

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE GESTÃO
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA À
LUZ DA DIMENSÃO DA SUSTENTABILIDADE: AGRICULTURA
ORGÂNICA E AGROECOLOGIA**

JOSÉ HELENO ALVES DA SILVA

Caruaru, 2018

JOSÉ HELENO ALVES DA SILVA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA À
LUZ DA DIMENSÃO DA SUSTENTABILIDADE: AGRICULTURA
ORGÂNICA E AGROECOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas sob a orientação da Professora Cynthia Xavier de Carvalho.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cynthia Xavier de Carvalho

Caruaru, 2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Marcela Porfírio - CRB/4 - 1878

- S586a Silva, José Heleno Alves da.
Análise da viabilidade de sistemas de produção agrícola à luz da dimensão da sustentabilidade : agricultura orgânica e agroecologia. / José Heleno Alves da Silva. – 2018.
71f. : 30 cm.
- Orientadora: Cynthia Xavier de Carvalho.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2018.
Inclui Referências.
1. Sustentabilidade. 2. Ecologia agrícola. 3. Agricultura familiar. I. Carvalho, Cynthia Xavier de (Orientadora). II. Título.
- CDD 330 (23. ed.) UFPE (CAA 2018-293)

JOSÉ HELENO ALVES DA SILVA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA À
LUZ DA DIMENSÃO DA SUSTENTABILIDADE: AGRICULTURA
ORGÂNICA E AGROECOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Econômicas - do Centro
Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco para a obtenção do título de bacharel em
Ciências Econômicas.

Aprovado em: 25 / 07 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a. Cynthia Xavier de Carvalho (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^o Dr. Marcio Miceli Maciel de Souza (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^o Ms. Artur Freitas Spíndola
Universidade Federal de Pernambuco (Examinador Externo)

Dedico este trabalho a Deus e a Virgem Maria, razão de minha existência, a minha tia Benedita e demais familiares e a todos que acreditam no desenvolvimento sustentável como prática da liberdade!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me concedido força e perseverança para a realização deste trabalho, pois sem Ele nada disto teria acontecido. Gratidão pela saúde de meus familiares e por terem me acalentado nos momentos de adversidades durante o percurso acadêmico.

Sem sombra de dúvida, não poderia deixar de agradecer a minha tia, Benedita, que lançou as bases fundamentais para que eu desvendasse na educação uma maneira de conhecer outras realidades. Conteí com toda paciência e carinho necessários para transpor as batalhas mais difíceis, principalmente durante toda a jornada acadêmica. A minha mãe, Joana D'arc, pela presença e amor incondicional ao longo de minha existência terrena. Ao meu irmão, Ferenando e irmãs Josielma e Fátima, pelo apoio, paciência e confiança e, em especial, a Cida; que tem contribuído significativamente em minha formação acadêmica, sobretudo, acreditando em minhas potencialidades. *In memória* de minha avó e do meu pai, Enedina e Heleno Pedro, respectivamente, por todo apoio e dedicação no início desta jornada, mesmo que não estejam presentes fisicamente ao meu lado, mas suas lembranças e/ou conselhos me tornam mais forte na busca pela realização dos meus propósitos. E a todos os meus/minhas avós, avôs, tios(as) e primos(as) pelo apoio, confiança e colo, quando solicitados.

Gratidão ao Presidente Lula, por ter colocado em prática os anseios da classe trabalhadora, que outrora era desprovida de inúmeras políticas públicas, inclusive tendo o direito de estudar cerceado. Propiciando ao filho de um agricultor familiar não apenas adentrar na universidade, mas principalmente garantindo as condições de permanência no Ensino Superior. A partir do Programa de Reestruturação e Expansão das universidades Federais (REUNI), possibilitou que o meu sonho se tornasse realidade com uma formação semelhante a qualquer cidadão abastado financeiramente e acima de tudo com qualidade.

Agradeço à Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CAA, por ter me propiciado a oportunidade de galgar novos degraus e ampliando os horizontes, tendo como premissa uma formação que me possibilite apontar caminhos que levem a um desenvolvimento econômico sustentável como viés de uma prática libertadora/emancipadora. Sou imensamente grato a todos os docentes, que com dedicação se dispuseram a despertar o saber, por terem encorajado em mim o interesse em mergulhar em águas nunca dantes navegadas, mesmo sabendo que sou e serei como uma joia na mão de um ourives, em constante estado de lapidação.

Ao curso de Pedagogia que foi o ponto de partida na edificação do conhecimento científico, onde tive a oportunidade de construir novas concepções sobre o outro, pois, aprendi que as minhas escolhas impactam e interferem nos meus pares. Bem como, os laços construídos, tornando-se além da sala de aula e que serviram de aporte para que eu reconhecesse no outro as minhas fragilidades e ao mesmo tempo refletisse sobre formas de superação.

A Ranúzia, com quem partilho uma imensidão de sentimentos, assim como nutrimos um diálogo constante sobre os acontecimentos de ordens políticas, econômicas, sociais, dentre outros. Que me faz repensar sobre qual o papel do economista da sociedade? Se manter os padrões de reprodução do capital tal qual está vigente ou defender um novo paradigma em que todos os indivíduos sejam capazes de fazer suas próprias escolhas em consonância com os ciclos de renovação da natureza? Bem como a Ligilvânia, que temos gozado de uma amizade e carinho verdadeiros que se retroalimentam diariamente. A Cleonice, a primeira pessoa que tive contato no Curso de Nivelamento e posteriormente nos tornamos amigos de curso, cúmplices, confidentes e etc., além disso, tem contribuído maciçamente na constituição e manutenção de valores éticos e morais essenciais à vida em sociedade.

Agradeço a Neide Menezes, enquanto coordenadora da Escolaridade me ensinou a enxergar no exercício de sua profissão o amor ao próximo, manifestado sobre infinitas óticas. Bem como, marcou o início de inúmeras relações desencadeadas no setor como bolsista, um aprendizado que ficará guardado para sempre na memória, além disso, nos tornamos bons amigos ou melhor, uma parceria para a vida toda. Grato também aos demais funcionários do setor, com quem tive o privilégio de compartilhar inúmeros aprendizados, dentre eles: Etiene, Alberto, Aline, Anselmo, Andson, Miguel, Eudesandra e Anyelle. E a todos os setores, que com empenho executaram suas funções com maestria, dentre eles; a Assistência Social, na pessoa de Patrícia Costa; a Biblioteca, representada por Simoninha Xavier, a quem tenho um imenso carinho e apreço e a Infraestrutura, destaco Anderson Wagner, que esteve sempre à disposição quando era requisitado.

Gratidão à pessoa de minha orientadora, Cynthia Xavier, que pautada na humildade e no respeito, se dispôs a construir as bases fundamentais e necessárias para que eu trilhasse o caminho científico. A nossa parceria, que se iniciou no momento em que me concedeu a oportunidade de ser membro voluntário do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do Agreste e Sertão Pernambucanos (NEASPE), que,

a partir daí, resultou no desenvolvimento de Projetos de Extensão Universitária e na produção de trabalhos científicos. Pessoa que sempre acreditou em mim, mesmo em momentos em que eu mesmo não acreditei, sempre me apoiando, confiando e fortalecendo minha vontade de continuar.

Agradeço também aos amigos(as) conquistados(as) no referido núcleo, destaco Eggleston e Lindomayara, pela parceria e aprendizados proporcionados, tomando como referência o respeito, a solidariedade e o carinho. Tripé fundamental na consolidação de um ambiente de trabalho onde as inter-relações são essenciais no processo de aprendizagem e sentimento de pertença da equipe.

