

## PERDA DA AUTONOMIA NOS AGROECOSSISTEMAS CAMPESINOS

Eliane Dalmora<sup>(1)</sup>, Kauane Santos Batista<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Professora do Instituto Federal de Sergipe, eliane.dalmora@ifs.edu.br; <sup>(2)</sup>Discente do Instituto Federal de Sergipe, cauane.aju@gmail.com.

**Resumo:** O presente trabalho constou de um estudo comparativo envolvendo quatro estabelecimentos rurais camponeses do município de São Francisco - SE. Teve como objetivo identificar a realidade dos camponeses quanto à adoção de tecnologias da revolução verde, analisando os agroecossistemas nos elementos estruturais e de manejo. Para o levantamento de dados, foram realizadas entrevistas, visitas aos lotes e reuniões visando a esclarecer a proposta, definir a problemática da pesquisa e socializar os resultados. A análise foi referenciada na modelização dos agroecossistemas, aos quais foram delimitados os níveis de dependência dos sistemas de produção. Com base nos indicadores supracitados, foram delimitados os seguintes agroecossistemas: diversificado e autônomo; diversificado e semidependente; simplificado semidependente; e simplificado dependente. Inúmeros diagnósticos demonstram que a agricultura de base ecológica é capaz de oferecer respostas consistentes a um conjunto de desafios ambientais, econômicos e sociais. Deslumbram-se oportunidades únicas para reverter o atual processo histórico de desenvolvimento (in) sustentável da agricultura. Conclui-se que as famílias que buscam reduzir as necessidades de insumos externos têm mais perspectiva na agricultura e na sua saúde e não têm endividamento bancário. Sua biodiversidade é ampliada visando a atender a alimentação da família e os mercados locais diversificados, nas feiras da região e vendas diretas ao consumidor.

**Palavras-chave:** Modelização dos sistemas. Tecnificação. Diversificação. Assentamentos rurais.

**Abstract:** The present study consisted of a comparative study, involving four peasant rural establishments of the municipality of São Francisco - SE. It

aimed to identify the reality of the peasants regarding the adoption of technologies of the green revolution, analyzing agroecosystems in the structural and management elements. For the data collection, interviews were carried out, visits to the lots, meetings aimed at clarifying the proposal, defining the research problem and socializing the results. The analysis was referenced in the agroecosystems modeling, to which the levels of dependence of the production systems were delimited. Based on the aforementioned indicators, the following agroecosystems were delimited: diversified and autonomous; diversified and semidependent; simplified semidependent and simplified dependent. Numerous diagnoses demonstrate that ecologically based agriculture is capable of delivering consistent responses to a range of environmental, economic and social challenges. Unique opportunities are looming to reverse the current historical process of (in) sustainable agriculture development. It is concluded that the families that seek to reduce the need for external inputs, have more perspective in agriculture and their health and do not have bank debt. Its biodiversity is expanded to serve the family's food and diversified local markets, at local fairs and direct sales to the consumer.

**Keywords:** Systems modeling. Technification. Diversification. Rural settlements.

### INTRODUÇÃO

Ao findar do século XX, vislumbra-se um novo modelo de produção agrícola cujas bases tecnológicas, ecológicas e econômicas primam pelo desenvolvimento sustentável e solidário. A efetividade das experiências e a demonstração da viabilidade

das agriculturas de base ecológica reafirmam as mudanças. Diariamente, são noticiados problemas ambientais das mais diversas gravidades, abrangendo regiões e continentes. Entre os problemas, são destacados os incêndios florestais e o uso de agrotóxicos na agricultura, comprometendo a fertilidade do solo, o microclima, a biodiversidade e a saúde das populações.

No contraponto, persiste a defesa pelo modelo de produção intensivo em capital, consubstanciado nas novas faces das tecnologias da revolução verde. As necessidades de apropriação de terras para a produção de *commodities*, baseada no uso de agrotóxicos e transgênicos, é cotidianamente aclamada pelos meios formadores de opinião pública, criando as condições para que se instaure um clima de descompromisso com as consequências sociais e ambientais, geradas por este modelo de desenvolvimento. No contexto ideologicamente dominado pelos preceitos do liberalismo econômico, o lugar de busca da salvação individual é o mercado, que se move para além das capacidades locais e dos serviços oferecidos gratuitamente pelos ecossistemas. O capitalismo verde observa os potenciais do mercado dos orgânicos como uma oportunidade para a especulação, definindo valores dos produtos comercializados para além do acesso financeiro da maioria dos consumidores.

Não sem razão, diante do crescente esclarecimento público quanto aos riscos dos agrotóxicos para a saúde dos consumidores, a demanda por alimentos orgânicos cresce a taxas exponenciais. Paralelamente, o ritmo de expansão da produção dos alimentos orgânicos no Brasil está aquém da oferta almejada, elevando os preços e elitizando o consumidor de orgânicos. Os preços justos somente são praticados pelos agricultores organizados em cooperativas ou associações de consumo solidário. Somente nesses casos há o acesso mais amplo aos alimentos livres de agrotóxicos, transgênicos e aditivos químicos.

Contrariando os argumentos do uso de agrotóxico como um mal necessário, são fartas as evidências que comprovam não ser esta a única forma de produ-

zir alimentos. Nos mais diversos países, há denúncias da produção de alimentos intoxicados, ao passo que se evidenciam a emergência da agricultura sustentável e sua viabilidade, inclusive para abastecimento da população mundial. Uma extensa compilação de estudos realizada por pesquisadores da Universidade de Michigan (EUA) demonstrou a viabilidade dos sistemas de base ecológica de produção, pois sistematicamente alcançam rendimentos físicos iguais ou superiores aos dos sistemas que lançam mão de agroquímicos (BADGLEY *et al.*, 2007).

As pesquisas e as consequências advindas do uso de agrotóxicos denotam que agricultores familiares, não esclarecidos, são os primeiros a ter a sua saúde comprometida. Tal impacto é decorrente do uso inadvertido, sem utilizar medidas de proteção no contato com os agrotóxicos. Riscos de contaminação se somam na aquisição, transporte, preparo das caldas, aplicação, armazenamento e destino das embalagens. A defesa é pela continuidade dos modelos de desenvolvimento agrícola, intensivos em capital e geradores de um consumo crescente de insumos perigosos.

