já compreende a importância dele para a sustentabilidade de sua propriedade.

A conversão gradual do agroecossistema é recomendada para agricultores familiares das mais diversas categorias, que não dispõem de reservas financeiras para realizar substituição imediata de todas as práticas, além de não poder esperar os

períodos de declínio de produção e de rendimento, a partir da alteração inicial no sistema, já que eles sobrevivem da agricultura.

A inclusão gradual de práticas agroecológicas visa reduzir os custos de produção, promover a proteção do solo, gerenciar a fertilidade, manejar a biodiversidade funcional, respeitando os ciclos naturais, reutilizar a própria matéria orgânica que é produzida pelo sistema o que possibilita que o agroecossistema recupere-se das perturbações sofridas, além de reduzir a dependência de insumos externos para aumentar a autonomia dos produtores e reduz sua vulnerabilidade ao risco econômico. O propósito é respeitar durante todo o processo, a dinâmica de cada agricultor, além de seus conhecimentos tradicionais, a cultura local, encurtar ciclos de vendas e trocas de produtos, sua vivência diária na sua área (PETERSEN et al., 2000) e promover um ambiente transparente para os envolvidos.

#### **3.4.4 Passos para a conversão do sistema de produção**

O processo de conversão aqui descrito refere-se à estratégia da conversão gradual. Os passos descritos foram adaptados e detalhados a partir de FEIDEN (2002), pela FAO (2018), por meio dos 10 elementos da agroecologia e MICCOLIS, et al. (2016).

##### **1- Seleção e Planejamento da área:**

- a) Identificação do bioma;
- b) Conexões dentro da paisagem;
- c) Sol;
- d) Água;
- e) Declividades;
- f) Condições do solo;
- g) Vento;
- h) Fogo;
- i) Logística e planejamento financeiro;
- j) Estratégia de modos de vida.

##### **2- Seleção das espécies**

Na comunidade Riacho do Meio, a partir da oficina de colheita de sementes e produção de mudas, foi realizado um levantamento de quais espécies a comunidade quer produzir em seu viveiro para plantar em suas propriedades, assim as espécies que são importantes para incluir no novo sistema estão listadas na tabela 01.

**Tabela 01** - Espécies de árvores mais importantes para a comunidade Riacho do Meio, Cocos, Bahia. 2017

Áreas Secas (Gerais)	Nome científico	Áreas Secas (Gerais)	Nome científico	Áreas Úmidas	Nome científico
-------------------------	--------------------	-------------------------	--------------------	-----------------	--------------------

Angico	<i>Anadenanthera colubrina.</i>	Mangaba	<i>Hancorniasp eciosa</i>	Amora	<i>Morus nigra</i>
Araça	<i>Psidium sp.</i>	Maracujá do Mato	<i>Passiflora cincinnata</i>	Araçá	<i>Psidium sp.</i>
Araticum	<i>Annonacoriaceae</i>	Mucegueiro	<i>Andirainermis</i>	Aroeira da Brejo	<i>Schinuster ebinthifolius</i>
Aroeira	<i>Myracrodruonu rundeuva</i>	Mutamba	<i>Guazumaul mifolia</i>	Assa Peixe	<i>Vernonapo lysphaera</i>
Bananinha	<i>Rollinialeptope tala</i>	Pacari	<i>Lafoensia pacari</i>	Bacupari	<i>Garcinia sp.</i>
Barbatimão	<i>Stryphnodendr onadstringens</i>	Pau Terra	<i>Qualea sp.</i>	Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>
Baru	<i>Dipteryxalata</i>	Pequi	<i>Cariocar brasiliense</i>	Cabeçudo	<i>Butiacapit ata</i>
Batata de Purga	<i>Ipomoea purga/Operculi namacrocarpa</i>	Pitomba	<i>Talisiaescule nta</i>	Cerejeira	<i>Eugenia calycina</i>
Bico Doce	<i>não identificada</i>	Pulçá	<i>Mouriripusa</i>	Coco da Bahia	<i>Cocos nucifera</i>
Cabeça de Frade dos gerais	<i>Discocactus</i>	Quina Cruzeiro	<i>Strychnospse udoquina</i>	Faveiro	<i>Peltophoru mdubium</i>
Cabeça de Nego, Bruto, Cascudo	<i>Annonacrassifolia</i>	Remela de Cachorro	<i>Brosimumga udichaudii</i>	Gameleira	<i>Ficus sp.</i>
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	Sambaíba	<i>Curatella americana</i>	Goiaba	<i>Psidiumgu ajava</i>
Caju	<i>Anacardiummocc identale</i>	Saputá	<i>Salacia sp.</i>	Imbaúba	<i>Cecropia sp.</i>
Cajuzinho	<i>Anacardiumhu mile</i>	Siriguela	<i>Spondiaspur purea</i>	Ingá	<i>Inga sp.</i>
Coco Catulé	<i>Attaleageraensi s</i>	Sucupira	<i>Pterodonem arginatus</i>	Jabuticaba	<i>Plinia sp.</i>
Coco de Tucum	<i>Bactrissetosa</i>	Tamboriu	<i>Enterolobiu m sp.</i>	Jatobá da mata	<i>Hymenaea courbaril</i>
Croadinha	<i>Mouririelliptic a</i>	Tatarena	<i>Chloroleuco n sp.</i>	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>
Favela	<i>Dymorphandra mollis</i>	Tingui	<i>Magoniapub escens</i>	Landin	<i>Calophyllu m brasiliensis</i>
Gabiropa	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Tucum	<i>Astrcaryum campestre</i>	Loro	<i>Cordiaglab rata</i>
Gariropa	<i>Syagrusolerace a</i>	Umburana	<i>Umburana cearensis</i>	Marmelad a	<i>Alibertiaaed ulis</i>
Gonçalo	<i>Astroniumfraxi nifolium</i>	Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Moreira	<i>Macluratin ctoria</i>
Grão de galo cabeludo	<i>Pouteriaramifl ora</i>	Unha Danta	<i>Acosmiumda sycarpum</i>	Mutamba	<i>Guazumaul mifolia</i>
Grão de galo liso	<i>Celtisglycicarp a</i>	Vinhático	<i>Plathymenia sp.</i>	Palmeira	<i>Attalea sp.</i>

Jacarandá	<i>Machaeriumop accum</i>	Xique-xique	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Pitomba	<i>Talisiaescu lenta</i>
Jatobá dos gerais	<i>Hymenaeastigo nocarpa</i>	Xixá	<i>Sterculiastr ata</i>	Veludo	<i>Guettardav iburnoides</i>
Juá	<i>Ziziphusjoazeir o</i>			Xiriri	<i>Mauritiella armata</i>
Mamoninha	<i>Mabeafistulifer a</i>			Xixá	<i>Sterculiastr riata</i>

Fonte: Tabela revisada pelo Eng. Florestal Vitor de Matos, especialista da Secretaria do Meio Ambiente da Bahia.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa, as informações coletadas foram transcritas e as informações referentes aos SE tabuladas. A partir dos dados tabulados, foram gerados gráficos e tabelas de acordo o tipo de informação que se buscava analisar.

Atualmente a comunidade Riacho do Meio produz para subsistência, e comercializa todo excedente de banana, feijão, aipim, milho, cana, e produtos da horta. Há produção de farinha, tapioca, cachaça e rapadura em muitas propriedades e algumas mulheres da comunidade extraem o óleo de babaçu (*Orbignyaspeciosa*), palmeira muito comum na região (extrativismo). Toda comunidade já produziu arroz (*Oryzasp*), mas hoje poucas famílias conseguem produzir por conta da escassez de água. Ainda há criação de galinha caipira, tanto para consumo como para comercialização de ovos e da carne. A criação de gado que funciona como a poupança para as famílias e é a principal fonte de renda, muito comum na zona rural.

Muitos entrevistados relataram sobre a fazenda Santa Colomba, propriedade que ocupa as áreas onde nascem as nascentes do rio Riacho do Meio. A água, nesta propriedade, vem sendo utilizada para irrigação das plantações, o que segundo relatos, está provocando impacto negativo nas nascentes e no curso da água. Além do conflito da comunidade com a fazenda Santa Colomba, foi possível identificar a existência de um conflito interno pelo uso da água.