Deixo uma palavra de gratidão a todos os amigos(as) que estiveram comigo nesta jornada de formação não apenas acadêmica, mas principalmente pessoal me apoiando e me fazendo acreditar que era possível. Por terem compartilhado momentos de alegrias, conhecimentos, tristezas e, diretamente ou indiretamente, influenciado positivamente na construção do meu devir.

RESUMO

A presente pesquisa tem como questão norteadora *analisar à luz da revisão da literatura sobre agricultura orgânica e Agroecologia, aspectos da viabilidade de sistemas de produção agrícola, tomando como princípio as quatro dimensões de sustentabilidade, a saber: (a) produtividade; (b) viabilidade econômica; (c) impacto ambiental, e; (d) bem-estar social e cultural*. A agricultura de base agroecológica é o princípio pela qual o cultivo agrícola ocorra em sintonia com a criação de animais, levando em consideração o respeito aos ciclos da natureza. Problemas associados ao atual paradigma produtivo na agricultura, imposto pela Revolução Verde e representado pelo agronegócio, tem propiciado aos trabalhadores do campo inúmeras opções de agroquímicos responsáveis pela degradação ambiental e danos à saúde do ser humano a partir do envenenamento, bem como tem impulsionado o êxodo rural e a concentração fundiária e de renda, levando a que se questione a sustentabilidade deste modelo. Com danos a natureza, a saúde dos seres vivos e a continuidade da fome a nível mundial, cresce o debate sobre a Agroecologia, vista como novo paradigma a ser adotado nos sistemas produtivos como forma de garantir a soberania alimentar. Para trazer essa discussão, como instrumentos de coleta de dados foram utilizados a revisão de literatura, assim como dados secundários obtidos nas principais bases de dados. A literatura aponta que produzir imerso numa perspectiva agroecológica amplia o escopo de ação para além da produção de orgânicos, o que não impede a produção para o mercado, mas muitos desafios ainda necessitam ser superados. Para isso, requerem-se esforço da população agricultora, dos movimentos sociais, dos estudiosos e de suporte de políticas públicas, dentre outros. Evidenciamos que monocultivos não são manejos ecológicos ideais. Foram ressaltadas vantagens para cultivos com uma maior diversidade agro-silvo-pastoril integrados. Ressaltamos ainda que, produzir alimentos através de uma agricultura de base agroecológica é mais que saciar a fome, envolvendo também o aspecto nutricional e de soberania alimentar.

Palavras chaves: Sustentabilidade. Agroecologia. Agricultura Familiar.

ABSTRACT

The present research had as objective to analyze, through a review of the literature on organic agriculture and agroecology, aspects of the viability of agricultural production systems, taking four dimensions of sustainability, namely: (a) productivity; (b) economic viability; (c) environmental impact, and; (d) social and cultural well-being. Agroecological-based agriculture is the principle by which agricultural cultivation takes place in tune with animal husbandry, taking into consideration respect for nature's cycles. Problems associated with the current productive paradigm in agriculture, imposed by the Green Revolution and represented by agribusiness, has given the workers in the field numerous issues that are seen as problematic, such as: the use of agrochemicals responsible for environmental degradation and damage to health, rural exodus and concentration land and income. This aspect led to the questioning about the sustainability of this model. With the damage to nature, the health of living beings, and the continuation of world hunger, the debate on agroecology is growing. To work on this discussion, we used literature review and secondary data collection. The literature points out that producing immersed in an agroecological perspective broadens the scope of action beyond the production of organic, which does not impede the production to the market, but many challenges still need to be overcome. Efforts are required of the farming population, social movements, scholars, and support of public policies, among others. We show that monocultures are not ideal ecological management. Advantages were emphasized for crops with a agrosilvopastoral diversity. We also emphasize that, producing food through an agroecological-based agriculture is more than satisfying hunger, also involving the nutritional aspect and food sovereignty.

Key words: Sustainability. Agroecology. Family farming.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxa de crescimento da Produtividade Total dos Fatores (PTF) na agricultura, por região.....	15
Tabela 2 - Evolução da participação (%) entre 1996 e 2006 das principais variáveis da agricultura familiar.	35
Tabela 3 - Distribuição da terra dos agricultores familiares – Brasil 2006.	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Índice de produção bruta da agricultura e emissão total da agricultura de Dióxido de Carbono equivalentes (CO ₂ eq) (Brasil 1965 - 2005).....	16
Gráfico 2 - Taxa de crescimento das vendas de agrotóxico do mercado (Mundo x Brasil).	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fonte e base dos dados e variáveis utilizadas.	17
Quadro 2 - Efeitos nocivos à saúde que podem ser ocasionados por agrotóxicos.	27
Quadro 3 – Aspectos-chave da sustentabilidade da agricultura convencional <i>versus</i> agricultura ecológica.....	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA AGRICULTURA	19
2.1	POCESSOS HISTÓRICOS	19
2.2	EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA NO BRASIL E O PAPEL DO ESTADO	22
2.3	A AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL	31
3	AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA.....	37
3.1	CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS	37
3.2	CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE	40
3.3	DIMENSÕES PRODUTIVIDADE E VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUSTENTABILIDADE	42
3.4	DIMENSÃO MEIO AMBIENTE	50
3.5	DIMENSÃO DE BEM-ESTAR SOCIAL E CULTURAL	56
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
	REFERÊNCIAS	65

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, ocorrida na Inglaterra no final do século XVIII expandiu-se pelo mundo durante o século subsequente, ocasionando intensas e profundas transformações no processo produtivo, evidenciado pela substituição da energia humana pela força motriz não humana, como a hidráulica, eólica e, principalmente, a vapor. No decorrer do seu desenvolvimento, a industrialização fomentou não apenas alterações mecânicas na estrutura produtiva, mas também nas esferas sociais, políticas e ideológicas.

O advento da industrialização se estendeu também ao setor agrícola, centrado no aumento da produtividade e na produção de alimentos em larga escala, com objetivo de tornar o setor mais eficiente. Em meio a esse processo, o avanço tecnológico e das técnicas foi visto como propulsor.

Até a Segunda Revolução Agrícola, ocorrida nos séculos XVIII e XIX era corriqueiro o uso de práticas e técnicas menos danosas ao meio ambiente, como a de rotação de cultura, em que havia uma simbiose maior entre a produção vegetal e animal. Ou seja, ocorria uma maior dinamização entre as culturas de vegetais e animais, bem como o pousio da terra, tempo fundamental para a recomposição do solo. Assim, havia um respeito no tocante às limitações e às leis da natureza (ASSIS, 2002).

Essa interação entre agricultura-natureza começou a ser rompida a partir dos conhecimentos produzidos no setor da indústria química, iniciado no século XIX, havendo uma inversão ao que se denominam leis da natureza. As regras da natureza não eram mais tidas como necessárias à prática da agricultura, passando a vigorar a ideia de que as práticas mais intensivas de uso de recursos naturais com impactos maiores sobre o meio ambiente eram um mal necessário para se produzir passava a se configurar a chamada agricultura moderna (ROMEIRO, 1996).

O processo de artificialização do meio ambiente a partir da inserção de insumos sintéticos na agricultura atingiu o ponto máximo na Revolução Verde¹, que tinha como meta sanar a fome a nível mundial. É certo que houve um crescimento significativo na produção agrícola, nos anos de 1950 e 1984, a quantidade de produtos agrícolas dobrou e para cada pessoa a disponibilidade aumentou em 40%. No entanto, essa tendência de

¹ Revolução Verde pode ser entendida como ideário produtivo que foi indicado e posto em prática logo após a Segunda Guerra Mundial, objetivando o aumento da produção e da produtividade de alimentos, tendo como principais meios: uso intensivo em insumos químicos, sementes geneticamente modificadas com alto poder de rendimento, modernos de irrigação e motomecanização (ALTIERI, 2004).

crescimento foi rompida desde 1985 quando a produtividade mundial do gênero alimentício vem declinando, aliado a sérios problemas ambientais (EHLERS, 1996, apud, ASSIS, 2002).