Para além do uso ideológico dessa informação, há a crescente demanda por consumo de alimentos saudáveis, e cada vez mais se confirmam tecnologias adequadas capazes de eliminar o emprego de agrotóxicos, se inseridos em agroecossistemas diversificados e integrados.

Inúmeros diagnósticos demonstram que a agricultura de base ecológica foi capaz de superar as instabilidades no clima e as suscetibilidades dos mercados. As experiências em expansão denotaram viabilidade suficiente para reverter o atual processo histórico de desenvolvimento (in)sustentável da agricultura.

A presente pesquisa teve como objetivos: a) modelizar os agroecossistemas, considerando os fatores de produção, diversificação de culturas e criações, comercialização, procedência e o uso de insumos; b) comparar os sistemas de produção de manejo tradicional nos assentamentos Irmã Hermínia e Manoel Dionísio, do município de São Francisco - SE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho constou de um estudo comparativo, envolvendo quatro estabelecimentos rurais pertencentes aos Assentamentos Rurais Irmã Hermínia e Manoel Dionísio, localizados no município de São Francisco - SE. A escolha do local foi resultado de projeto de extensão executado anteriormente pelo grupo de pesquisa. Na ocasião, foram realizadas visitas nas famílias com aplicação de entrevistas semiestruturadas. Também foram realizadas reuniões participativas e debates envolvendo as questões das sementes crioulas e a adoção das tecnologias mais recentes com a generalização do uso de herbicidas. Nas reuniões, a comunidade relatava as diferenças no manejo dos solos e os efeitos perversos do crescimento no uso de herbicidas nas pastagens e os impactos decorrentes.

### 1. Instrumentos de Levantamento de dados

O presente trabalho envolveu a análise comparativa entre agricultores que utilizam herbicidas no manejo da pastagem e os que não utilizam. Para o tratamento dos dados, o suporte foi a apropriação e adaptação da metodologia de modelagem dos agroecossistemas, proposta por Feiden (2005) e por Peterson *et al.* (2017). Algumas adaptações foram realizadas visando a contemplar os objetivos do Trabalho de Conclusão do Curso.

A entrevista semiestruturada foi aplicada junto a quatro famílias gestoras dos agroecossistemas, que apresentavam as seguintes diferenças na gestão: a) caso de agricultura convencional, ou seja, com uso predominante de insumos externos, incluindo a adoção dos pacotes tecnológicos da revolução verde; b) um caso de agricultura tradicional, ou seja, predominando os insumos internos e a comercialização em feiras; c) dois casos mistos, com adoção parcial das tecnologias da revolução verde.

As entrevistas foram realizadas em duas etapas compondo duas visitas aos estabelecimentos familiares. Na primeira visita, foram levantadas infor-

mações de natureza qualitativa sobre a estrutura e o funcionamento dinâmico do agroecossistema. As informações obtidas nas entrevistas foram processadas com o auxílio da metodologia de modelagem de sistemas. O modelo do ecossistema foi estruturado com diagramas de fluxos e uma planilha para análise qualitativa da dinâmica de interação do agroecossistema.

A entrevista semiestruturada foi realizada no formato de um diálogo dando liberdade para o entrevistado incluir aspectos relevantes para compreensão da lógica de gestão do sistema de produção. O roteiro de questões que direcionam o diálogo foi composto de questões básicas, seguido de outras questões no curso da própria entrevista. Essa etapa foi realizada em aproximadamente quatro horas de entrevista, dependendo do grau de complexidade de cada sistema avaliado.

### 2. A modelização dos agroecossistemas

Para fins comparativos dos sistemas de produção, foi utilizada a metodologia de Modelização de Agroecossistemas, que consistiu na representação gráfica dos distintos sistemas. Tal exercício facilita a compreensão dos componentes sistêmicos, suas relações e propriedades visando a compreender, de modo mais aproximado, a totalidade da realidade, ou parte do que a comporta. Tal abordagem se baseia na proposta metodológica de Feiden (2005) e Peterson *et al.* (2017) e nas propostas de modelagem dos sistemas de produção de Nicholls *et al.* (2016) e Miguel (2010). Porém, considera-se que o sistema é um recorte e a totalidade da realidade é pouco alcançável, pois ora ocorre fragmentação do conhecimento, ora se limita a uma leitura abstrata da totalidade. O modelo pode ser entendido como uma representação ideal, resultando na demonstração das relações e componentes sistêmicos, ora apresentados como representação idealizada da realidade, ora como realidade dinâmica em construção (PETERSON *et al.* 2017).

Como a realidade é complexa e dificilmente poderá ser representada em todos os seus elementos e subjetividades, a modelagem não pretende abranger a completude, é uma simplificação da realidade.

Porém, delimita os componentes e suas interações, sendo um instrumento para registro e organização de informações e dados coletados durante as entrevistas semiestruturadas.

Esta metodologia de modelização pode ser utilizada visando à representação dos elementos estruturais do agroecossistema e dos fluxos econômicos e ecológicos que os vinculam sistemicamente. Os diagramas de fluxos facilitam a visualização da organização interna do agroecossistema e suas relações com o exterior. Portanto, os diagramas favorecem a compreensão das unidades básicas de gestão econômico-ecológica de um agroecossistema.

O método proposto de avaliação econômico-ecológica de agroecossistemas é resultado do esforço da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) para dar suporte nas pesquisas que argumentam a importância da agroecologia para a sociedade. Um desses desdobramentos metodológicos orientou-se para o estudo da economia dos agroecossistemas geridos pela agricultura familiar. A agricultura familiar apresenta uma forma própria de gestão dos agroecossistemas que a diferencia do agronegócio e que condiz com a dinamização ecológica dos sistemas de produção.