Em conversas, foi possível captar que existe um uso intensivo de agroquímicos pela grande propriedade, inclusive a pulverização aérea está provocando contaminação da água do Riacho do Meio e contribuindo para o alto índice de câncer nas comunidades. Nesse aspecto existe o agravante do uso de agroquímicos (herbicidas,

formicidas e inseticidas) pelos agricultores da comunidade sem as técnicas apropriadas e sem uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

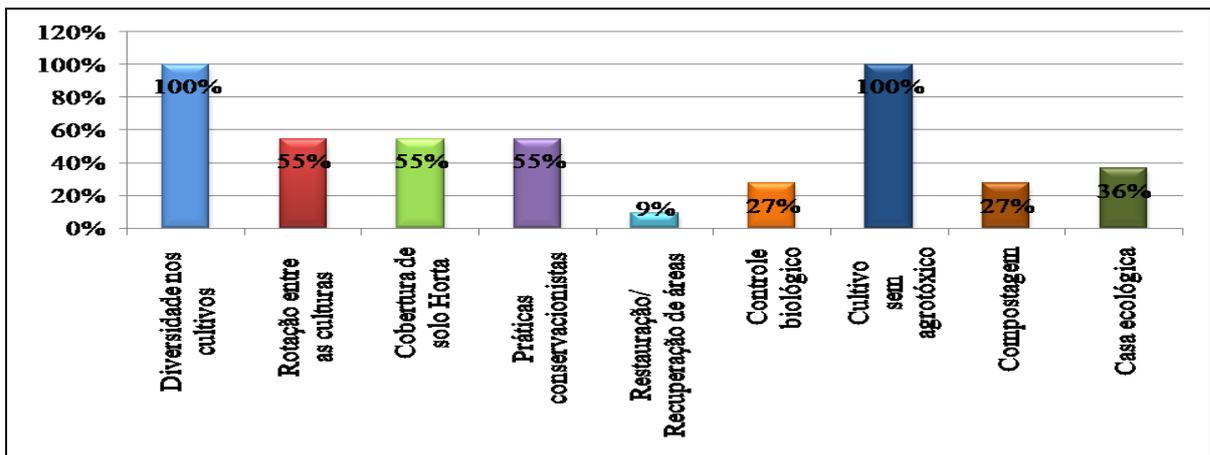
Dois temas polêmicos discutidos foram a escassez da água e a diminuição das chuvas. Foi relatado que antigamente a chuva chegava em setembro e ia até março. As chuvas começaram a diminuir em 2005. Em 2014 houve uma seca severa, e em 2015 houve enchente. Em 2016 a chuva melhorou, mas surgiu a mosca branca na comunidade. E em 2017 a chuva foi um pouco melhor. Atualmente, o período chuvoso inicia em novembro, e em janeiro inicia a estiagem. Demonstrando assim que a Comunidade vem sentindo os efeitos das mudanças relacionadas ao clima.

Outra necessidade relatada foi a de assistência técnica para melhoria da produção agrícola. Com exemplos de conservação dos solos, aplicação de calcário e manejo de pragas e doenças. As ações provenientes da ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) agroecológica poderia conduzir a transição necessária para as mudanças no manejo dos sistemas agrícolas.

Foram aplicados dois questionários um sobre serviços ecossistêmicos e outro sobre a existência de práticas agroecológicas na comunidade- com pessoas beneficiadas pelas ações do Programa, o que possibilita a continuidade das ações.

Sobre os serviços ecossistêmicos e o desenvolvimento de práticas agroecológicas, percebe-se evidências através dos relatos, porém não há conhecimento sobre a sua existência, tornando isso um tema a ser trabalhado na comunidade, pois é preciso entender os fenômenos existentes para compreender a sua importância, permanência ou ausência.

A figura 3 reflete, a partir do conhecimento teórico dialogado na comunidade, que práticas agroecológicas são ações tradicionais, mesmo que as (os) entrevistadas (os) não as vejam e não conheçam com esta denominação. Essas práticas são desenvolvidas e passadas de geração em geração, dentro dessas localidades e compreendidas como ações que não prejudicam o meio ambiente e que favorecem o bem estar das pessoas.



**Figura 3:** Práticas agroecológicas desenvolvidas por agricultores da Comunidade Riacho do Meio, Cocos, Bahia. 2018.

Em relação a diversidade dos cultivos, todos os entrevistados plantam de forma consorciada e sem uso de agrotóxico. Há um contrassenso, na análise qualitativa, em relação a esse ponto. Foi informado pelo grupo que o uso de agrotóxico era comum para algumas famílias, sendo que na pesquisa quantitativa 100% dos entrevistados responderam que plantam sem o uso de veneno. Este fato pode estar relacionado ao receio das famílias em expor o uso de “venenos” quando entendem que um determinado projeto ou ação não “aprova este uso” e assim, não revelam explicitamente este uso.

Ainda que tenham sido evidenciadas práticas agroecológicas, elas só fazem sentido, quando os resultados refletem nos diversos aspectos do processo de produção; se interagirem entre si, para redução dos impactos ambientais e sociais. Quando o sistema começa a funcionar de forma mais espontânea é possível produzir mais com menos, isso significa que há uma oportunidade de se aproveitar melhor o que se tem e promover mudanças nestes ambientes.

A simples substituição de insumos dificilmente será sustentável em longo prazo, por não resolver as causas dos desequilíbrios ambientais, bem como pela dificuldade de obter insumos orgânicos de qualidade nas quantidades necessárias a custos razoáveis.

Na região Oeste da Bahia, área de estudo, o cenário da agricultura familiar vem passando por grandes transformações e substituições, relacionadas ao modo de produção, perdendo tradições que eram passadas de geração em geração, dando lugar a agricultura mecanizada, em especial aquelas baseadas na monocultura, e na evolução das tecnologias para produção de grãos. A pecuária extensiva gera elevada pressão sobre o ambiente, causando erosão e perda da fertilidade dos solos, assoreamento dos

curtos d'água, poluição do solo e da água e a emissões de gases de efeito estufa por desmatamento e degradação (MMA, 2014).

Tais transformações vêm causando uma crise científica, primeiro sinal para o surgimento de uma “revolução científica”. Dita de outra maneira, a própria ciência normal “prepara o caminho para sua mudança”, uma crise no paradigma é a indicação de que chegou a hora de “redesenhar as ferramentas” e mudar o rumo das ações humanas insustentáveis (CAPORAL; AZEVEDO, 2011).

Outros autores já discutem o redesenho de agroecossistemas pensando na função da biodiversidade dentro dos sistemas agrícolas e como eles devem se assemelhar ao ecossistema natural onde estão inseridos; ser planejadas as sucessões de plantios, combinações entre as plantações e os animais, na busca de maior sustentabilidade e equilíbrio dinâmico. E isso exige conhecimentos ecológicos, assim como conhecimento tradicional local (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; FREITAS, 2015).

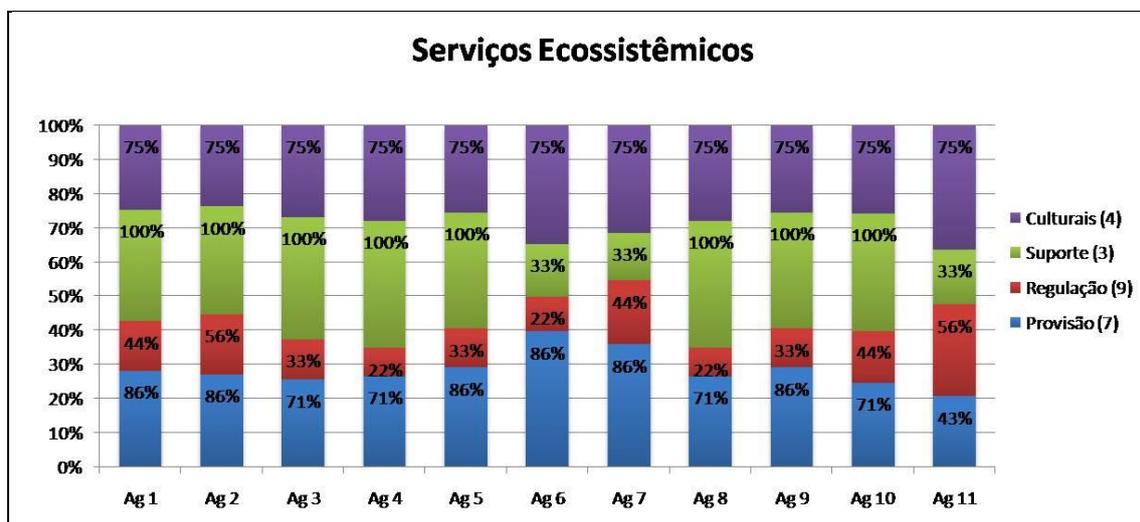
Ainda que diversos autores evidenciem que os agroecossistemas convencionais e sua simplificação biológica geram grandes impactos, perdas socioeconômicas e ambientais, em escala global, que resultam em custos econômicos e ambientais elevados (CARDOSO, 2008; CAPORAL et. al., 2009; FEIDEN, 2005; NICHOLLS et. al., 2009), essa prática simplificada ainda é muito utilizada, por trazer retorno financeiro rápido e gerar alta produção, que é vista como processo industrial, sem preocupação com a sustentabilidade (GLIESSMAN, 2005).

Os modelos adotados atualmente na agricultura convencional vêm exaurindo e contribuindo para a degradação do meio ambiente, diminuindo os serviços ecossistêmicos e aumentando a quantidade de fragmentos florestais através das implantações de monoculturas, ou agricultura industrial (ALTIERI, 2006; CAPORAL et al., 2009; CARDOSO, 2008; WANDERLEY, 2000).

Os gráficos 06 a 08 demonstram, a partir do tratamento dos dados, que na comunidade Riacho do Meio, os serviços ecossistêmicos ainda estão presentes e os agricultores conseguem perceber a presença de muitos deles dentro de suas propriedades. Ou seja, já há um caminho construído e que precisa de incentivos para que haja o fortalecimento, a manutenção e o resgate de serviços que não estão mais presentes naquele ambiente.