De acordo com a tabela 1 apresentada abaixo, pode-se visualizar uma queda na taxa média de crescimento anual da Produtividade Total dos Fatores (PTF) na agricultura para os países desenvolvidos no período que decorre entre 1981 e 1990, em relação à década anterior, indo ao encontro do aspecto citado em Ehlers (1996), apud, Assis (2002). A tabela mostra que, para o período que vai de 2001 a 2009 o crescimento anual da PTF dá-se na faixa de 2,2 a 2,5%, para as regiões em desenvolvimento e desenvolvidas, respectivamente, não muito diferente dos percentuais de crescimento apresentado para a década anterior.

Tabela 1: Taxa de crescimento da Produtividade Total dos Fatores (PTF)² na agricultura, por região

Regiões selecionadas	Taxa média de crescimento anual				
	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 – 2000	2001 – 2009
Países desenvolvidos	0,99	1,64	1,36	2,23	2,44
Países em desenvolvimento	0,69	0,93	1,12	2,22	2,21

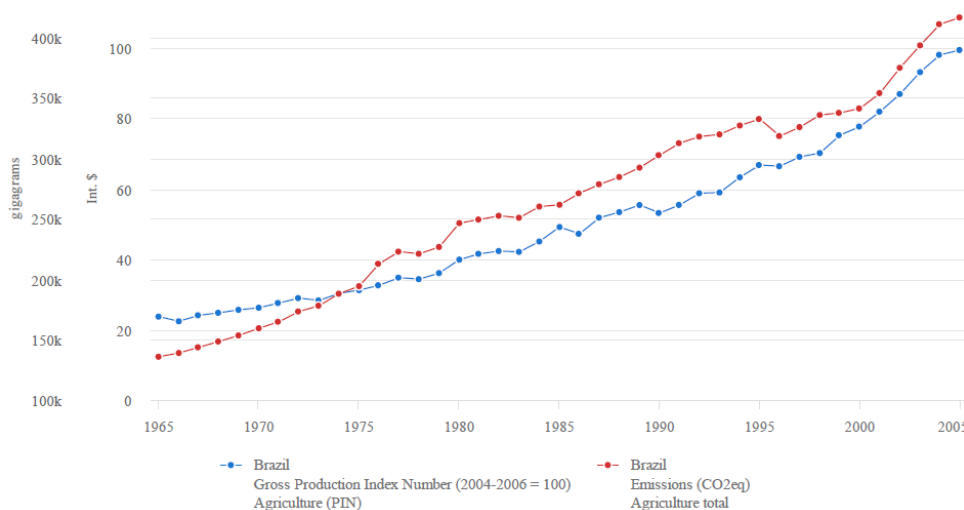
Fonte: Fuglie, 2012, apud, FAO (2012).

Quanto às questões ambientais, no Brasil, o processo de devastação da natureza teve início desde a colonização pelos europeus com a retirada de madeira. Todavia, as agressões ao meio ambiente se agravaram na década de 1960 e 1970, no contexto da Revolução Verde, provocando danos ecológicos que outrora não tinham uma extensão tão significativa (EHLERS, 1996, apud, ASSIS, 2005).

² No geral, a Produtividade Total dos Fatores (PTF) indica a quantidade de produto em relação a uma determinada quantidade de insumos utilizados. O crescimento da PTF ilustra uma parte do crescimento da produção que não é decorrente do aumento do uso de insumos e fatores de produção, mas que pode ocorrer pelo avanço em fatores, como: tecnologia, capital humano, infraestrutura física, entre outros (FAO, 2012).

Pelo gráfico 1 percebe-se que em meados da década de 1970, para o Brasil, o nível de emissão de CO₂ (Dióxido de Carbono), provocada pela atividade agrícola total passa a superar o crescimento no índice de produção bruta da agricultura³.

Gráfico 1 - Índice de produção bruta da agricultura e emissão total da agricultura de Dióxido de Carbono equivalentes (CO₂eq) (Brasil 1965 - 2005).



Fonte: FAOSTAT (May 18, 2017). Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 18 maio 2017.

Esse contexto fundamentou a crítica à Revolução Verde, decorrente especialmente das externalidades negativas ocasionadas ao meio ambiente, mas também do caráter excludente do processo, pois aumentou a concentração de renda e acentuou as desigualdades regionais no Brasil, incluindo grandes desequilíbrios ecológicos (ASSIS, 2005).

Em contrapartida, tendo como pressupostos os elementos das agriculturas de base ecológica em suas distintas variantes, surge entre a década de 1970 e 1980 a Agroecologia. Esta passa a ser entendida no contexto acadêmico como uma ciência que tem como foco propiciar suporte teórico às distintas correntes de agricultura alternativa que já vinha se desenvolvendo desde a década de 1920. Ela advém justamente como resposta as inquietações dos movimentos que queriam uma nova forma de agricultura que fosse capaz de se integrar ao meio ambiente (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

³ Os índices de produção agrícola da FAO, calculados pela fórmula de Laspeyres, ilustra nível relativo do volume agregado de produção agrícola para cada ano, comparando-o com período base 2004-2006. Trabalha-se a soma das quantidades ponderadas em função do preço de diferentes produtos agrícolas após dedução das quantidades utilizadas como sementes e rações. Fonte: http://fenixservices.fao.org/faostat/static/documents/QI/QI_e.pdf. Acesso em 18/05/2017.

A perspectiva agroecológica surge, então, procurando uma nova lógica de se pensar a atividade agrícola e suas interações com todos os outros elementos que perpassam o campo, e não apenas o fato de substituir os insumos sintéticos por defensivos naturais e adubos orgânicos. Redesenha-se sistemas de produção que possibilitam práticas, estilos de vida e até mesmo formas de se relacionar com o mercado, em direção a uma trajetória de sustentabilidade.

Feitas as considerações acima, elege-se como objetivo geral: analisar, à luz da revisão da literatura sobre agricultura orgânica e Agroecologia, aspectos da viabilidade de sistemas de produção agrícola à luz de quatro dimensões de sustentabilidade, a saber: (a) produtividade; (b) viabilidade econômica; (c) impacto ambiental, e; (d) bem-estar social e cultural. Para tanto, seguem os seguintes objetivos específicos:

Construir um quadro geral do processo de modernização da agricultura e seu impacto na agricultura familiar no Brasil.

Investigar a evolução da agricultura em geral e da agricultura familiar em especial, no Brasil, bem como dificuldades e perspectivas.

Analisar o contexto, possibilidades e desempenho da agricultura familiar de base ecológica e sua importância para a produção de alimentos e preservação ambiental, sob quatro principais dimensões: produtividade, impacto ambiental, viabilidade econômica e bem-estar social e cultural.

Para trabalhar a temática em questão, seguiu-se os princípios do estudo exploratório, utilizando-se como instrumento metodológico a pesquisa bibliográfica, a qual, Gil (2008), define como sendo trabalhos já elaborados, e fazem parte desse *rol* principalmente livros e artigos científicos. A principal vantagem para utilizar esse método na pesquisa, dar-se pelo fato de permitir ao investigador uma quantidade de fenômenos mais abrangentes, dada a quantidade de dados dispersos que há sobre o objeto de análise. Além disso, foram coletados dados secundários em fontes, como: MDA, MAPA, FAO, IBGE etc., sintetizadas no quadro 1.