Conforme Feiden (2005), os agroecossistemas são “sistemas ecológicos alterados, manejados com o objetivo de gerar produtos com valor de uso em escala e com continuidade [...]. O agroecossistema é composto pelos bens naturais, sobretudo as terras, pelas estruturas físicas e equipamentos”. Ao manejar os agroecossistemas, os agricultores levam a sua simplificação, limitando a agrobiodiversidade aos níveis de capacidade de trabalho, selecionando as plantas desejadas e eliminando animais e plantas silvestres, em especial, as arbóreas (PETERSON *et al.*, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Delimitação, estrutura e diferenciação dos agroecossistemas

Conforme a metodologia proposta por Peterson *et al.* (2017), o agroecossistema envolve os recursos ambientais e econômicos da produção, a gestão da família, a disponibilidade das terras e as infraestruturas. Os subsistemas são “unidades básicas de gestão econômico-ecológica de um agroecossistema” (PETERSON *et al.*, 2017). Eles podem compreender uma única produção econômica ou um conjunto integrado de produções, o que delimita um subsistema é a gestão e o manejo realizado. Os mediadores de fertilidade são elementos estruturais que integram a infraestrutura ecológica do agroecossistema; são os equipamentos e benfeitorias que possuem as funções de captar, armazenar, transportar e processar água, nutrientes e energia, mobilizados como insumos do agroecossistema. Também há os seguintes mediadores: a) de captação (reservatórios, esterqueiras, silos e bancos de sementes); b) de transporte (animais de tração, carroça, trator, automóvel e sistemas de irrigação) e c) de processamento (ensilagem, composteira e biodigestor). Quando os mediadores articulam dois ou mais subsistemas, são representados fora dos subsistemas; quando integrados aos elementos estruturais, são representados dentro dos subsistemas. Os suprasistemas são compostos pelo mercado, comunidade e estado. Produtos e serviços gerados no agroecossistema são convertidos em moeda ou em bens materiais (insumos, equipamentos, infraestruturas, animais, alimentos, terra e outros) ou serviços, tais como mão de obra, assistência técnica e juros.

A família realiza operações econômicas não monetárias, tais como troca de dias de trabalho, troca de sementes e outros. O Estado é representado pelo acesso às políticas públicas oficiais (bolsa família, aposentadoria, financiamento e pelo pagamento de tributos).

Em termos comparativos, os agricultores assentados apresentam poucas diferenças entre si: a mesma estrutura fundiária e condições de instalação, com poucas variações ecológicas na estrutura física de formação do solo, microclima e relevo, o que fa-

cilita o estudo comparativo. Entretanto, cada família vai desenhando distintamente o seu lote, conferindo maior ou menor complexidade ao agroecossistema, conforme as intervenções realizadas, e assim vão se diferenciando os agroecossistemas. Os indicadores verificados e que conferem atributos sistêmicos em termos de autonomia, estabilidade, diversidade e resiliência são sintetizados na Tabela 1.

**Quadro 1** - Indicadores e meios de verificação para caracterização dos agroecossistemas

<b>Indicadores</b>	<b>Meios de Verificação</b>
Recursos Genéticos	Produção própria X compra de sementes, mudas e animais
Água	Oferta natural X Compra e/ou doação de água
Fertilidade do solo	Manejo da biomassa produzida na propriedade X Compra de fertilizantes (orgânicos ou sintéticos)
Trabalho	Trabalho da família X contratação externa
Alimentação família	Produção própria de alimentos X Compra
Diversidade produtiva	Número de atividades no agroecossistema
Diversidade de rendas	Fontes de renda agrícola + pluriatividade
Diversidade de mercados	Locais de comercialização dos produtos
Estoque de recursos	Reservas de água, sementes, forragens, plantel animal

Fonte: adaptado de Peterson et al. (2017)

O sistema de produção desenhado por cada gestor resulta em níveis de dependência variáveis, conforme os arranjos dos elementos internos e externos, conferidos pelo gestor. Os elementos internos incluem membros da família, dedicação ao lote e fontes de renda; capital de investimento; infraestrutura produtiva (cisterna, agroindústria); veículos, máquinas e equipamentos; composição e dimensão do criatório de animais (pastos, currais, cercas, cochos, máquina forrageira); integração e consórcio das culturas; área utilizada. Os elementos externos ao estabelecimento incluem comercialização, empréstimos e outros acessos a políticas públicas, insumos adquiridos, mão de obra contratada e

outros serviços.

No sentido transversal, a análise está orientada para identificar a gestão dos agroecossistemas, as decisões estratégicas adotadas pelas famílias, o aproveitamento dos recursos internos ao agroecossistema e na tomada de suas decisões.

Com base nos indicadores supracitados, foram delimitados os seguintes agroecossistemas: diversificado e autônomo; diversificado e semidependente; simplificado semidependente e simplificado dependente.

Nos quatros estabelecimentos analisados, os me-

diadores de captação e processamento eram frágeis. Os plantios foram realizados somente no inverno, limitando a obtenção da renda agrícola e a produção para o autoconsumo. Os agricultores não realizavam cultivos no verão, pois não adotavam as tecnologias de convivência com a seca, tais como as cisternas para armazenar água e realizar a irrigação. Em ambos os assentamentos, a água disponível nos reservatórios era restrita às demandas de consumo humano. As variações na disponibilidade e estrutura estavam nos lotes que dispunham de vertentes ou quando as chuvas eram represadas em lagoas para o consumo animal. Em todos os casos estudados, ocorreu o problema de qualidade e disponibilidade de água para o humano e dos animais de criação. De modo geral, não se observou investimentos da política pública para a gestão das águas da chuva, nem mesmo um sistema viável de aproveitamento das águas subterrâneas. Também há relatos de salinidade nas águas. Quanto à diversidade de culturas e criações, foi pouco expressiva, resultando insuficiências nas dietas alimentícias provenientes dos lotes.

A adubação orgânica denotou ser uma prática relativamente conhecida pelos agricultores. Porém, quando utilizaram esterco animal, este foi deixado no tempo para amadurecer, mas não houve relatos de compostagem controlada. Isto foi devido à criação extensiva do gado, que ao permanecer todo o tempo livre no pasto, ficava inviável o recolhimento do esterco gerado. A baixa efetividade no processo de reposição de nutrientes ao solo se somou à ausência da cobertura verde no inverno e no verão. Isso também foi agravado pela ausência de rotação de culturas, proteção de solo e reciclagem dos restos de cultura, utilizando a prática da queima dos resíduos. Contudo, os sistemas estudados apontaram uma necessidade variável de reposição de minerais e de matéria orgânica, conforme a quantidade demandada seja para consumo ou comercialização, e conforme o compromisso firmado no mercado.