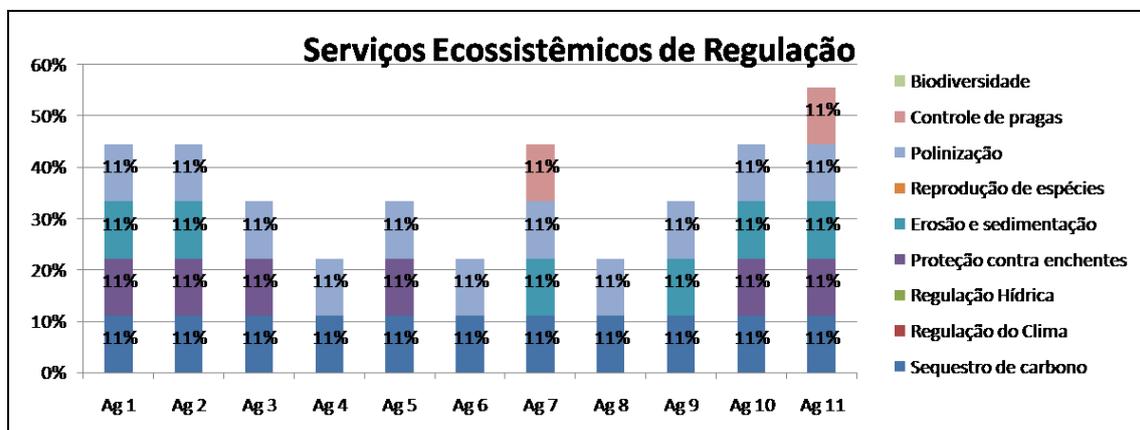
A figura 4 mostra a presença de serviços ecossistêmicos, agrupados por categoria, nas propriedades. Já os gráficos de 05 a 08 mostram a análise de cada categoria separadamente.

O serviço que menos aparece na análise quantitativa, e que corrobora com a análise qualitativa é o de Regulação.



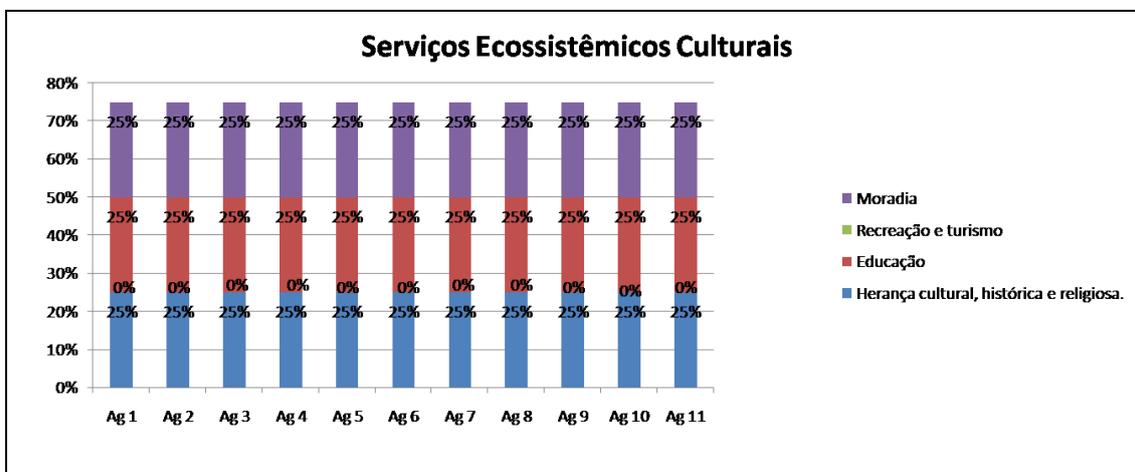
**Figura 4:** Serviços ecossistêmicos destacados na comunidade (o número entre parênteses revela a quantidade de serviços na categoria)

As pessoas da comunidade percebem as mudanças que vem ocorrendo e compreendem o motivo dessas alterações. A retirada da vegetação nativa e o uso indevido do recurso hídrico afetam diretamente o serviço de regulação. Os serviços abordados foram sequestro de carbono, regulação do clima, regulação hídrica, proteção contra enchentes, regulação da erosão e sedimentação, regulação da reprodução de espécies, polinização, regulação de pragas e biodiversidade (Figura 5).



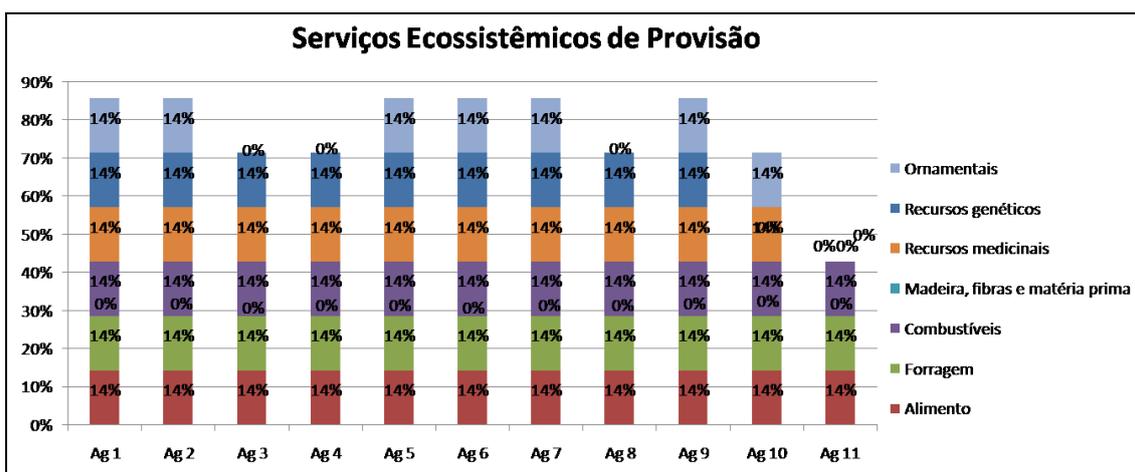
**Figura 5:** Serviços Ecossistêmicos de Regulação

Ainda que a comunidade não perceba que o serviço cultural está 100% presente, a partir de conversas informais, foi relatado que a comunidade dispõe de cachoeiras e rios que podem ser atrativos para o fortalecimento deste serviço, e que pode gerar renda através de uma atividade de ecoturismo. Os serviços abordados foram herança cultural, histórica e religiosa, educação, recreação, turismo, e moradia (Figura 6).



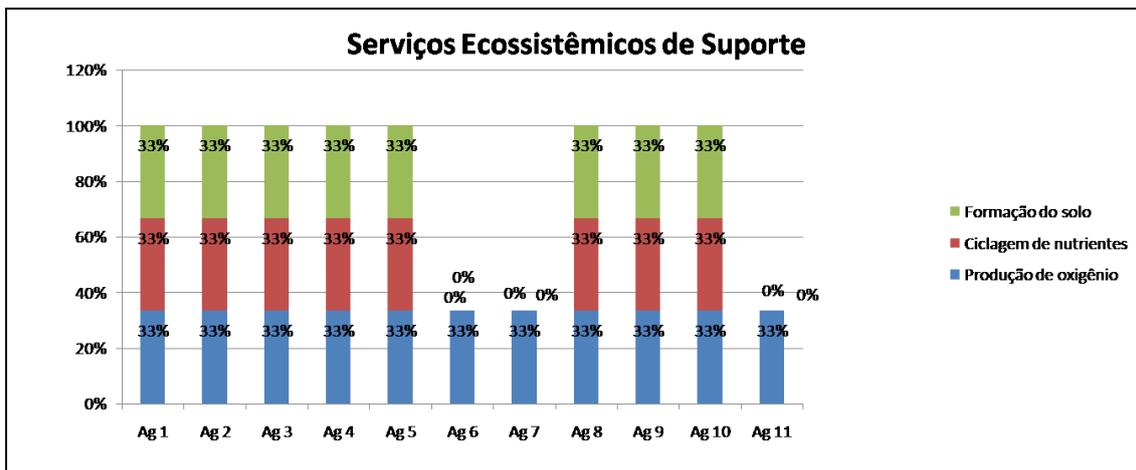
**Figura 6:** Serviços Ecosistêmicos Culturais

O serviço de provisão (Figura 7), ainda é muito presente, gera alimento para subsistência, alimentação de animais e para venda, forragem, combustíveis (madeira e esterco), recursos medicinais, recursos genéticos e ornamentais. O que não foi citado pelos entrevistados foi o uso de madeira, fibras e matéria prima. Porém em conversas informais, muitos utilizam madeiras de suas propriedades para benfeitoria de seus imóveis.



**Figura 7** Serviços Ecosistêmicos de Provisão

Dos serviços de suporte avaliados na comunidade, a formação de solo e ciclagem de nutrientes não estão bem entendidos pela comunidade, o que dificulta a percepção de suas existências (Figura 8).



**Figura 8:** Serviços Ecosistêmicos de Suporte

A partir dessas análises, qualitativa e quantitativa, fica mais evidente que é possível desenvolver sistemas resilientes e planejar a melhor forma de redesenhar, ou melhorar os sistemas existentes dentro da comunidade. Para ALTIERI, (2006), cada dia que passa se faz mais presente que os modelos convencionais de “modernização” da agricultura, baseados em monoculturas dependentes de altas quantidades de insumos externos, não são viáveis do ponto de vista do desenvolvimento social e ecológico, o que sustenta a proposição de seus redesenhos.

Algumas limitações como distância e localização da comunidade dificultaram a execução do projeto e aplicação dos questionários, porém foi possível a finalização da proposta e ter um diagnóstico palatável para dar prosseguimento a proposição de redesenhar os agroecossistemas convencionais em sistemas mais resilientes.