Quadro 1 - Fonte e base dos dados e variáveis utilizadas.

Fonte dos Dados	Dados
IBGE	Uso de agrotóxico por tamanho da propriedade, percentual de agricultores familiares no Brasil, evolução da participação das principais variáveis da agricultura familiar no Brasil, pobreza e desigualdade social, distribuição da terra dos agricultores familiares.
Abag	Produção de alimentos no Brasil.
MAPA	Área ocupada pela produção de base agroecológica.

FAO	Emissão de dióxido de carbono pela agricultura brasileira.
SINITOX	Intoxicação humana pelo uso de pesticidas.
INCA	Consumo de agrotóxicos agrícolas.
ANVISA	Contaminação dos alimentos por agrotóxicos.
BACEN	Investimento financeiro na agricultura patronal e familiar.

Fonte: O autor (2018).

A inquietação em estudar sobre a temática surgiu a partir da participação em um grupo de pesquisa e extensão, no qual as discussões norteavam o conceito de sustentabilidade da agricultura. A partir daí começou a surgir os questionamentos sobre a relevância da interação entre ser humano – natureza. Interações pautadas no respeito aos ciclos de renovação natural da terra, assim, como produzir de forma equilibrada com a menor introdução de insumos sintéticos. Meu ingresso no Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do Agreste e Sertão Pernambucanos (NEASPE) fortaleceu ainda mais o interesse sobre a temática, a partir das idas a campo, onde tive a oportunidade de vivenciar as práticas de base agroecológicas com os agricultores familiares, tanto na Região do Agreste, quanto do Sertão do Pajeú e em Moxotó, regiões no Estado de Pernambuco.

Essa vivência foi fundamental, pois, serviu de embasamento para algumas discussões teóricas sobre a prática da agricultura sustentável, especificamente a Agroecologia, a partir da hipótese de que se mostra capaz de romper com o modelo de produção vigente, causador de externalidades, que ainda domina e que é baseado na introdução de produtos químicos.

A importância de estudar sobre a Agroecologia e sua interface com a economia se dá pela necessidade de se pesquisar sobre novos olhares a produção de alimentos necessários para o atendimento das necessidades humanas. Visando delinear o cenário de crítica face à agricultura convencional, o capítulo seguinte aborda o contexto histórico da agricultura e suas nuances para o Brasil, abrindo-se espaço para uma discussão sobre como se deu a inserção da agricultura familiar no processo. Em seguida, no capítulo 3 são apresentados aspectos conceituais da agricultura de base ecológica e Agroecologia, de forma a subsidiar a análise sobre as possibilidades e o desempenho apresentado pela agricultura situada nesse contexto, que serão trabalhados no capítulo 4, a luz de 4 das dimensões: produtividade, impacto ambiental, viabilidade econômica e bem-estar social e cultural.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA AGRICULTURA

2.1 POCESSOS HISTÓRICOS

Estima-se que a origem do universo data de 15 bilhões de anos. O planeta terra, por sua vez, se constituiu há 4,6 bilhões de anos, sendo a vida no planeta datada de aproximadamente 3,6 milhões de anos. Durante todo o processo evolutivo, inúmeras espécies de vegetais e animais foram criadas, alguns permaneceram, outras foram extintas. Das espécies de vegetais que se têm conhecimento somam mais de 500 mil, enquanto a de animais mais que dobram. Um conjunto de indivíduos pertencente a mesma espécie que vive em um mesmo lugar e tempo determinados é denominada de população. O conjunto de populações tanto de vegetais quanto de animais constituem um povoamento ou biocenose. Esse povoamento e os elementos que formam o meio inanimado – geologia, morfologia, clima – originam o ecossistema (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Outro apontamento feito pelos autores, remete ao surgimento do *homo sapiens*, tal qual, é concebido hoje, data de aproximadamente 50 mil anos. É válido salientar, que não se nasce um agricultor, este por sua vez, é resultante do processo evolutivo de centenas de milhões de anos da hominização, ou seja, decorre da evolução biológica, atrelada ao desenvolvimento da técnica e da cultura. A origem remonta ao período neolítico – acerca de 10 mil anos –, quando se passou a cultivar plantas e criar animais, multiplicando-os.

Foi a partir disso, que o meio ambiente passou a sofrer alterações para atender as novas necessidades criadas pelo ser humano, transformando os ecossistemas naturais em ecossistemas cultivados a partir da artificialização (agroecossistemas), explorados de acordo com os seus anseios, marcando o surgimento da agricultura tornando-se o principal fator de transformação da ecosfera para a obtenção de ganhos de produção e produtividade, passando a ser a principal atividade mundial.

Os vegetais são autróficos, ou seja, produz a sua própria alimentação através da sintetização das substâncias orgânicas presentes na água, no gás carbônico e outros elementos encontrados tanto no solo quanto na atmosfera a partir da luz solar. Já os animais são heterotróficos, pois não produz a sua fonte de energia, utiliza-se de matérias

orgânicas advindas dos vegetais que as geraram ou dos animais que se alimentaram desses vegetais e as originaram indiretamente.

A biomassa presente no ecossistema é a quantidade total de compostos orgânicos oriundos dos dejetos e excrementos, em sua maior parte vegetais. Ou seja, é todo o peso seco ou a matéria calórica total contidas nos organismos em um determinado momento e/ou lócus. A quantidade de biomassa presente no organismo depende do seu tamanho. Assim, algas e bactérias carecem mais de biomassa do que árvores e animais vertebrados (CASSINI, 2005). O autor ainda aponta que a água constitui 80% do peso das plantas, enquanto a biomassa ou matéria seca representa apenas 20%. É importante ressaltar, que a água é o componente principal para diferentes funções biológicas dos vegetais, com destaque à fotossíntese, sendo o restante utilizado na evapotranspiração expelida para a atmosfera.

Assim, tanto os animais quanto o ser humano ao se alimentarem de produtos vegetais produzem suas substâncias a partir do que já foi produzido pelos vegetais, quer sejam consumidores primários ou terciários. Quando as substâncias morrem, os componentes passam a se encontrar na forma de matéria orgânica morta, também denominada de cama, estando dispersa sobre o solo (composta por elementos como: carbono, hidrogênio e oxigênio), as matérias depositadas no solo são responsáveis pela sua fertilização. Há documentos que relatam a fertilidade do solo por volta de 2500 a.C. e sua relação com a produtividade, em que uma semente de cevada cultivada em terras férteis gerou de 86 a 300 unidades (LOPES; GUILHERME, 2007).

Com o passar do tempo, e em decorrência do desenvolvimento de novas técnicas, observou-se que a quantidade de nutrientes presentes no solo é importante para o aumento na produção agrícola, mas não a causa determinística. Pode-se ter solos férteis, mas pode haver impedimentos físicos que dificultam o transporte e desenvolvimento das raízes, alto teor de argila, declividade acentuada, alta pedregosidade, solo muito compactado, por exemplo. Alguns estudiosos definem a fertilidade como a capacidade do solo de propiciar elementos vitais às plantas (MENDES, 2007).

Ao longo do tempo, o ser humano observou que o uso do solo intensivamente desencadeia o enfraquecimento, acarretando a baixa produtividade agrícola. Com isso, foi adotada a prática de adição de esterco de animais e restos de plantas como forma de suprir a falta de nutrientes da terra. Esta técnica de adubação era utilizada na Grécia 900 anos a.C. Era comum em Atenas por volta dos anos 300 a.C. enriquecer o solo para o cultivo de verdura e oliveira com esgoto da cidade, os antigos também dissolviam os

esterco em água e fertilizavam os arvoredos e videiras. Teofrasto por volta de 300 a.C. classificou os esterco de acordo com sua riqueza e concentração de valor nutritivo ao solo (LOPES; GUILHERME, 2007).