### 1.1 Sistema diversificado e autônomo

Neste sistema, havia a participação ampla do casal na execução do trabalho agrícola. Mesmo

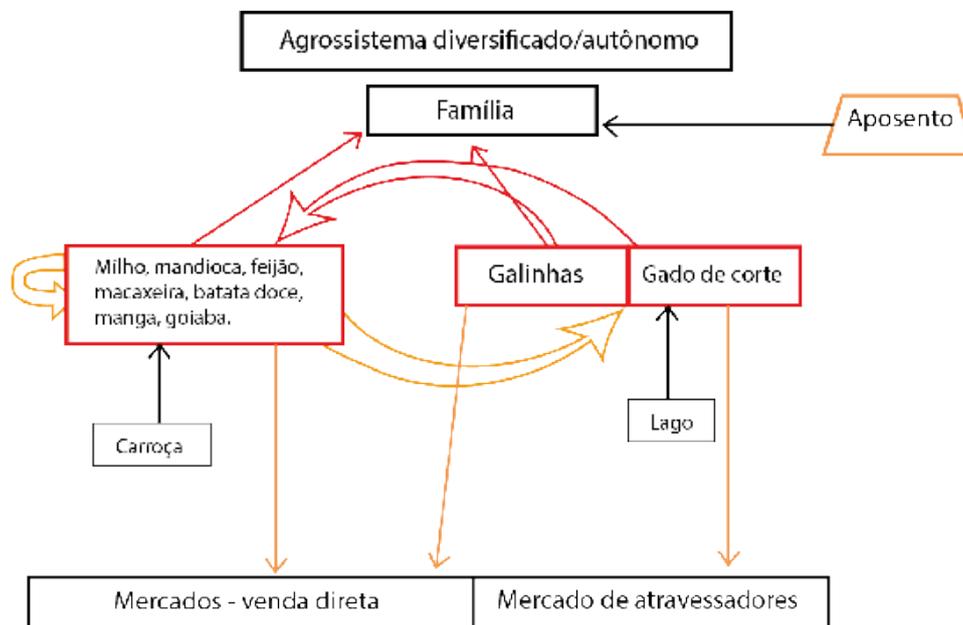
aposentado, o agricultor e sua esposa retiravam do estabelecimento parte da renda para a subsistência. Os filhos não mais residiam no lote e possuíam independência de renda. Não contratavam trabalhadores de fora e o objetivo era de ser autossuficientes na produção dos alimentos para consumo próprio. O sistema de produção se caracterizou pelo aproveitamento dos insumos internos: o adubo, as sementes e o preparo do solo eram provenientes do próprio estabelecimento. Animais, galinhas e gado de corte eram alimentados com a produção própria de milho, macaxeira, banana e manga, entre outras plantas. Os fertilizantes utilizados provinham dos galinheiros e do esterco do gado. O cavalo era utilizado para o transporte da família, para a feira e os produtos da roça. As culturas realizadas eram destinadas ao consumo próprio e às feiras, sendo composta de: couve-flor, milho, feijão, banana, goiaba, batata-doce, acerola, manga, ovos, macaxeira e mandioca. As sementes crioulas e os animais rústicos denotavam o vínculo da família com as bases tradicionais, como ocorre com o milho crioulo, nominado *Pé de boi*, mantido na família por gerações. Também eram cultivadas as sementes próprias de feijão de corda e a mandioca, constituindo roçados resistentes e produtivos, com ótima resposta a adubação orgânica. Neste sistema, não ocorreu o uso de adubos químicos, venenos agrícolas, herbicidas e demais inseticidas. Como substituto aos medicamentos fornecidos ao gado, utilizavam plantas medicinais e nas culturas para o controle de insetos utilizavam plantas bioativas provenientes do lote. Não utilizavam herbicidas, pois o controle de plantas espontâneas era feito manualmente com roçadas nos pastos e capina manual nas roças. O trabalho era todo realizado pelo casal, não havendo uso de mecanização e combustíveis fósseis. A galinha e o gado de corte eram animais rústicos, fonte de proteína da família, complementada com ovos e leite. Na família, os alimentos eram típicos da cultura regional, rica em frutas como manga, jaca, jenipapo, além das raízes como inhame, batata e macaxeira. Por meio da diversidade, o agricultor obtinha renda comercializando duas vezes por semana na feira da cidade de São João do Cedro. Os produtos, por ele transportados na carroça, eram os

seguintes: ovos, galinhas, banana, goiaba, macaxeira descascada, feijão, batata doce e milho. A quantidade comercializada variava conforme a época do ano. Também possuíam 6 (seis) cabeças de gado de corte e um touro reprodutor, que comercializava junto a um intermediário local. O agricultor denotou práticas culturais ecologicamente eficientes, não necessitando da aquisição de insumos externos nem mesmo para as culturas como a do milho. Realiza, em média, o cultivo de 5 (cinco) tarefas de milho, para o qual armazena em torno de 5 (cinco) litros de

sementes crioulas por ano.

Essa autonomia se ampliava para as questões econômicas incluindo pequenas entradas de renda semanais sem dependência de crédito rural. A alimentação dos animais também seguia a lógica de prover o alimento com a disponibilidade do próprio estabelecimento; no caso do alimento das galinhas, a quase totalidade provinha de milho próprio, arbóreas e demais complementos do quintal.