## 5. CONCLUSÃO

Para compreender o que é redesenhar um agroecossistema convencional em um sistema resiliente, é preciso que antes de tudo haja uma reflexão sobre o porquê de se produzir na agricultura de forma convencional e assimilar que esse é um processo que lida diretamente com pessoas, culturas, política, educação e principalmente com as questões ambientais. Assim, buscam-se modelos de agricultura mais sustentáveis como os modelos de base ecológico (agroecológicos), que visam a resiliência e a sustentabilidade devido à complexidade dos sistemas, a fim de tentar garantir para as futuras gerações um ambiente equilibrado e qualificado.

Mudar uma prática que se tornou diária e que nos traz segurança no dia a dia não é uma tarefa fácil, mas é necessário, pois a partir do momento que se compreende que a

mudança gera inúmeros benefícios, ainda que inicialmente, ela possa dar um pouco mais de trabalho e o retorno não seja tão rápido quanto se espera de imediato, não será apenas uma pessoa que se beneficiará, mas sim um coletivo.

Propor redesenhar um sistema convencional num sistema de base agroecológica é mostrar que outras alternativas para além da convencional possam gerar lucros para produtores, bem estar, valorização das pessoas envolvidas, gerar saúde, alimento saudável, e principalmente a manutenção de um ambiente resiliente frente as perturbações ambientais.

Para a gestão ambiental, que elabora, executa programas e projetos baseados e amparados nas diversas legislações, principalmente nas ambientais, faz-se necessário também agregar conhecimento científico, ecológico e principalmente conhecimento local e da base, a fim de fortalecer e ter sucesso nas suas ações. Os ganhos são palpáveis para a gestão. Em se tratando de recuperação de áreas, os sistemas de base agroecológicas visam a reciclagem de seus próprios produtos, isso gera uma redução de custos direta, satisfação da população e principalmente dos técnicos envolvidos no processo, que visualizam no processo a preocupação com as causas ambientais. A partir do momento que você incorpora os princípios agroecológicos e que eles começam a se enraizar, o processo começa a se tornar mais barato, mais rentável e sustentável.

O redesenho do sistema convencional para um sistema mais resiliente, demanda por parte do produtor o uso de conceitos e práticas agroecológicas, as quais estão vinculadas aos serviços ecossistêmicos que beneficiam a sua área. São incorporados os diversos saberes como tradicionais, culturais, políticos, sociais e ecológicos; partindo da realidade que os cerca. E à medida que as práticas vão se consolidando, ficará mais fácil alcançar a resiliência ecológica.

Compartilhar conhecimentos durante todo o processo é fundamental, tanto para o agricultor, quanto para o técnico que acompanha a ação. É um momento de experimentação, onde erros e acertos apenas são elementos da ação. Somente a prática trará confiança. A agricultura é uma atividade muito dinâmica, diversa e precisa ser vista com mais cuidado e atenção. Cada região tem sua singularidade, tradições, condições econômicas, formas diferentes de trabalhar e por isto é necessário ter sensibilidade ao se planejar.

Várias são as motivações que levam um produtor a redesenhar sua área produtiva, no entanto, é esperado que essa transformação seja percebida por todos os envolvidos na ação e que a mesma gere benefícios para o coletivo e para o meio ambiente.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. Haworth Press, New York, 185 pp, 1994.

\_\_\_\_\_. Biotecnologia agrícola: mitos, riscos ambientais e alternativas. p. 71, 2002.

\_\_\_\_\_. Agroecologia: princípios e estratégias para a agricultura sustentável na América Latina do século XXI. p. 1–11, 2006.

\_\_\_\_\_. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. ver. ampl. - São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, v. 16, 400 p., 2012.

\_\_\_\_\_. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Revista Nera, v. 16, p. 22–32, 2010.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. **Agroecologia: teoria y aplicaciones para una agricultura sustentable**. Alameda: University California, 1999.

ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, 2011.

ALTIERI, M. A., NICHOLLS, C. I., HENAO, A., LANA, M. A. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. **Agronomy for sustainable development**, v. 35, n. 3, p. 869-890, 2015.

AMADOR, D. B. **Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais**. p. 1–12, 2003.

ANDRADE, D.C.; ROMEIRO, A.R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. IE/Unicamp, p.155, 2009.

BAHIA. Decreto de criação do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, nº 97.658, 1989.

\_\_\_\_\_. Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, Lei nº 12.056, 2011.

\_\_\_\_\_. PROJETO CERRADO: Redução do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado Brasileiro Cooperação entre Brasil, Reino Unido e Banco Mundial: Secretaria do Meio Ambiente da Bahia, Salvador-Bahia: SEMA, 2014.

BATISH, D. R. et al. **Ecological basis of agroforestry**. Boca Raton: CRC Press., 382 p. 2008.

BJORK, Bo-Christer; Welling P; LAAKSO M.; MAJLENDER, P.; HEDLUND, T.; GUONASON, G. **PloSone**, v. 5, n. 6, p. e11273, 2010.

BRASIL. Plano Setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da

República. – Brasília: MAPA/ACS, 172 p., 2012.

BROOKFIELD, Harold. **Exploring Agrodiversity**. New York: Columbia University Press, 2001.

CABELL, J. F., OELOFSE, M. An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. **Ecology and Society** n 17(1), p. 18, 2012.

CANÁRIO, S N. P.; TRINDADE, J. P. B.; DE LIMA, C. S.; PEREIRA, V. A. de M. Programa Cerrado: uma estratégia para incentivar a restauração de áreas degradadas e a conservação do bioma cerrado. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

CANUTO, J. C. Agroecologia, princípios e estratégias para o desenho de agroecossistemas sustentáveis. **REDES: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 22, n. 2, p. 137-151, 2017.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico**. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, v. 3, n. 2, p. 13-16, 2002.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F., COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G.; CAPORAL, D. S.; GREGOLIN, A. C. **Extensão Rural e Agroecologia: temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível**. p. 1-408, 2009.

CAPORAL, F. R.; DE AZEVEDO, E. O. **Princípios e Perspectivas da Agroecologia**. p. 192, 2011.

CARDOSO, J. H. **Aroeira, cultura e agricultura: reflexões que embasam a necessidade de uma educação ambiental rural para uma percepção social agroecológica**. p. 1-23, 2008.

CARVALHO, I. C. DE M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, v. 2, n. 2, p. 43-51, 2001.

COSENZA, D. N.; DE OLIVEIRA NETO, S. N.; JACOVINE, L. A. G.; RODRIGUES, C. R.; RODE, R.; SOARES, V. P.; LEITE, H. G. Avaliação econômica de projetos de sistemas agroflorestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 527-536, 2016.

DE LIMA, C. S.; TRINDADE, J. P. B.; CANÁRIO, S. N. P.; CUNHA, I. P. Intercâmbio entre agricultores familiares do Cerrado baiano e a experiência agroecológica do Sítio Semente-DF como estratégia da SEMA-BA para incentivar à restauração de áreas degradadas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

DEFRIES, R.; ROSENZWEIG, C. Toward a whole-landscape approach for sustainable land use in the tropics. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States**, Nova York, v.107, p.19627-19632, 2010.

DENDONCKER, N.; BOERAËVE, F.; CROUZAT, E.; DUFRÊNE, M.; KONIG, A.; BARNAUD, C. How can integrated valuation of ecosystem services help understanding and steering agroecological transitions?. **Ecology and Society**, v. 23, n. 1, 2018.

DOS SANTOS, M. J. C.; DE PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 1, p. 135-141, 2002.

DURU, M.; THÉRON, O. Designing agroecological transitions; A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 4, p. 1237-1257, 2015.

FAO. The 10 elements of agroecology guiding the transition to sustainable food and agricultural systems, 2018.

FRANCIS, C.; LIEBLEIN, G.; GLIESSMAN, S.; BRELAND, T. A.; CREAMER, N.; HARWOOD, R.; WIEDENHOEFT, M. Agroecology: The ecology of food systems. **Journal of sustainable agriculture**, v. 22, n. 3, p. 99-118, 2003.

FERNANDES, F. E. P. et al. Redesenho de agroecossistemas como inovação social para a construção da sustentabilidade local. Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2014.

FEIDEN, A.; de ALMEIDA, D. L.; VITOI, V.; DE ASSIS, R. L. Processo de conversão de sistemas de produção convencionais para sistemas de produção orgânicos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 2, p. 179-204, 2002.

FEIDEN, A. **Agroecologia: introdução e conceitos. Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 51-70, 2005.

FREITAS, P. L. DE. DRP como ferramenta para o redesenho de agroecossistemas em conversão agroecológica no assentamento Carlos Lamarca, Itapetininga-SP. 2015.

GARCÍA-BARRIOS., L.; ONG, C. K. Ecological interactions, management lessons and design tools in tropical agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v. 61, n. 1, p. 221-236, 2004.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GARBACH, K.; MILDER, J. C.; DECLERCK, F. A.; MONTENEGRO DE WIT, M.; DRISCOLL, L.; GEMMILL-HERREN, B. Examining multi-functionality for crop yield and ecosystem services in five systems of agroecological intensification. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 11-28, 2017.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Ed. da Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2001.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia processos ecológicos em agricultura sustentável**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GLIESSMAN, S. R.; ROSEMEYER, M. **The conversion to sustainable agriculture: principles, processes, and practices**. CRC Press, 2009.

GUNDERSON, L.H. Ecological Resilience - In Theory and Application. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31:425-439, 2000.

HOLLING, C.S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.4, p. 1-23, 1973.