A agricultura sempre esteve como objeto de constante observação, buscando-se novos mecanismos para acelerar/melhorar a produção. Isso foi proporcionando à sociedade um acúmulo de conhecimento, culminando no desenvolvimento de técnicas e tecnologias. Isso levou à necessidade de conhecer um pouco mais a prática da agricultura e os efeitos dos fenômenos ambientais, como a composição do solo e fatores climáticos. Estas são questões que orientam os agricultores sobre o momento de plantio, colheita e outras etapas que compõem o processo produtivo das lavouras, assim como os mecanismos de armazenamento de sementes.

Ao analisar o desenvolvimento da agricultura europeia Assis e Romeiro (2002), destacam três fases evolutivas: itinerante, em seguida a rotação de cultura bienal e posteriormente, entre os séculos XI e XIII, a trienal. A adição destas inovações, com consequente aumento de produtividade na agricultura, foi configurando a chamada Primeira Revolução Agrícola.

Entre os séculos XVIII e XIX a forma de corrigir a fertilidade do solo foi substituída pela introdução de forragens leguminosas que cobriam a área e dificultava o nascimento de plantas invasoras, tornando mais fácil o controle delas. Ao mesmo tempo em que agia como um antídoto no controle de plantas indesejadas, agia como fertilizante orgânico para o solo, acarretando ganhos de produtividade, o que foi denominado de Segunda Revolução Agrícola (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

É válido salientar, que a Primeira Revolução Agrícola esteve assentada sobre a integração entre a agricultura e a criação de animais, que em comunhão com os demais métodos e técnicas possibilitaram um aumento significativo na produção, segundo Kamiyama (2009). O conhecimento que se tinha sobre a agricultura e as tecnologias desenvolvidas pairava sobre o campo do conhecimento empírico, se estendendo a fisiologia das plantas e em relação à fertilização orgânica.

A fertilização via introdução de adubos sintéticos se deu a partir do desenvolvimento da química ocorrido no século XVI. Esse processo se tornou mais incisivo em decorrência dos estudos desenvolvidos por Lavoisier, que no século XIX culminou na agricultura com o postulado denominado “Lei do Mínimo”, criada por Justus Von Liebig (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

As descobertas de Liebig no século XIX, possibilitou a criação de novas tecnologias, com destaque para a manipulação genética das plantas e a introdução de fertilizantes sintéticos. Foi também o momento que ocorreu a segregação entre o cultivo agrícola e a pecuária. A segunda revolução ocorrida na agricultura foi marcada pela especialização da produção a partir da monocultura e do uso de produtos vindos da indústria, com destaque para os fertilizantes químicos (KAMIYANA, 2009).

Em sua pesquisa, Liebig evidenciou que os nutrientes absorvidos pelas plantas, sobretudo, os minerais, se davam através das substâncias químicas presentes no solo. Ele também chegou à conclusão de que fertilizantes orgânicos poderiam ser substituídos. Além disso, alimentava a ideia de que a monocultura se adaptava a essa forma de nutrição proposta pelo cientista. A química vinha justamente com objetivo de nutrir o solo que se encontrava pobre devido ao uso intensivo de uma única cultura. Esse modelo de produção agrícola passou a ser recentemente denominado agricultura convencional, disseminado a partir do último quartel do século XIX e no decorrer do século XX (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

2.2 EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA NO BRASIL E O PAPEL DO ESTADO

A agricultura brasileira a partir do século XVI avançou desde a região costeira do país e se consolidou a partir das capitânicas hereditárias e Sesmarias, na construção de uma estrutura fundiária de grandes extensões, baseada num sistema agroexportador-escravista. Na lógica latifundiária seguiram os sistemas de cana de açúcar, criação de gado, a cafeicultura e o agronegócio nos dias de hoje (MANIGLIA; WOLF, 2014). No entanto, paralelamente, o espaço rural brasileiro foi se consolidando como meio de diversidade de povos, cuja a presença do camponês e de povos vai resistindo aos desafios e embates, e coexistindo com as grandes *plantations*⁴.

Antes deste período os estudos sobre a agricultura no país ainda eram incipientes, com dados obtidos a partir de achados nos sítios arqueológicos, como amontoados de conchas colocados pelos pescadores, coletadores e caçadores que habitavam o litoral, entre 6 e 1 mil anos atrás (SANTILLI, 2009, apud, MACHADO; MACHADO FILHO,

⁴ Estes aspectos são bem trabalhados em Palacios (1987), a partir de um estudo da constituição do campesinato no Nordeste do Brasil, mas também pontuados em Sabourin e Caron (2003) e sintetizados por Maniglia e Wolf (2014).

2014). Visto isto, e visando compreender o período mais recente da agricultura brasileira, toma-se como marco inicial para uma exposição mais detalhada, os avanços do setor no século XX.

O início do século XX, foi marcado pelo declínio do Ciclo do Café, ocasionado dentre outros motivos pela crise mundial em 1929 e pela superprodução que antecedeu a década de 1930. Com relação à safra de 1931 e 1932 havia um excedente de 26 milhões de sacas, o que representava uma imensa dificuldade para os produtores. Algumas medidas foram tomadas pelo governo, como a sustentação do valor do café em patamares elevados, em 1931. A partir do Conselho Nacional do Café e depois pelo Departamento Nacional do Café, instaurado em 1933, os cafés de boa procedência eram comprados e estocados no próprio departamento e os que possuíam qualidade inferior eram destruídos. O capital para investimento era advindo de financiamento externo, vendas de títulos públicos e via imposto cobrado por cada saca em decorrência de pressão sofrida pela oligarquia cafeeira (FURTADO, 2007).

É importante destacar que nesse período mesmo o café perdendo espaço no cenário internacional, ainda era a principal atividade econômica destinada à exportação no país. Segundo Furtado (2007), a política de manutenção de preços pelo Estado sobreviveu até 1938, interrompida pela guerra. Os mercados europeus permaneceram fechados ao Brasil de 1939 a 1945, enquanto, o consumo do café aumentou nos Estados Unidos. Foi nesse período que ocorreu o surgimento de médias e pequenas empresas financiadas com o capital vindo do café, fazendo com que após a II Guerra Mundial o setor industrial apresentasse mudanças significativas (FEIJÓ, 2011).

Ao término da Segunda Guerra em 1945, a economia mundial, encontrava-se dilapidada, tanto pela destruição de milhares de civis, soldados e combatentes quanto pela destruição dos bens materiais. Dos países aliados – URSS, USA e Grã-Bretanha – os Estados Unidos fora o que saiu mais ileso, tendo em vista, que só entrou na guerra quando esta estava prestes a finalizar. O Continente Europeu arrasado e o Japão totalmente dilacerado, com milhões de famintos na África, Ásia e América Latina enquanto o México passava por desabastecimento alimentar desde 1940. Diante disso, a Fundação Rockefeller, dos EUA aproveitou e financiou o trabalho de quatro jovens norteamericanos sob o comando do Dr. Harrar, com o intuito de exportar alimentos para o México. Assim, esse foi o primeiro passo para Revolução Verde, nesta oportunidade, o coordenador do estudo havia adquirido trigos adaptados ao clima tropical e subtropical,

desde que lhes fossem fornecidos água e fertilizantes o suficiente (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

No pós-guerra a estratégia para o crescimento econômico, voltou-se à substituição das importações, sem perder de vista a agricultura, pois o crescimento urbano motivado pelo êxodo rural necessitava de alimentos em escala crescente, bem como para apropriação de divisas. O setor agrícola foi tomado como estratégico para o crescimento e consolidação das indústrias que emergiam no país. Até a década de 1950, os bens de produção destinados a agricultura, em sua maioria eram importados, posteriormente passaram a ser produzidos nacionalmente a partir de políticas de industrialização (SILVA; BOTELHO, 2014).