**Figura 1** - Característica e interações do agroecossistema diversificado e autônomo



## 1.2 Sistema diversificado semidependente

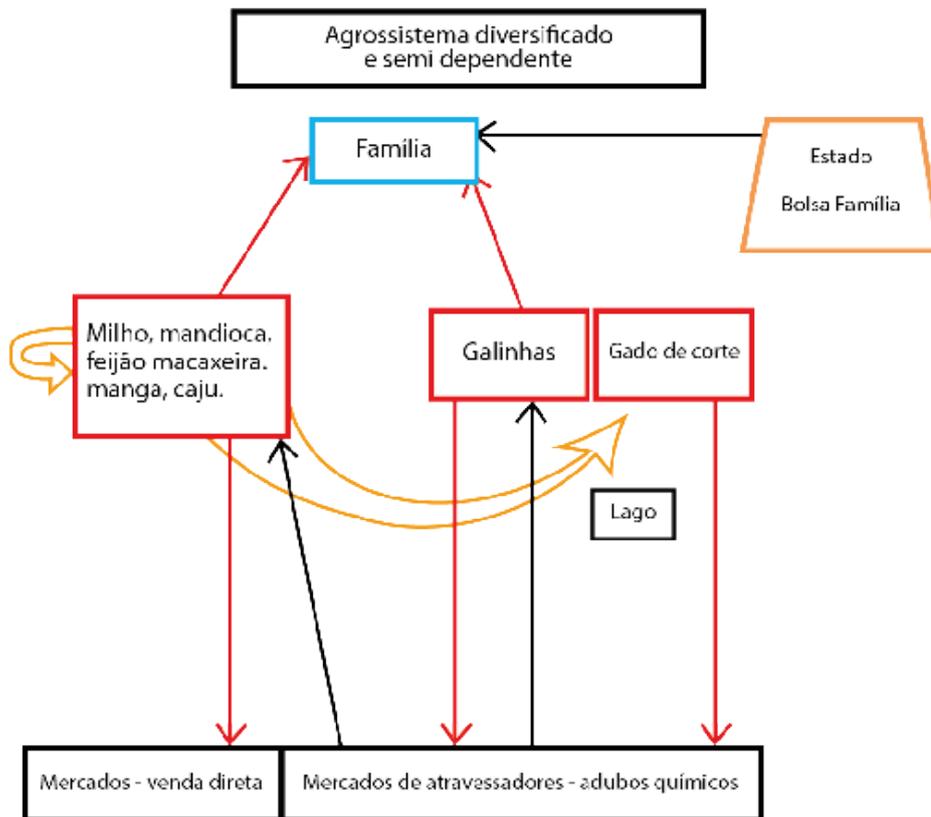
Neste sistema, havia uma participação ampla do casal no trabalho realizado no lote. Mesmo aposentado, o agricultor e sua esposa retiravam do lote parte da subsistência e complementação de renda. Um dos filhos residia com a família e trabalhava no lote parcialmente, pois realizava trabalho para terceiros no corte de cana. A esposa se dedicava ao trabalho de secagem de sementes de milho e acondicionamento em garrafas PET reaproveitadas. Estas sementes eram comercializadas diretamente na comunidade ou nas feiras locais. Também processavam biscoitos, beiju, tapioca e mandioca, os quais comercializavam, semanalmente, em ven-

da direta aos consumidores das pequenas cidades de entorno. Não havia contrato de trabalhador de fora e obtinham a maior renda com agregação de valor, o que os diferenciava dos demais sistemas de produção. Tratava-se de um sistema importante na conservação e dispersão de sementes crioulas. Sua produção estava focada no milho, feijão e mandioca, comercializados como sementes crioulas junto aos agricultores do local. Para realizar as culturas intensivas com êxito, o casal utiliza adubo químico. Isto era decorrente do número reduzido de animais cercados, o que tornava a produção de matéria orgânica insuficiente. No manejo das pastagens, ocasionalmente, utilizavam herbicidas. Nas

roças, o preparo do solo era realizado manualmente com auxílio de enxada, em leiras, para evitar o excesso de água na superfície do solo. No verão, o solo ficava exposto, apenas recoberto com plantas daninhas que, logo ao secar, realizavam o plantio no mesmo local, não utilizando rotação de cultivo em pastagem nativa. Apesar da agregação de valor obtida com o processamento dos derivados da

mandioca, a renda do filho jovem era proveniente de serviços realizados fora do lote. Isso significa que havia fragilidades para a autonomia alimentar e permaneciam relações anteriores de precarização do trabalhador rural, resultando em certo distanciamento da autonomia, garantida pela autossuficiência alimentar e de renda.

**Figura 2** - Característica e interações do agroecossistema diversificado e semidependente



### 1.3 Agroecossistemas Simplificados e Dependentes

O agroecossistema simplificado e dependente era o mais grave e distante da autonomia, por realizar monoculturas mantidas com alta dependência de insumos externos. A cultura do milho era realizada sem consórcios com adubação química e utilizando sementes melhoradas, geralmente híbridas. A partir da semente, havia a demanda por adubos químicos e, conseqüentemente, do uso de inseticidas e herbicidas. Dos quatro casos estudados, este era o único que possuía empréstimo de crédito rural. Atualmente, a família estava recorrendo ao crédito para a aquisição dos insumos e também para a obtenção de

outros bens de consumo (alimentos, vestuário, lazer e entretenimento) para a família, que era numerosa.

A dependência do mercado se acentuava devido à família possuir muitos integrantes: eram doze filhos e netos dependentes da renda agrícola, sendo dois adultos trabalhando no lote, dois adultos que não trabalhavam e não estudavam e oito crianças. Eram cultivadas 5 (cinco) tarefas de milho e feijão, o gado de corte ocupando uma área de cinco tarefas, comportando, em média, 12 cabeças. Possuíam tanques de peixe que também servia como reserva de água para o gado no verão. No gado, eram aplicados medicamentos e a pastagem era cultivada com

o pagamento de serviço de trator. Apenas o gado era destinado ao mercado, e as galinhas eram em pequeno número e apenas atendiam a parte do consumo da família. Portanto, não havia produção de esterco para a cultura do milho levando a adquirir insumo químico no mercado. Praticamente, eram adquiridos todos os alimentos fora do estabelecimento, por isso a dependência.