\_\_\_\_\_. Surprise for Science, Resilience for Ecosystems, and Incentives for People. *Ecological Applications* 6(3) 733-735, 1996.

IBGE. Censo Agropecuário 2006, "Resultados preliminares." IBGE. 2006.

\_\_\_\_\_. Censo Agropecuário 2017, "Resultados preliminares." IBGE. 2017.

JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems*, v. 76, n. 1, p. 1-10, 2009.

JUNQUEIRA, A. D. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; CANUTO, J. C.; NOBRE, H.; MARQUES, T. J. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma

- agrária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 102-115, 2013.
- LANDIS, d. A., GARDINER, M. M., VANDERWERF, W., SWINTON, S. M. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. *PNAS* (105):20552-20557, 2008.
- LIN, B. Resilience in agriculture through crop diversification: adaptive management for environmental change. *BioScience* n. 61, p. 183–193, 2011.
- LOREAU, M.; NAEEM, S.; INCHAUSTI, P.; BENGTSSON, J.; GRIME, J. P.; HECTOR, A.; HOOPER, D. U.; HUSTON, M. A.; RAFFAELLI, D.; SCHMID, B.; TILMAN, D.; WARDLE, D. A.. Biodiversity and ecosystem functioning: Current knowledge and future challenges. *Science* n. 294, p.804–808, 2011.
- MACHADO, L. C. P; FILHO, L. C. P. M. A dialética da agroecologia: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. 2. ed., SP: Expressão popular, 360 p., 2014
- MANZINI, E. J. Entrevista Semi-Estruturada. Análise de Objetivos e de Roteiros. **II Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, v. 25, p. 26, 1991.
- MEA, Millennium Ecosystem Assessment. "**Ecosystems and human well-being: synthesis.**" Island, Washington, DC, 2005.
- MENEZES, A. M. B.; MACEDO, S. E. C.; NOAL, R. B.; FITERMAN, J.; CUKIER, A.; CHATKIN, J. M. Tratamento farmacológico da DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 4, p. 527-543, 2011.
- MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M., MARQUES, H. R., Vieira, D. L. M., ARCO-VERDE, M. F., HOFFMANN, M. R., REHDER, T., PEREIRA, A. V. B. Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais: Como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. 1. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agorflorestal – ICRAF, 2016.
- MMA. Portaria para lista de municípios situados no Bioma Cerrado para medidas e ações prioritárias de monitoramento e controle do desmatamento ilegal, ordenamento territorial e incentivo a atividades econômicas ambientalmente sustentáveis, manutenção de áreas nativas e recuperação de áreas degradadas, nº. 97, 2012.
- \_\_\_\_\_. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase (2014-2015) / Ministério do Meio Ambiente, Organizador. Brasília: MMA, 2014. 132 p, 2014.
- NICHOLLS, C. I., ALTIERI, M. Á., SALAZAR, A. H., LANA, M. A. **Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas**. p. 50–58, 2009.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; SALAZAR, A. H.; LANA, M. A. Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 2, p. 1-36, 2015.
- PERTERSON, G.; ALLEN, C; HOLLING, C.S. **Ecological resilience, biodiversity and scale**. *Ecosystems*, 1: 6-18, 1998.
- PRETTY, J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1491, p. 447-465, 2008.

PONISIO, L. C.; M'GONIGLE, L. K.; MACE, K. C.; PALOMINO, J.; DE VALPINE, P.; KREMEN, C. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. **Proceedings of the Royal Society**, v. 282, n. 1799, p. 20141396, 2015.

RAO, M. R.; NAIR, P. K. R.; ONG, C. K. **Biophysical interactions in tropical agroforestry systems. Agroforestry systems**, v. 38, n. 1-3, p. 3-50, 1997.

ROSSET, P. M.; ALTIERI, M. A. Agroecology versus input substitution: a fundamental contradiction of sustainable agriculture. **Society & Natural Resources**, v. 10, n. 3, p. 283-295, 1997.

SALA, O. E.; PARUELO, J. M. Ecosystem services in grasslands. **Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems**, p. 237-251, 1997.

SILIPRANDI, E. Desafios para a extensão rural: o "social" na transição agroecológica. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 3, p. 38-48, 2002.

SOULE, J.; PIPER, J. **Farming in nature's image: an ecological approach to agriculture**. Island Press, 1992.

STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **Tecno-lógica**, v. 15, n. 1, p. 15-21, 2011.

TILMAN, D.; CASSMAN, K. G.; MATSON, P. A.; NAYLOR, R.; POLASKY, S. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 671, 2002.

TOLEDO, V. M. The ecological rationality of peasant production. In: ALTIERI, M.; HECHT, S. B. **Agroecology and small farm development**. Ann Arbor, MI: CPR Press, p. 53-60, 1990.

TRINDADE, J. P. B.; CANÁRIO, S. N. P.; DE LIMA, C. S.; PEREIRA, V. A. de M.; MOREIRA, E. S. O Kit SAF como ação governamental para promover restauração florestal por agricultores familiares no cerrado baiano. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

VANDERMEER, J., VANN, M., ANDERSON, J., ONG, C., PERFECTO, I. Global change and multi-species agroecosystems: concepts and issues. **Agriculture, EcosystemsandEnvironment** 67:1–22, 1998.

WEZEL, A.; CASAGRANDE, M.; CELETTE, F.; VIAN, J.; FERRER, A.; PEIGNÉ, J. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. **Agronomy for sustainable development**, v. 34, n. 1, p. 1-20, 2014.

ZHANG, W.; RICKETTS, T. H.; KREMEN, C.; CARNEY, K.; SWINTON, S. M. Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological economics**, v. 64, n. 2, p. 253-260, 2007.

## **CAPÍTULO 2**

Este material é um documento técnico orientador destinado a esclarecer conteúdos necessários para a compreensão da base ecológica para o (re)desenho de agroecossistemas resilientes, fundamentado nos 10 elementos da agroecologia da FAO, materiais técnicos da Secretário Estadual do Meio Ambiente e dados científicos relevantes de autores renomados na área, em busca de uma transição agroecológica e ambientes sustentáveis.

O documento aborda conceitos importantes, por meio de uma linguagem acessível e de fácil entendimento, sobre serviços ecossistêmicos, redesenhos de agroecossistemas mais resilientes para ser utilizado por agricultores familiares e técnicos ambientais. Pretende-se demonstrar, por meio deste trabalho, como esses agroecossistemas convencionais podem ser modificados a fim de se tornarem resilientes, de gerar renda para as famílias, gerar alimentos nutritivos e seguros, aumentar a biodiversidade e os ganhos ecológicos em escala local.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECOLOGIA APLICADA À GESTÃO AMBIENTAL**

**SILVANA NEUZA PEREIRA CANARIO E MARINA SIQUEIRA DE CASTRO**

**AGROECOLOGIA PARA O REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS CONVENCIONAIS**

Salvador, Bahia  
Março de 2019

## **Expediente**

### **Autoras**

Silvana Neuza Pereira Canário  
Marina Siqueira de Castro

### **Design Gráfico**

Silvana Neuza Pereira Canário

### **Fotografias**

[inserir créditos para todas as fotos]

### **Ilustrações**

[está programada a participação de um ilustrador para publicação final]

## APRESENTAÇÃO

A presente publicação é uma aproximação entre a ecologia e tomada de decisão na área da gestão ambiental. Trata-se de uma cartilha orientadora cujo conteúdo é uma compilação de informações técnicas e científicas sobre redesenho de agroecossistemas convencionais em sistemas mais resilientes e de base (agro)ecológica, de acordo com os 10 elementos da agroecologia. Este material educativo foi produzido para ser utilizado pelos agricultores familiares e técnicos ambientais. O documento aborda conceitos técnicos, científicos por meio de uma linguagem acessível e de fácil entendimento sobre redesenhos de agroecossistemas mais resilientes. Pretende-se demonstrar como esses agroecossistemas convencionais podem ser modificados a fim de se tornarem resilientes, de gerar renda para as famílias, gerar alimentos nutritivos e seguros, aumentar a biodiversidade e os ganhos ecológicos em escala local. Portanto, é uma sugestão para a gestão ambiental no que se refere às ações de recuperação de áreas degradadas.

A sua elaboração foi orientada pelas ações do Programa Cerrado da Bahia, executado pela SEMA – Secretaria de Meio Ambiente, com a participação da primeira autora nas ações diretas referentes a comunidade Riacho do Meio em Cocos, Bahia. Estes resultados também integraram o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pela primeira autora ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia para obtenção do título de Mestre em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental.

## SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	49
2.0 O QUE É AGROECOSSISTEMA?	50
3.0 O QUE É AGROECOLOGIA?	53
4.0 RESILIÊNCIA E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	56
5.0 OS 10 ELEMENTOS DA AGROECOLOGIA QUE ORIENTAM A TRANSIÇÃO PARA SISTEMAS ALIMENTARES E AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS	59
6.0 REDESENHO DE AGROECOSSISTEMAS	62
7.0 PLANEJAMENTO DA ÁREA	64
7.1 MAIS ORIENTAÇÕES	66
8.0 SISTEMAS AGROFLORESTAIS- uma estratégia de aproximação aos sistemas naturais	67
8.1 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO	67
9.0 ALGUMAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AGRICULTURA FAMILIAR	68
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

## 1. INTRODUÇÃO

Durante décadas, o cenário da agricultura familiar vem passando por grandes transformações, perdendo sua vegetação nativa e suas tradições de cultivos, passadas de geração em geração, dando lugar a uma produção mecanizada baseada na monocultura, na evolução das tecnologias para produção de grãos. Esse modelo também é conhecido como modelo de produção convencional, ou agroecossistema convencional.