É importante destacar que em 1960, a produção agrícola brasileira dispunha de nível tecnológico incipiente, quando o discurso de modernização passa a vigorar com mais força. Isso ocorreu a partir do momento em que iniciou o processo de diversificação do parque industrial, presente no governo de Juscelino Kubitschek, no final dos anos 1950, com o lema “50 anos em 5” no Plano de Metas. Para que isso fosse possível, o Estado, ofereceu as bases fundamentais ao desenvolvimento da Ciência para o setor agrícola (SILVA; BOTELHO, 2014).

Ainda nesse período, a agricultura brasileira estava dividida em três categorias: a) a grande lavoura para exportação, sendo elas; cacau, café, cana de açúcar e a pecuária bovina; b) criação extensiva de bovinos, em sua maioria criada em latifúndios, que tinha como destino servir de alimentação para o mercado interno, embora já houvesse vários frigoríficos destinados à exportação da carne, além da produção de charque no Rio Grande do Sul, assim como alimento para população da região Nordeste e c) produção colonial, que tinha como fim suprir a demanda interna de alimentos, com produtos de primeira necessidade, como, feijão, milho, mandioca, batatinha, arroz, frutas, ovos, carne de aves, embutidos e a banha de porco – não havia óleos, exceto os de oliva importado. Os ambulantes eram os próprios produtores ou os intermediários que se encarregavam pela comercialização; os chamados verdureiros, leiteiros, padeiros e açougueiros. As pragas e doenças vegetais eram quase insignificativas e controladas via manejo ou aplicação da calda bordalesa, calda sulfocálcica e sulfato de nicotina e flor de peritro (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

A Revolução Verde no Brasil se operacionalizou a partir da criação de cursos de Pós-Graduação em diversas áreas do conhecimento, com destaque para a Ciência Agrária,

a exemplo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)⁵ com seus centros que desenvolveram produtos, treinamento intensivo de pesquisadores e professores, montagem de laboratórios especializados e altamente modernizados (SILVA; BOTELHO, 2014).

Nesse período, foi perceptível a presença norte-americana no delineamento das políticas adotadas pelo país, através do Programa Aliança para o Progresso, criando o Sistema de Extensão Rural. Em Minas Gerais nasceu a associação para extensão rural no Brasil, sendo ela a Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR) e posteriormente foi rebatizada de Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR), atuando em quase todos os estados da federação. A ABCAR teve a premissa de levar aos produtores da assistência técnica, via pacotes tecnológicos, denominado de manual e receitas a serem aplicados em diversas regiões sem observar a peculiaridade de cada lugar. Além dos financiamentos altamente subsidiados pelo governo tanto para o cultivo quanto para as criações. No entanto, só recebiam o crédito, os agricultores que se adequassem aos requisitos impostos pelo programa (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

É válido destacar que o financiamento era mais abundante aos produtores que tinham como premissa exportar seus produtos, ou seja, o crédito não era acessível a todos os agricultores, os grupos que dispunham de mais capital eram os mais privilegiados, pois, conseguiam maiores saldos pelo fácil acesso ao crédito, enquanto, o agricultor familiar que não dispunha de capital significativo encontrava diversas barreiras para conseguir algum empréstimo, inclusive, os que produziam visando aumentar a base alimentar. A partir da institucionalização tanto da extensão rural quanto da financeirização da revolução conservadora, originou-se a agricultura comercial moderna, que foi responsável pelo aumento do Produto Interno Bruto (PIB), aumento do saldo positivo da Balança Comercial, bem como, da redução do *déficit* do abastecimento interno. Por volta de 1970 a taxa nominal de juros de crédito rural estava abaixo da taxa de inflação, ou seja, a juros zero com 3 anos de carência e dividido em 5 anos para ser quitado (LUCENA, 2007, apud, SILVA; BOTELHO, 2014).

Com a consumação do golpe militar em 1964, a Revolução Verde passou a ser o foco para a política agrícola brasileira. Neste período, a inflação era de 60% ao ano e os

⁵ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) foi criada em 26 de abril de 1973, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 26 nov. 2017.

empréstimos concedidos pelos bancos ao programa deveria contemplar obrigatoriamente insumos modernos, como agrotóxicos, fertilizantes e sementes certificadas, geneticamente modificadas. Foi nesse período, que ocorreu o enriquecimento de significativa parcela do empresariado rural, porque o valor a ser pago do original era irrisório (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

Segundo estes autores, no início do período ditatorial a dívida externa era de US\$ 2,2 bilhões, enquanto que em 1979 saltou para US\$ 80 bilhões. Na América Latina e no Brasil, o protagonismo do neoliberalismo para a agricultura teve como precursores o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI), além dos governos ditatoriais. As culturas produzidas se restringiam a monocultura em extensos latifúndios, cujos produtos eram: soja, milho, cana de açúcar, algodão, eucalipto e pinus todos cotados para exportação que tinham como destino a alimentação animal e a produção de biocombustíveis.

A política norteadora da Revolução Verde implantada no Brasil sob a égide de agricultura moderna contou com o apoio incisivo do Estado a partir do subsídio creditício, assim como, estimulou a implantação de indústrias produtoras de veneno no país. Os produtos químicos eram novidades e os órgãos de proteção ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores ainda não haviam se consolidado. Segundo Porto e Soares (2007), os instrumentos de regulação só foram criados recentemente, sob a Lei nº 9.974/00 e o Decreto nº 4.074/02, que versam sobre o uso dos agrotóxicos e o descarte das embalagens vazias e das referidas tampas. Apesar disso, a venda de fertilizantes sintéticos e pesticidas foram se ampliando (PORTO; SOARES, 2007). Paralelamente, houve o aumento do número de doenças e mortes relacionadas ao uso de agrotóxicos nas lavouras

Conforme coloca Rigotto (2014), os agrotóxicos intervêm em mecanismos fisiológicos de sustentação da vida que são básicos, bem como, ao ser humano, relacionados a uma vasta série de riscos à saúde. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), por ano ocorre entre três a cinco milhões de intoxicações agudas no mundo, particularmente em países em desenvolvimento.

Frisando a indicação da OMS que para cada caso notificado de intoxicação por agrotóxico, existem 50 casos não notificados. No Brasil, houve 1.055.897 casos notificados de intoxicações humanas por pesticidas, em uma série acumulada de 1989 a 2004 (SINITOX, 2004). O quadro 2 descreve as classificações de cada produto químico e as complicações que podem causar a ser humano

Quadro 2 - Efeitos nocivos à saúde que podem ser ocasionados por agrotóxicos.

Classificação quanto a praga que controla	Classificação quanto ao grupo químico	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
Inseticidas	Organofosforados e carbonatos	Fraqueza, cólicas Abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossômicas e dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas
Fungicidas	Piretroides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade
	Ditiocarbamatos	Tonteiras, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça	Alergias respiratórias, dermatites, Doença de Parkinson, cânceres
	Fentalamidas	-	Teratogêneses
Herbicidas	Dinitrofenóis e Pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões	Cânceres (PCP-formação de dioxinas), cloro acnes
	Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogêneses
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar

Fonte: OPAS/OMS (1996), apud, Dossiê ABRASCO (2012).