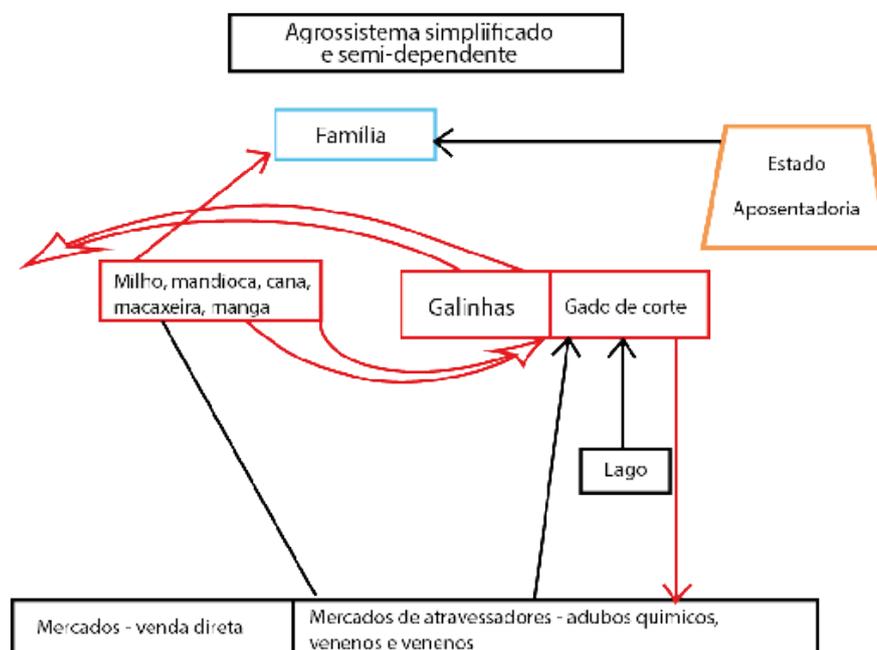
Empreendimentos rurais que utilizam práticas da agricultura convencional, como variedades comerciais de sementes, e adotam monoculturas são falhos na autossuficiência (ALTIERI e NICHOLLS, 2003). São sistemas simples para os trópicos com baixo nível de funcionalidade quanto à biodiversidade, não alcançam com facilidade estabilidade, pela alta dependência de insumos externos do mercado fornecedor e suas variações de preços. Nos lotes estudados, as práticas mais utilizadas para preparo e manejo do solo eram práticas básicas e típicas de agricultores advindos da agricultura convencional, dificultando a vivificação do solo, pois, além de praticarem uma agricultura literalmente intensiva, o manejo implementado não favorecia a produção suficiente de esterco para atender as necessidades do sistema. Assim, não havia garantia de reposição da

fertilidade, essencial para que os microorganismos benéficos possam atuar em favor das culturas.

Neste caso, a necessidade de matéria orgânica era alta, pelo tamanho da família que consumia alimentos, em especial mandioca, feijão e milho. Porém, a dieta da família com itens do lote era baixa, em especial quanto à diversidade alimentar. Isto revelou mudanças no consumo de alimentos e significativo distanciamento da família na estratégia de autoconsumo característica da racionalidade camponesa. Este caso se configurou como dependente de crédito, políticas assistencialistas e outros pacotes tecnológicos. O baixo nível de produção de esterco de aves nas propriedades revela que a produção era destinada ao consumo da família, sendo a venda restrita aos ovos em boas épocas de produção.

Além de serem pequenas criações, os animais ficavam soltos durante o dia, caracterizando o sistema de criação orgânico, livre do confinamento, em que as galinhas ficam soltas em um espaço para ciscar e se alimentar de vegetais e insetos. Assim, o esterco recolhido representava apenas o proveniente do período noturno em que os animais ficavam no cercado protegido, originando um volume pouco expressivo.

**Figura 3** - Característica e interações do agroecossistema simplificado e dependente

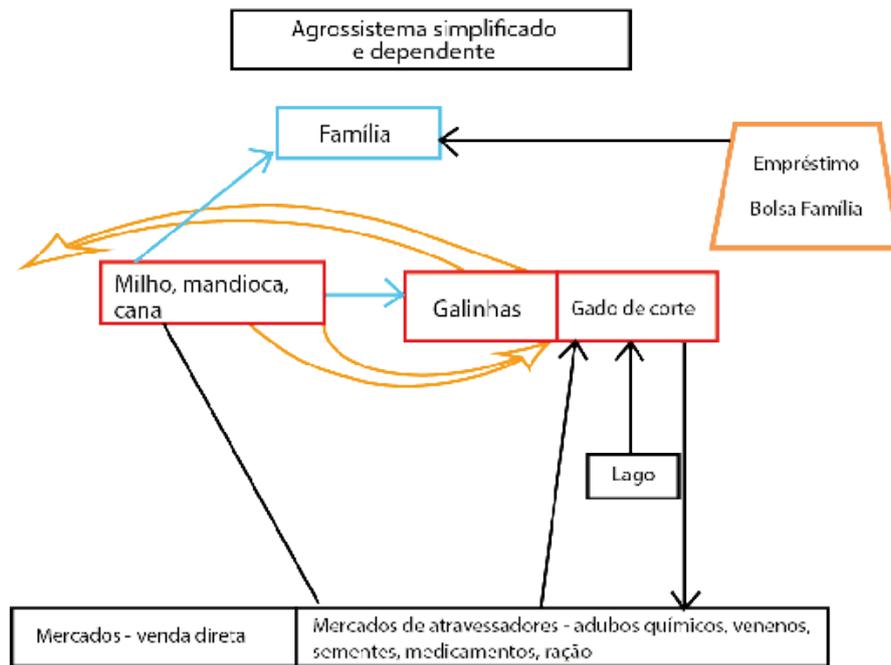


### 1.4 Agroecossistemas Simplificados e Semidependentes

No agroecossistema simplificado e semidependente, a composição da família e a disponibilidade dos membros para realizar trabalho é um fator determinante na adoção das tecnologias. Os sistemas

intensivos no uso de insumos externos tendem a se distanciar da produção diversificada de alimentos para o consumo da família, pois, em virtude dos compromissos financeiros na compra de insumos, os agricultores precisam ampliar a escala de produtos a serem comercializados e, inclusive, adquirir crédito agrícola.

**Figura 4** - Característica e interações do agroecossistema simplificado e semidependente



Neste agroecossistema, havia duas pessoas na família, que, ocasionalmente, contratava trabalhador, devido à idade do casal e à dificuldade para o trabalho pesado. Ambos eram aposentados e buscavam no lote a complementação da renda. O objetivo era ampliar a área de pastagem, tencionando a área da mata nativa. No último ano, pela intensa seca, a manutenção do gado se deu com a aquisição de cana-de-açúcar e casca de arroz para alimentar o rebanho. O gasto com o trato animal foi superior à renda familiar mensal e foi acrescido pelos custos da aplicação do herbicida no pasto. Para não se endividar, o agricultor foi reduzindo o plantel de gado de corte, levando a sua crescente descapitalização. No lote, havia 15 (quinze) cabeças de gado de corte no

verão. Possuíam sementes próprias de feijão e milho e plantam cana e capim para alimentação do gado.