Dados do IBGE (2017) demonstram que 72% dos estabelecimentos de agricultura familiar do estado da Bahia desenvolvem em suas áreas pastagem e agroecossistemas convencionais simplificados, o que tornou o Brasil, em aproximadamente 30 anos, em um dos maiores importadores e exportadores de alimentos do mundo, sendo atualmente o segundo maior produtor mundial de soja e o terceiro de milho (MAPA, 2012).

- Avaliando esse cenário atual, o que você pensa sobre esse contexto?
- Como você vê sua área?
- Será que isso também acontece na sua região?



## 2.0 O QUE É AGROECOSSISTEMA?

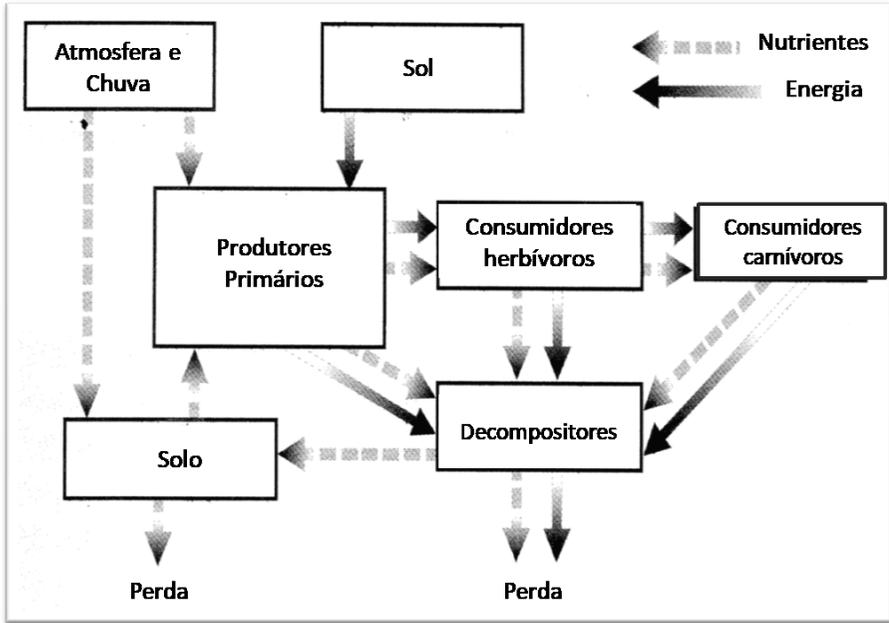
### Definições:

1- É um local de produção agrícola, que é compreendido como um ecossistema. Neste ambiente existe a produção de alimentos, incluindo uma relação entre as diversas partes que o compõem, interações tróficas, diversidade de espécies, água, produção de insumos e as demais interconexões (GLIESSMAN, 2005).

2- É uma área que visa o processo produtivo (Freitas, 2015). Ela é composta pelo solo, vegetação e diversos organismos, nos quais esses elementos interagem entre si.



Que tal se tentarmos diferenciar um **Ecosistema Natural** de um **Agroecossistema**?



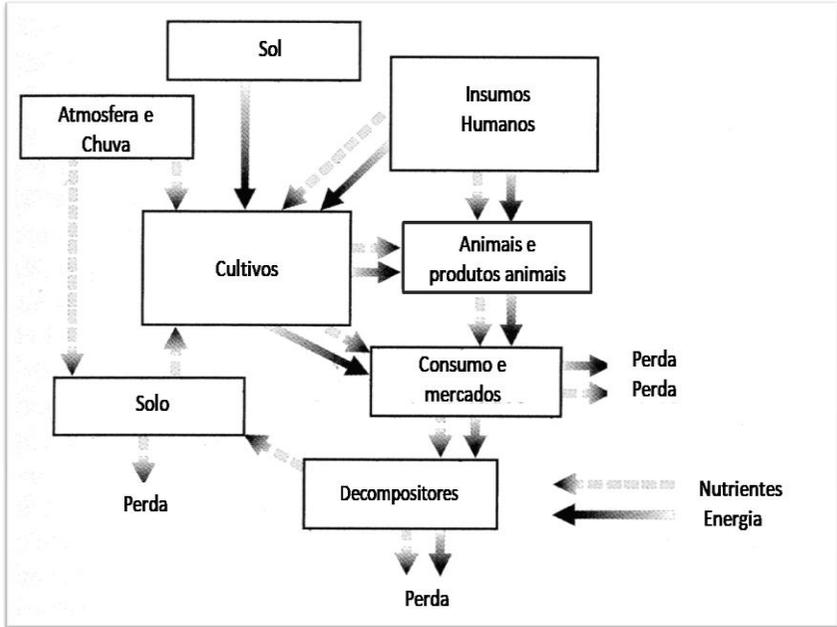
Componentes de um agroecossistema

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Componentes de um ecossistema natural

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(GLIESSMAN, 2005).

Agora vamos conhecer algumas diferenças entre o Ecossistema Natural e o Agroecossistema

	<b>Ecossistemas Naturais</b>	<b>Agroecossistemas Sustentáveis</b>	<b>Agroecossistemas Convencionais</b>
Produtividade (processos)	Média	Média/Alta	Baixa/Média
Diversidade	Alta	Média	Baixa
Resiliência	Alta	Média	Baixa
Estabilidade de saída	Média	Baixa/Média	Alta
Flexibilidade	Alta	Média	Baixa
Deslocamento de processos ecológicos pela ação humana	Baixo	Médio	Alto
Dependência de insumos humanos externos	Baixa	Média	Alta
Autonomia	Alta	Alta	Baixa
Sustentabilidade	Alta	Alta	Baixa

GLIESSMAN (2005)



### 3.0 O QUE É AGROECOLOGIA?

Desde 1920, a agroecologia é identificada na literatura científica e sua expressividade teve força nas práticas dos movimentos sociais de base com vistas à sustentabilidade, na agricultura familiar, nas políticas públicas de diversos países do mundo, e em discursos da ONU. Por ser fundamentada em processos territoriais e ter soluções locais, as inovações agroecológicas são baseadas nos diversos saberes, combinando ciência com conhecimento tradicional, prático e local dos produtores, capacitando-os como agentes-chave de mudança, além de enfatizar fortemente os direitos das mulheres, jovens e povos indígenas (FAO, 2018).

Como alternativa ao modelo adotado, a agroecologia pode ser uma oportunidade para redução de impactos causados pela agricultura convencional, pois fornece as diretrizes para restaurar e melhorar a resiliência, sustentabilidade e saúde dos agroecossistemas, a fim de recuperar o equilíbrio e melhorar a "imunidade" do sistema agrícola (ALTIERI; NICHOLLS, 1999).



Modo tradicional de viver – São reconhecidos como povos e comunidades tradicionais os grupos culturalmente diferenciados, os quais possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômico. Utilizam e vivenciam conhecimentos, inovações e práticas transmitidos pela tradição. Elenca-se como exemplo, na Bahia, os segmentos indígenas, ciganos, terreiros, marisqueiras e pescadores, fundos e fechos de pasto, geraizeiros, quilombolas e extrativistas.

<http://www.povosindigenas.blog.br/v1/2017/03/27/ba-dez-anos-da-politica-de-desenvolvimento-dos-povos-e-comunidades-tradicionais/>

Olhando as figuras você consegue perceber quais são as diferenças entre elas?



**Agroecossistema convencional**  
É um sistema simples com objetivo de gerar retorno financeiro rápido e alta produção (GLIESSMAN, 2005).



**Agricultura sustentável**  
É um amplo conjunto de serviços ecossistêmicos, solo fértil e renovável, polinização por insetos de diversas culturas (ZHANG et al., 2007).

---

*Agroecologia é um agente para as mudanças sociais e ecológicas complexas, a fim de levar a agricultura para uma base verdadeiramente sustentável (Gliessman, 2001).*

---

A agroecologia é uma ciência do campo de conhecimento amplo e multidisciplinar, e seus conceitos, princípios e metodologias subsidiam estudos, análises e avaliação de agroecossistemas, a fim de que sejam sistemas agrícolas tão produtivos quanto os sistemas convencionais, e ao mesmo tempo resilientes e sustentáveis (Machado; Filho, 2017), destinados não a maximizar a produção de uma atividade particular, mas a otimizar a produção de um dado agroecossistema como um todo, pensando nas pessoas, nos cultivos, no solo, na água e nos macro e microrganismos. (Altieri, 2002).

Agroecologia é uma ciência substancial que justifica a reestruturação dos agroecossistemas convencionais em sistemas rentáveis e sustentáveis, já que, nas práticas agroecológicas, não é necessário a utilização de insumos externos que ocasionam a perda de biodiversidade, de serviços ecossistêmicos e degradação do solo (Dendoncker, et al, 2018).