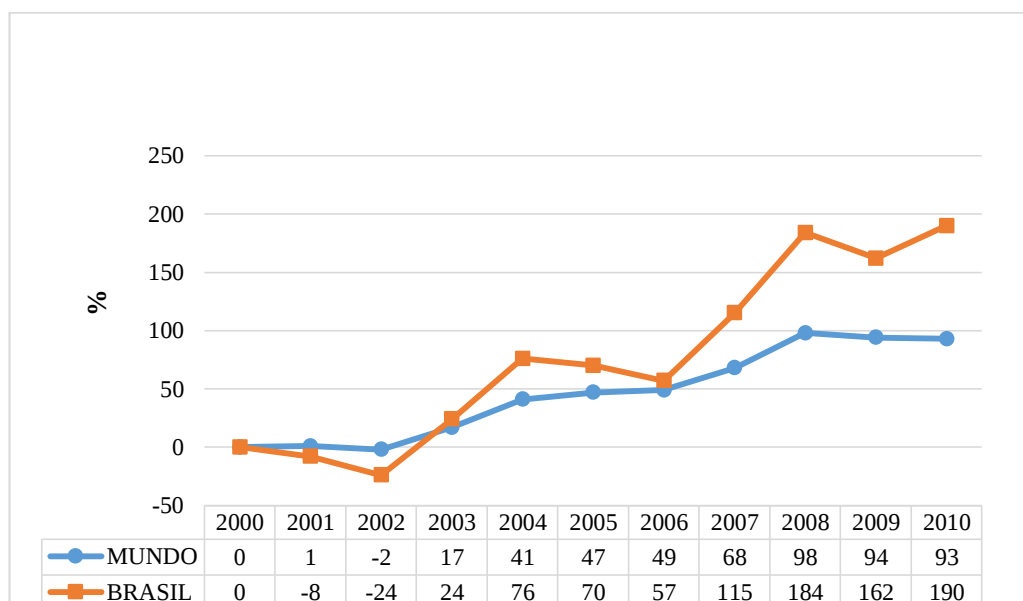
Como afirma Bombardi (2011), o Brasil ocupou o *ranking* mundial desde 2009 no quesito consumo de pesticidas utilizados na agricultura. Segundo a autora, as indústrias suavizam o alto grau de periculosidade do veneno, usados pelos agricultores na produção de alimentos servidos à população, ao denominá-los de defensivos, fazendo uso massivo desse eufemismo

Segundo consta no Relatório do Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2015), o consumo de veneno em 2009 ultrapassou mais de 1 milhão de toneladas, o que correspondia a um consumo médio de 5,2 Kg de agrotóxico agrícola por habitante, enquanto, nos Estados Unidos em 2012 a média anual era de 1,8 Kg por pessoa. A tendência segue aumentando, como revela o Relatório da Fundação Oswaldo Cruz (2017), pois, para cada brasileiro o consumo de veneno é de 7 litros anuais. Um dos principais fatores que coloca o Brasil no topo dos países como o maior consumidor de veneno do mundo, foi a liberação para o cultivo das sementes modificadas geneticamente, uma vez que o seu cultivo necessita de um alto percentual de agrotóxico (INCA, 2015).

Conforme Bombardi (2011), os dados de uso de pesticidas por tamanho dos estabelecimentos segundo dados do Censo Agropecuário (IBGE) de 2006, demonstram que as propriedades entre 0 e 10 hectares utilizaram 23,7% do total de agrotóxicos consumidos no país, acrescido de 2,9% que empregaram esporadicamente, totalizando aproximadamente 27% de propriedades que usavam venenos em suas lavouras. Enquanto os agricultores que possuíam entre 10 e 100 hectares de terras o percentual do uso de veneno foi de 33,2%, no entanto, se acrescidas das que não utilizaram naquele ano, mas que costuma utilizar a porcentagem chegou a alcançar 36%. Os dados supracitados, referem-se ao ano em que foi realizado o Censo.

O gráfico 2 mostra a tendência de crescimento do consumo de pesticidas para o Brasil e para o mundo. Em 2002, nota-se um crescimento vertiginoso que saiu de -24 pontos percentuais para 24% em 2003. Até 2010 houve significativos crescimentos na venda de agrotóxicos, destacando-se apenas 2006 e 2009 a qual houve um pequeno declínio comparado aos anos sucessíveis. No período de 2006 a 2008 saltou de 57% para quase 200%, em 2009 a taxa de crescimento superou o percentual de 2008. Enquanto que no resto do mundo o ápice foi atingido em 2008 com uma taxa de 98%. A partir daí começou a reduzir lentamente a utilizaram a nível mundial.

Gráfico 2 - Taxa de crescimento das vendas de agrotóxico do mercado (Mundo x Brasil).



Fonte: Elaboração própria, dados obtidos em Pelaez e outros (2012), apud, CONSEA (2012).

Os insumos agrícolas, dentre eles pesticidas e fertilizantes, por um lado são utilizados visando ganhos de produtividade, por outro, afetam os custos de produção

negativamente. A rentabilidade do agricultor vai depender em parte do movimento de preços destes insumos e dos produtos primários comercializados. Diante do mercado de insumos químicos constituídos em sua maioria de oligopsônios, acaba por inserir os agricultores como tomadores de preços na compra desses produtos.

Quando se trata de grandes produtores agrícolas, com maiores condições de gerenciamento desses fatores, de negociação e suporte governamental, as perdas, quando ocorrem, são mais facilmente administradas. No caso do agricultor de menor renda, situado em pequenas áreas de terras, as dificuldades econômicas se ampliam. Destaca-se que o mercado de alimentos básicos se situa próximo à concorrência perfeita, colocando estes produtores também aqui como tomadores de preços, além do cenário relativamente menor de aporte de crédito governamental para os agricultores com menor renda.

Ainda de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2011), apud, Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) (2015), 63% dos alimentos *in natura* consumidos no país estão contaminados por agrotóxicos, desses, 28% possui substâncias não liberadas. Segundo o Relatório divulgado pelo Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxico em Alimentos (PARA) da ANVISA (2011), que englobou no total 12.051 amostras estudadas nos 27 estados e no Distrito Federal, compreendeu frutas, cereais, leguminosas, raízes e hortaliças, ao todo foram 25 tipos de alimentos. Desse total, 35% continham resíduos dos agrotóxicos dentro dos limites liberados pela ANVISA. O objetivo era averiguar o grau de contaminação por irregularidade no uso do biocida.

A problemática posta, tem consigo uma projeção além dos riscos à saúde e a degradação ao meio ambiente, pois, contamina solo, rios, lagos e o lençol freático. A principal desvantagem do uso exacerbado de agrotóxico é o desequilíbrio biológico e ecológico que pode gerar na região e em seu ecossistema. Podendo prejudicar lavouras e extinguir determinadas espécies fundamentais para o equilíbrio ambiental. A poluição no solo pode engendrar efeitos como a erosão (remoção de material da superfície do solo) e aumento da desertificação (aceleração da evaporação) (GOMES et al, 2010). Portanto, o pacote tecnológico advindo a partir da Revolução Verde que objetivava o aumento da produtividade, trouxe consigo diversos problemas, sendo eles de cunho ambiental, social e econômico, especialmente para agricultores de menor porte.

O Brasil como líder mundial no consumo de agrotóxico, revela duas questões que merecem ser destacadas; a primeira, diz respeito a atuação das grandes corporações de agroquímicos no país em forma de oligopólios, com capital transnacional. O segundo,

revela a violência instalada no campo, sendo ainda muito silenciada, e que resulta em intoxicações que podem aparecer a curto ou a longo prazo ou até mesmo levar a morte, sem contar os altos índices de contaminação aos recursos naturais de forma em geral (BOMBARDI, 2011).