Os cultivos para o autoconsumo eram pouco expressivos, restritos a frutas do quintal e a raízes, como macaxeira e mandioca, para processamento da farinha que consomem. A quantidade de galinhas e ovos produzida supria apenas parte do consumo da família. Os demais itens de subsistência eram adquiridos no mercado. A quantidade de matéria orgânica proveniente das criações não era suficiente para atender a demanda das culturas consecutivas, o que era complementada com adubação química. Também utilizavam herbicidas para a limpeza das pastagens e os demais agrotóxicos para as culturas e o tratamento dos animais. O casal produzia em

pequena escala, mas era dependente dos insumos químicos e acabava utilizando a aposentadoria para subsidiar os custos de produção.

## 2. Os limites da autonomia camponesa

Em ambos os assentamentos analisados, os agricultores possuíam 13 ha de área, porém havia variação na área útil para a realização da agricultura e pecuária. Em todos os sistemas de produção, o agricultor era familiar, ou seja, a gestão e o trabalho eram realizados pelo mesmo membro da família, detentor do lote. Apenas um sistema contratava trabalhador devido à idade dos membros da família. Portanto, predominava a dedicação da família no trabalho dos lotes. Em todos os casos, os agricultores não denotaram necessidade de maiores extensões de terra, considerando o equilíbrio entre a área de terra disponível e o número de trabalhadores da família que realizavam a produção, nos níveis tecnológicos apresentados. A proporção equitativa entre a SAU/UTHt (Superfície de Área Útil/Unidade Trabalho Homem) é fundamental para obter rendas agrícolas, sem impactos no volume produzido e na disponibilidade de trabalhadores da própria família (MIGUEL, 2010). Nos sistemas analisados, as famílias eram reduzidas a poucos membros que trabalhavam no lote, muitas vezes com idade mais avançada sem perspectiva da continuidade da produção pelos filhos de agricultores mais jovens.

Estas práticas foram diretamente ligadas à adaptação da realidade do produtor e à pouca presença da assistência técnica permanente para ampliar a agricultura orgânica. Para manutenção da microvida do solo, existem as seguintes possibilidades: composto orgânico, vermicomposto, restos orgânicos, esterco sólido ou líquido, restos de culturas, adubação verde, biofertilizantes, microorganismos benéficos ou enzimas não geneticamente modificadas, resíduos agroindustriais (pó de osso, penas, torta, vinhaça e semelhantes), algas, peixes e derivados, pó de serra, cascas e derivados (sem conservantes), cinzas e carvões vegetais, pó de rocha, vermiculita, compostagem urbana de coleta seletiva e livre de substâncias tóxicas. Poucas destas práticas foram exercidas no cotidiano dos agroecossistemas em análise.

O modo camponês de produção baseado na forma de realização de racionalidade da baixa dependência de insumos externos e o uso comedido dos recursos para uma agricultura permanente está constantemente ameaçada (ALTIERI e NICHOLLS, 2010). São os apelos pela adoção das novas tecnologias, consubstanciadas em modelos descomprometidos com a saúde do agricultor, a conservação dos recursos naturais, as bases autônomas de produção e a geração de alimentos saudáveis.

Historicamente, a diversificação da produção assegurou às famílias uma dieta balanceada, ampliando também as possibilidades de comercializar novos produtos até então fora do elenco daqueles tradicionalmente comercializados. Nos sistemas de produção onde se realiza o autoconsumo, observou-se qualidade dos alimentos, segurança alimentar e ampliação indireta na renda familiar (TEIXEIRA e PIRES, 2017). A agricultura camponesa e indígena realizada na África, Ásia e América Latina proporcionou resiliência, o que consistiu em conferir aos agroecossistemas estabilidade frente a mudanças bruscas do clima, ao surgimento de novas pragas e doenças e também quanto a variações do mercado (ALTIERI e NICHOLLS, 2010).

Para estes agricultores, a agrobiodiversidade é uma estratégia de enfrentamento às mudanças ambientais e socioeconômicas. A análise dos agroecossistemas biodiversos a amplitude da variabilidade genética das plantas e animais, proporcionada por cultivos-chaves de milho, feijão, batata, arroz, mandioca, entre outros, tem garantido a oferta segura de alimentos nos mais adversos ecossistemas (NICHOLLS, ALTIERI, SALAZAR, NAVARRO, TALLAVERA, 2017).

Nos casos estudados, os agricultores pouco utilizavam a matéria orgânica proveniente dos restos culturais e adubos verdes, restringindo-se ao uso de esterco de origem animal, sendo que, no entanto, não realizavam compostagem. A compostagem consiste numa prática ordenada de degradação de material orgânico sobre a presença de oxigênio para o desenvolvimento dos microrganismos aeróbicos. Constitui-se de duas fases: a termófila, composta de

processos bioquímicos intensos pela ação dos microorganismos, o que gera o aumento de temperatura das pilhas; e a fase de maturação, quando o material decomposto entra no processo de humificação (PEREIRA NETO, 1996).

De modo geral, os agricultores não utilizam a prática da compostagem por considerarem bastante trabalhosa, sendo necessária grande disponibilidade de tempo para confecção das pilhas, demora na estabilização do composto, cuidados frequentes com o revolvimento do material e manutenção da umidade, entre outros procedimentos (FERREIRA, 2013). Os agroecossistemas nos tópicos tendem à complexidade, mas esta ação é interrompida pelas promessas da agricultura moderna e as facilidades das monoculturas (ALTIERI e NICHOLLS, 2010).

Os sistemas estudados apontaram uma grande necessidade de reposição de minerais e de matéria orgânica pela maneira intensiva de produção. De acordo com os dados obtidos, fontes de adubos provenientes de esterco animais com a finalidade de reposição da fertilidade e correção do solo, o principal esterco utilizado é o de aves, material que é utilizado amplamente pelo seu alto teor de nitrogênio. Além de serem pequenas criações, os animais ficavam soltos durante o dia, caracterizando o sistema de criação orgânico, livre do confinamento, as galinhas ficam soltas em um espaço para ciscar e se alimentar de vegetais e insetos. Assim, o esterco recolhido representa apenas o proveniente do período noturno em que os animais ficam no cercado protegido.