#### 4.0 Resiliência e Serviços Ecossistêmicos

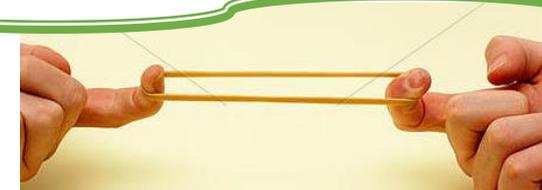
A agroecologia é um conceito promissor para promover a resiliência e sustentabilidade dos agroecossistemas e territórios rurais. As práticas agroecológicas baseiam-se na otimização dos serviços ecossistêmicos nas escalas de paisagem, fazenda e parcela (DENDONCKER, et al. 2018) e sustenta a transição dos atuais modelos da agricultura convencional, para o modelo de agricultura sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2002); baseado em método científico e nos princípios da ecologia (GLIESSMAN, 2003).



Oi! Me chamo Rosalina.  
Você sabe o que é Resiliência?



*Sabe quando você estica uma borracha e depois solta?  
O que acontece com a borracha?*



*Vamos agora pontuar o que pode acontecer com a borracha e assim compreenderemos o que é resiliência.  
Pode ser?*

Resiliência é a capacidade intrínseca de um sistema em manter sua integridade no decorrer do tempo, sobretudo em relação a pressões externas (HOLLING, 1996). A principal característica de um sistema resiliente é sua flexibilidade e capacidade de perceber – ou eventualmente criar – opções para enfrentar situações imprevistas e pressões externas (BROOKFIELD, 2001). Na agricultura, é refletida na forma com que esses sistemas suportam as variações que vem ocorrendo no meio ambiente, diante das mudanças ocasionadas pelo



Agora que você já sabe o que é Resiliência, vamos partir para outro

*O que seriam os Serviços Ecossistêmicos?*

---

---

---

---

---

---

---

---

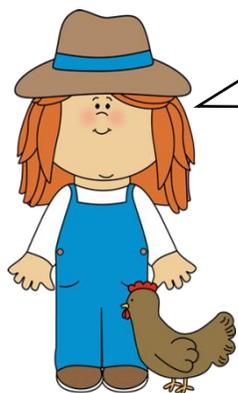
---

---



“Por um lado, a agroecologia é um estudo de processos econômicos e de agroecossistemas, por outro lado, é um agente para as mudanças sociais e ecológicas complexas que tenham necessidade de ocorrer no futuro a fim de levar a agricultura para uma base verdadeiramente sustentável” (GLIESSMAN, 2001).





Olá, eu sou o Rosalvo,  
irmão da Rosalina.  
Agora é a hora da  
leitura!

## 5.0 Os 10 elementos da agroecologia que orientam a transição para sistemas alimentares e agrícolas sustentáveis

Os 10 Elementos da agroecologia são guias orientadores sobre a transição agroecológica para sustentabilidade dos agroecossistemas convencionais, com foco na questão alimentar, social, agrícola, ambiental e econômica (FAO, 2018). Tais elementos formam um conjunto de informações orientadoras consideradas como ferramentas analíticas para contribuir no planejamento, gerenciamento e avaliação de transições agroecológicas, nos agrossistemas. Os elementos, tanto com função agrícola como alimentares, são interligados e interdependentes e estão especificados a seguir:

Todo sistema agroecológico é altamente diversificado. O aumento da biodiversidade contribui na produção, socioeconomia, nutrição e com o meio ambiente. Ao planejar e gerenciar a diversidade, as abordagens agroecológicas melhoram o fornecimento de serviços ecossistêmicos. A diversificação pode aumentar a produtividade e fortalece a resiliência ecológica e socioeconômica, criando assim novas oportunidades de mercado para os diversos segmentos.

Co-criação e compartilhamento de conhecimento é a incorporação dos saberes científicos, globais, conhecimento tradicional, indígena, prático e local dos produtores, a fim de produzir conjuntamente um resultado mutuamente valorizado para enfrentar os desafios dos sistemas

alimentares, e tem um papel central no processo de desenvolvimento e implementação de inovações agroecológicas para enfrentar os desafios dos sistemas alimentares.

Sinergia faz a interação entre os aspectos culturais, os animais, as árvores, solos e até mesmo o envolvimento da comunidade, para contribuição com um melhor funcionamento o melhoramento fertilidade do solo, regulação natural de pragas e maior produtividade das culturas. Ao fortalecer as sinergias biológicas, as práticas agroecológicas passam a ter uma maior eficiência e resiliência no uso de recursos.

Eficiência significa planejar para reduzir desperdício de recursos e utilizar os insumos de forma mais eficaz e inteligente. Quanto menos recursos externos forem incorporados, mais os custos e impactos ambientais serão reduzidos. O propósito é conservar recursos preciosos como água, proteger a biodiversidade, ampliar os serviços ecossistêmicos e reduzir os custos de produção.

O elemento Reciclagem parte do princípio que a natureza reutiliza o que produz e isso é fundamental para que os sistemas se tornem auto-sustentáveis e auto-corretores. Ao imitar os ecossistemas naturais, as práticas agroecológicas dão suporte aos processos biológicos que impulsionam a reciclagem de nutrientes, biomassa e água nos sistemas de produção.



próprios agentes de mudança.

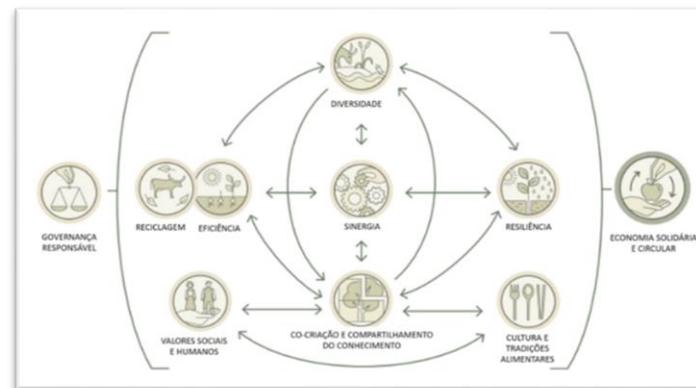
Valores humanos e sociais propõem a inclusão de espaços, grupos excluídos socialmente, como mulheres e jovens, e tornar oportuno uma subsistência sustentável, por meio das aspirações e necessidades daqueles que produzem, distribuem e consomem alimentos dos sistemas alimentares. A agroecologia é baseada em uma maneira diferente de produção agrícola que é intensiva em conhecimento, ambientalmente amigável, socialmente responsável, inovadora e que depende de mão-de-obra qualificada e permite que as pessoas se tornem seus

Cultura e tradições alimentares conciliam tradição de forma harmoniosa, e promovem comida local sazonal e saudável, dietas diversificadas e culturalmente apropriadas além de proteger os ecossistemas e reduzir a pegada de carbono do setor de alimentos. A agroecologia desempenha um papel importante no reequilíbrio da tradição e dos hábitos alimentares modernos, reunindo-os de forma harmoniosa, promovendo a produção e consumo de alimentos saudáveis, apoiando o direito à alimentação adequada. Dessa forma, a agroecologia busca cultivar uma relação saudável entre pessoas e alimentos.

Governança responsável é promover ambientes transparentes como um mecanismo inclusivo em diferentes escalas, para dar suporte aos produtores e transformar seus sistemas. O acesso equitativo à terra e aos recursos naturais não é apenas fundamental para a justiça social, mas também é essencial por fornecer incentivos para investimentos de longo prazo e sustentabilidade.

Economia circular e solidária contribui com soluções locais e apóia mercados e economias locais que oferecem meios de subsistência justos e sustentáveis para seus membros da comunidade. A agroecologia busca encurtar os circuitos de alimentos diminuindo o número de intermediários, aumentando assim a renda dos produtores de alimentos e mantendo os preços justos para os consumidores.

A Resiliência possibilita que o agroecossistema recupere-se das perturbações ambientais como uma seca, uma inundação, resistir a ataques de pragas e doenças, entre tantas outras alterações ambientais. A resiliência contribui com equilíbrio do agroecossistema reduzindo a dependência de insumos externos, aumenta a autonomia dos produtores e reduz sua vulnerabilidade também ao risco econômico.



## 6.0 Redesenho de agroecossistemas

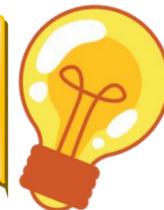


A reestruturação de sistemas agrícolas convencionais em sistemas mais resilientes, requer uma transição agroecológica (GLIESSMAN, 2009), que corresponde à conversão de sistemas intensivos para agroecossistemas mais complexos e sustentáveis baseados em práticas renovadas como diversificar o cultivo, transformar a paisagem em mosaico, reduzir a inserção de insumos externos, além de reconectar o sistema agrícola ao seu ambiente ecológico e social.

Sistemas de base agroecológica são biodiversos, resistentes, eficientes, socialmente justo e produtivos, por serem fundamentados na ecologia para promover interações biológicas, sinergias, permitindo a fertilidade do solo, manutenção da produtividade e proteção das culturas (ALTIERI, 2011). Em contrapartida, os agroecossistemas convencionais são considerados fragmentos vulneráveis, por possuírem baixa diversidade e eficiência energética, são susceptíveis ao ataque de pragas e doenças, geram prejuízos ambientais como perda de serviços ecossistêmicos e perda de biodiversidade (ALTIERI, 1994).

Portanto, no olhar da agroecologia, redesenhar agroecossistemas convencionais é uma alternativa para a transição agroecológica, que possibilita o fortalecimento dos agricultores e agricultoras familiares e o desenvolvimento local. O processo de redesenho é desafiador, pois é preciso assegurar que a produtividade, estabilidade e sustentabilidade ambiental continuem existindo e mantendo a equidade, as gerações entre os membros das famílias, além do fortalecimento da autonomia por meio da segurança alimentar e nutricional e geração de renda por meio da construção social de mercados (FERNANDES *et al.*, 2014).