O manejo de pastagem vinha sofrendo mudanças expressivas com a disseminação de herbicidas específicos para folha larga. O uso do herbicida eliminava a necessidade das roçadas, anteriormente realizadas com auxílio tratores nas áreas planas, ou manualmente. No contraponto, a adoção desse herbicida trazia uma nova realidade aos camponeses, que ficavam expostos à contaminação do solo, das águas, das pessoas e do alimento gerado. Tratava-se de ignorar os feitos em cadeia ocasionados pela

simplificação dos sistemas de produção e a destruição da microvida do solo, gerando plantas doentes pelo uso de agrotóxicos, como denota a Teoria da Trofobiose (CHABOUSSOU, 2005). O conhecimento desses efeitos no meio ambiente geralmente não era propagado e os agricultores tomavam a decisão pelo uso, induzidos pelos comerciantes de agroquímicos. Havia grandes riscos de contaminação aguda, a família ficava exposta a aplicações indevidas, com dosagens acima do necessário. Além disso, havia o impacto sobre a biodiversidade de plantas espontâneas. Herbicidas específicos para a eliminação de plantas espontâneas de folhas largas originavam a dominância de gramíneas e, em longo prazo, ocorre a involução dos ecossistemas biodiversos dos trópicos. O agricultor não pode utilizar os esterco do gado, devido ao efeito residual do herbicida e sua prolongada atividade sobre as plantas cultivadas, como batata, mandioca, macaxeira, hortaliças, feijão e frutas.

Os dados obtidos denotaram que a economia primeira do uso de herbicida sobre o trabalho rural não foi fator predominante, pois, proporcionalmente, o agroecossistema diversificado foi conduzido por um casal de aposentados, com roçadas manuais e apresentando autonomia financeira de maior montante se comparado com o sistema que optou pelo uso do herbicida como forma de capina.

Os sistemas de produção que se afastaram da lógica campesina de gestão devido às monoculturas e à adoção das tecnologias da revolução verde e suas novas versões se distanciaram da oportunidade apresentada pelo mercado dos orgânicos.

A crescente demanda por produtos e alimentos saudáveis no mundo tencionam os agricultores para a transição agroecológica. Isto implica demandas por tecnologias limpas, capazes de eliminar o emprego de agrotóxicos, de mecanização impactante e ineficiente ao contexto da agricultura familiar e camponesa. Esta última tem se afirmado no resgate de práticas promotoras da agrobiodiversidade, nas tecnologias adaptadas, nas bioconstruções e na prática da economia solidária.

## CONCLUSÕES

Ao modelizar os sistemas de produção, observa-se que as maiores proximidades na agricultura de base ecológica decorrem da diversificação, integração entre culturas e criações, otimização do uso dos recursos e autonomia alimentar. Resultam unidades de produção consistentes e resilientes frente a um conjunto de ameaças e instabilidades socioambientais, características do contexto atual. A racionalidade camponesa engajada na redução do uso de insumos externos esteve presente nos sistemas caracterizados e melhor expressa a categoria do camponato.

Os agroecossistemas geridos para a produção diversificada tendem a maior estabilidade, o que implicava menor dependência aos controles tecnológicos, incluindo a menor incidência de pragas e doenças nas culturas agrícolas. Entende-se que as monoculturas e o uso de insumos químicos, como os adubos solúveis, levam a dependência do agricultor ao controle químico das pragas e doenças.

Já o agricultor usuário das tecnologias da revolução verde ficou dependente, pois, derradeiramente, havia demanda de finanças, levando-o a adquirir empréstimos bancários e endividamentos nas casas agropecuárias ou junto a outros intermediários.

No contraponto, o sistema de produção cujo gestor prima pela diversificação das culturas, visando a atender duplamente as necessidades de autossuficiência alimentar e os mercados locais, apresentou insignificantes necessidades monetárias. Os custos de produção foram menores quando houve reciclagem de matéria orgânica, conferida por maior integração entre as culturas e as criações. A diversidade de rendas proporcionada por produtos regionais como macaxeira, batata doce, banana, goiaba, manga, feijão, traz uma economia menos sujeita aos riscos das oscilações de preços apresentada pelos produtos de *commodities* (no caso do gado de corte). Toda a lógica da diversificação visando ao autoconsumo à família foi comprometida neste sistema simplificado e dependente.

Foi analisado que as famílias que não utilizam in-

sumos externos têm mais perspectiva na agricultura e na sua saúde e tem maior estabilidade econômica. Sua biodiversidade é ampliada visando a atender a alimentação da família e mercados locais diversificados, nas feiras locais e vendas diretas ao consumidor.

Contudo, há que se avançar nas práticas de manejo e conservação do solo em todos os casos, por estarem limitadas ao uso de esterco animal, sem maiores incrementos nos consórcios, rotações e diversificação de culturas. Apenas um dos sistemas estudados manteve traços de uma agricultura autônoma, sem uso de insumos externos ao lote com elementos estruturantes que se aproximavam da agricultura orgânica.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A; NICHOLLS, Clara I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ALTIERI, Miguel A; NICHOLLS, Clara I. Agroecologia: potencializando la agricultura campesina para revertir el hambre y la seguridad alimentaria en el mundo. **Revista de Economia Crítica**. Berkeley, California, n. 10, 2010.

BADGLEY, C *et al.* Organic agriculture and the global food supply. **Renewable Agriculture and Food Systems**. vol. 22, n. 2, p. 86-108, 2007.

CHABOUSSOU, Francis. **Plantas doentes pelo uso dos agrotóxicos**. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

FEIDEN, A. **Conversão de sistemas de produção convencionais para sistemas de produção orgânicos**: curso introdutório à agroecologia. Seropédica: Embrapa Agrobiologia; UFRRJ; Anca, 2005.

FERREIRA, Dinamarta Virgínia de. **Controle social no espaço agrário de produção**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus São Cristóvão, 2013.

MIGUEL, Lovois de Andrade; MACHADO, João Armando Dessimon. Indicadores quantitativos para a avaliação da unidade de produção agrícola. In: WAGNER, Saionara Araújo *et al.* **Gestão e planejamento de uni-**

**dades de produção agrícola.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010. p. 53-57.

NICHOLLS, Clara I. *et al.* **Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático.** Lima: REDAGRES; SOCLA, 2016.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem.** Belo Horizonte: UNICEF, 1996, 56 p.

PETERSON, Paulo *et al.* **Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas.** Rio de Janeiro: ASPTA, 2017.

TEIXEIRA, Cecilia Tayse Muniz; PIRES; Maria Luiza Lins Silva. Análise da relação entre produção agroecológica, resiliência e reprodução social da agricultura familiar no sertão do Araripe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 55, n. 1, Brasília, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550103>. Acesso em 03 maio 2018.