Não podemos esquecer que já lemos sobre os 10 elementos da agroecologia, sobre resiliência e sobre os serviços ecossistêmicos.



## Vamos Exercitar a Memória?



Antes de planejar a área, (redesenhar o agroecossistema) é importante que a gente pense e anote como essa área foi um

---

---

---

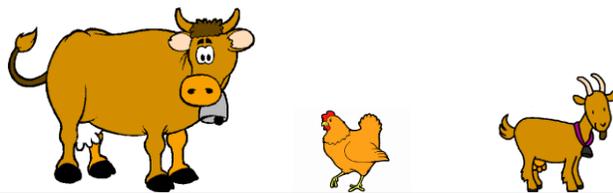
---

---

---

---

---



Agora vamos descrever como essa área está hoje

---

---

---

---

---

---

---

---



Como você sonha que um dia sua área possa ficar e possa ter?  
Que tipo de plantas, frutas, legumes, verduras, flores você gostaria de ter nela?

---

---

---

---

---

---

---

---

## 7.0 SELEÇÃO E PLANEJAMENTO DA ÁREA

VAMOS

Propõe reorientar espacialmente as unidades produtivas, com vistas a utilizar melhor o potencial de uso da paisagem, reduzir os impactos ambientais e aumentar a participação da comunidade nas ações propostas, levando sempre em consideração todo conhecimento existente no meio. Considerando que o redesenho deva seguir os 10 elementos da agroecologia e os seus princípios, a fim de atender principalmente a realidade da agricultura familiar, é fundamental que estratégias técnicas sejam inseridas no processo. O aumento da biodiversidade garante maior equilíbrio ecológico das espécies e, em consequência, evita o uso de agrotóxicos para combater pragas e doenças. O próprio sistema se encarrega de realizar o controle biológico.

- Identificação do bioma: é importante que o bioma seja identificado, para que se insira, preferencialmente, espécies nativas daquele bioma.
- Conexões dentro da paisagem; é importante que seja avaliado se a área faz conexões com outras áreas, a fim de facilitar a movimentação da fauna.
- Seleção das espécies; levar em consideração o que o/a dono (a) da área deseja e que as espécies selecionadas sejam preferencialmente do bioma .
- Sol; observar a direção do sol para que espécies que precisem mais do sol consigam aproveitar melhor os raios solares.
- Água; elemento importante para irrigação do sistema, então é importante que se avalie a presença desse bem. É bom que seja verificado com o órgão ambiental a melhor forma de captação da água, e verificar questões como dispensa ou solicitação de outorga.

Código Florestal-  
LEI Nº 12.651, DE  
25 DE MAIO DE  
2012.



Você conhece  
alguém que  
guarda sementes?

- Declividades; quanto menos declividade no solo, melhor, para evitar erosão e perda dos nutrientes.
- Condições do solo; necessário verificar textura do solo. Deve-se observar se há sinais de compactação. O solo é considerado bom quando é rico em matéria orgânica.
- Vento; observar de onde vem o vento para que sejam colocados quebra ventos, a fim de proteger as plantas.
- Fogo; é bom planejar sistemas de aceiros.
- Logística de acesso a área: planejar como entram e saem os insumos, planejar tamanho e largura das entrelinhas e leiras a fim de evitar pisoteamento, caso se trafegue na área.
- Planejamento financeiro; é importante que cada investimento financeiro e saídas (por vendas ou para subsistência) sejam anotadas, a fim de que se consiga mensurar financeiramente os gastos com a área, e o valor de cada alimento e o custo e investimento em pessoas.
- Pessoas: quem vai trabalhar no agroecossistema?
  - Estratégia de modos de vida: qual o impacto do redesenho na vida das famílias? Como cada escolha tem uma consequência, analisar os resultados.



tem



Agora que já temos algumas ideias de como iniciar o trabalho, que tal se sentarmos em grupo e discutirmos os pontos acima?

## 7.1 Mais orientações



A proteção ou cobertura de solo evita erosão, pode servir de alimento, abrigo e local de reprodução da fauna, e é imprescindível para reduzir os impactos diretos da chuva e do sol.

Além da cobertura de solo, o manejo da biodiversidade é importante para aumentar os serviços ecossistêmicos. É preciso escolher com cuidado as espécies que serão introduzidas nos agroecossistemas, pois deve-se levar em consideração o local onde este sistema está localizado dentro da propriedade e o seu bioma, e a função que cada espécie exercerá no sistema.

Texto adaptado a partir de MICCOLIS, et. al, 2016

Existe alguma técnica de adubação que você já faz? Se sim, conte um pouco pra gente!



## 8.0 SISTEMAS AGROFLORESTAIS - uma estratégia de aproximação aos sistemas naturais

Como estratégia pensada para aplicação nas comunidades, sugere-se a implantação de sistemas agroflorestal (SAF), se aproxima aos ecossistemas naturais em estrutura e diversidade, representam um grande potencial para a restauração de áreas e ecossistemas degradados (AMADOR, 2003). “Integram árvores na propriedade e na paisagem agrícola, diversificam e sustentam a produção com maiores benefícios sociais, econômicos e ambientais para todos aqueles quem usam o solo em diversas escalas” (JOSE, 2009).

Os SAFs podem ser empregados tanto como estratégia metodológica de restauração, com o objetivo de reduzir os custos por meio da compensação financeira em curto e médio prazos por produtos agrícolas e florestais, como para a constituição de agroecossistemas mais sustentáveis, com produtos orgânicos e saudáveis. Os objetivos diferem em relação à necessidade dos proprietários e à aptidão do ecossistema. A restauração de fragmentos florestais, matas ciliares e outros ecossistemas podem apresentar maior viabilidade econômica por meio da produção agrícola gerada nos primeiros anos, enquanto as árvores crescem e se constitui a floresta (AMADOR, 2003). Além da construção de novos conhecimentos, compatíveis com as exigências de proteção ambiental e de equidade social que marcam a nova lógica do desenvolvimento rural, neste século XXI.

### 8.1 Etapas de implantação

- Preparo da área
- Preparo do berço
- Plantio de mudas de árvores
- Plantio de bananeiras
- Plantio de aipim ou macaxeira
- Plantio de milho com árvores
- Semeaduras diretas
- Plantio de sementes
- Manejo e Podas

## 9.0 ALGUMAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AGRICULTURA FAMILIAR

Texto adaptado a partir de MICCOLIS, et. al, 2016

- PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR (PRONAF)
- ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER)
- PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA)
- PROGRAMA DE CADASTRO DE TERRA E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA
- CEFIR
- GARANTIA-SAFRA
- REFORMA AGRÁRIA
- PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO NA REFORMA AGRÁRIA (PRONERA)
- ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA DAS MULHERES RURAIS
- POLÍTICA NACIONAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA (PNAPO)
- PLANO NACIONAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA PLANAPO 2016/2019

## 10.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLS, C. **Agroecologia: teoria y aplicaciones para una agricultura sustentable**. Alameda: UniversityCalifornia, 1999.

ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, 2011

ALTIERI, M. A. **Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems**. Haworth Press, New York, 185 pp, 1994.

\_\_\_\_\_. **Biotecnologia agrícola: mitos, riscos ambientais e alternativas**. p. 71, 2002.

\_\_\_\_\_. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. ver. ampl. - São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, v. 16, 400 p., 2012.

AMADOR, D. B. **Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais**. p. 1-12, 2003.

BROOKFIELD, Harold. **Exploring Agrodiversity**. New York: Columbia University Press, 2001.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico**. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável*, v. 3, n. 2, p. 13-16, 2002.

DENDONCKER, N.; BOERAËVE, F.; CROUZAT, E.; DUFRÊNE, M.; KONIG, A.; BARNAUD, C. How can integrated valuation of ecosystem services help understanding and steering agroecological transitions?. *Ecology and Society*, v. 23, n. 1, 2018.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Ed. da Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2001.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia processos ecológicos em agricultura sustentável**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GLIESSMAN, S. R.; ROSEMEYER, M. **The conversion to sustainable agriculture: principles, processes, and practices**. CRC Press, 2009.

FAO. **The 10 elements of agroecology guiding the transition to sustainable food and agricultural systems**, 2018.

FERNANDES, F. E. P. et al. **Redesenho de agroecossistemas como inovação social para a construção da sustentabilidade local**. Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2014.

FREITAS, P. L. DE. **DRP como ferramenta para o redesenho de agroecossistemas em conversão agroecológica no assentamento Carlos Lamarca, Itapetininga-SP**. 2015.

HOLLING, C.S. **Resilience and stability of ecological systems**. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.4, p. 1-23, 1973.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017, "Resultados preliminares"**. IBGE. 2017.

JOSE, S. **Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview**. *Agroforestry Systems*, v. 76, n. 1, p. 1-10, 2009.

MACHADO, L. C. P; FILHO, L. C. P. M. A dialética da agroecologia: Contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. 2. ed., São Paulo: Expressão popular, 360 p., 2014

MICCOLIS, A; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; Vieira, D. L. M.; ARCO-VERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais: Como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. 1. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.

ZHANG, W.; RICKETTS, T. H.; KREMEN, C.; CARNEY, K.; SWINTON, S. M. Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological economics*, v. 64, n. 2, p. 253-260, 2007.