O mercado dos agroquímicos apresenta alta rentabilidade, como mostra o Anuário do Agronegócio 2010 (Anuário do Agronegócio, Globo Rural, 2010), no qual a receita líquida alcançou cerca de R\$ 15 bilhões. Ainda segundo o anuário, cerca de 92% desse total foram controladas por empresas de capital internacional, como a Syngenta (Suíça), Dupont (EUA), Dow Chemical (EUA), Bayer (Alemanha), Novartis (Suíça), Basf (Alemanha) e Milenia (Holanda/Israel). É importante destacar que nestes dados não foram citados a movimentação da Monsanto, produtora do glifosato conhecido “*Round up*”, herbicida conhecido popularmente como “mata-mato” e vendido em larga escala sem nenhum controle, que se fosse contabilizado teria um percentual bem maior (Globo Rural, 2010).

A Syngenta, ocupa o *ranking* no setor e está presente em 90 países, empregando cerca de 24 mil funcionários, destes 4 mil são brasileiros. A sua receita nos últimos cinco anos mais que triplicou, isso em dólares (Anuário do Agronegócio 2010, Globo Rural, 2010). Esses dados, sintetizam o quão dependente está a agricultura desses produtos químicos, associada à sua internacionalização, bem como, que uma parcela significativa da renda, especialmente de pequenos e médios agricultores que pode estar sendo destinada ao capital monopolista.

É importante destacar que o modelo de produção agrícola, implantado pela Revolução Verde tem causado sérios danos ao meio ambiente, com destaque para o desmatamento provocado pela ampliação e/ou criação da fronteira agrícola, estradas e polos industriais. A Amazônia, tem sofrido um desflorestamento entre 1 milhão e 3 milhões de hectares no período compreendido entre 1991-1999, até 2000 estimava-se que cerca de 60 milhões de hectares da Amazônia Legal seriam desmatados, dando lugar a sérios problemas sociais, concentração fundiária, aumento do êxodo rural, conflitos sociais, bem como, urbanização precária (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), apud, SHIMABUKURO, 2005).

Há dois fatores que necessitam ser mencionados. O primeiro, é que a agricultura opera em consonância com os recursos ambientais (ciclos biológicos regulares), e estes impõem barreiras a reprodução em larga escala do capital, diferenciando-a da indústria. O segundo elemento está na presença dos agricultores familiares e camponeses no Brasil,

que diferentemente dos produtores situados no *agribusiness*, tem a terra não apenas como um meio de exploração econômica, mas como um lugar de vida e de provimento dos elementos necessários à sobrevivência, sendo intensivas em mão-de-obra, em especial no uso da força de trabalho familiar. Este último aspecto em particular, levanta questionamentos sobre a adaptação desse modelo de agricultura convencional a todos os segmentos agrícolas.

A revolução ocorrida na agricultura se deu para atender a demanda de alimentos que crescia em larga escala e a produção não respondia na mesma proporção, então, a Revolução Verde surgiu como meio de solucionar esse problema de abastecimento de alimento. No entanto, a despeito dessa importância relatada para a ocorrência da Revolução Verde, Primavesi (2014, p. 14) destaca que, “*em meados do século XX, existiam 25 milhões de famintos no mundo inteiro. Hoje, 50 anos depois, graças à agricultura de alta tecnologia, são 842 milhões, morrendo anualmente 35 milhões de fome, apesar do progresso econômico...*”. Portanto, algo está errado.

Romeiro (1996), elucida os pontos principais sobre a “modernidade” advinda com a Revolução Industrial que foi responsável pela modernização de técnicas e equipamentos para se adequarem a esse novo padrão de crescimento econômico. A agricultura, não escapou desse viés evolutivo do progresso tecnológico com vistas à produção de alimentos em larga escala. Contrapondo essa ideia, surgem os sistemas de base ecológica, tendo como ponto de partida a interação entre a produção e a natureza, buscando-se uma maior comunhão possível no tocante aos ciclos naturais.

Além disso, a produção de alimentos vem decrescendo ao longo do tempo, segundo Primavesi (2014). Assim, questionando-se o paradigma da Revolução Verde, ganha espaço a perspectiva agroecológica, fomentando a necessidade da inter-relação entre agricultura e ecologia.

Feitas as considerações acima, a seguir, apresentam-se dados sobre agricultura familiar no Brasil, de forma a discutir como se deu sua inserção no processo descrito.

2.3 A AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL

Segundo Arbage (2006), a década de 1965 simboliza um marco sobre as políticas voltadas para o campo, bem como o crédito rural. No entanto, já em 1960 havia uma modalidade de financiamento chamada de crédito rural supervisionado, no qual a propriedade rural era assistida como um todo e se destinava principalmente ao médio e

pequeno produtor rural. Para se obter o financiamento, necessitava-se de um projeto global que levava em consideração as atividades produtivas, o lar, a vida doméstica e a família em sua totalidade era atendida pela extensão rural oficial. Em 1968 essa política de financiamento sofreu alteração, passando a ser chamada de crédito rural orientado, onde apenas uma atividade produtiva é contemplada pelo projeto.

Assim, para o autor mencionado, essa nova política tinha a pretensão de modernizar a agricultura brasileira, tendo o crédito rural como principal difusor desse modelo de produção, pautado pela tecnologia moderna. Esse reordenamento na política creditícia tinha o objetivo de ampliar o mercado nacional de bens e consumo e por outro lado, reduzir os *déficits* econômicos a partir da exportação de *commodities*. Portanto, pode-se inferir que tanto os produtores quanto as atividades que não correspondessem a esses objetivos eram relegados a um segundo plano.

A discussão em torno da importância da agricultura familiar para o desenvolvimento do Brasil, tem se destacado nos últimos anos por ter agregado o debate sobre o desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local, somando-se com o aumento do número de agricultores assentados pela reforma agrária (CARDIM; GUANZIROLI, 2000).

Ainda segundo os autores referenciados, tanto os conceitos quanto a importância da agricultura familiar, têm se constituído em um intenso debate, dadas as inúmeras concepções, interpretações e propostas advindas de distintas áreas, podendo ser das entidades que os representam, dos intelectuais e dos técnicos que trabalham na elaboração de políticas públicas destinadas ao setor rural brasileiro. No entanto, foi a partir do Projeto de Cooperação Técnica do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária/Food and Agriculture Organization (INCRA/FAO) ocorrido entre 1996 e 1999, tendo como base a metodologia dos sistemas agrários franceses, que foi propiciado uma melhor compreensão tanto da lógica e dinâmica dessas unidades familiares quanto dos assentados, viabilizando um entendimento amplo sobre os seus sistemas de produção em distintas regiões do país.

Para Schneider e Niederle (2008), apesar de não existir um consenso ou uma definição rigorosa sobre a agricultura familiar, há uma generalização em torno desse sujeito apontado como todo aquele que vive no meio rural e trabalha em comunhão com sua família. Seguindo esse conceito aceito pelo senso comum, este é aquele produtor que está imerso em uma diversidade de formas de fazer agricultura e que se diferencia nos aspectos familiares, sociais, ecossistêmicos, culturais, econômicos etc. A depender dos

contextos locais e regionais, os agricultores familiares podem ser colono, sitiante, posseiro, morador, ribeirinho, dentre outros. Até 1990 o agricultor familiar enquanto uma categoria era quase inexistente, conhecido apenas como pequeno produtor, produtor de subsistência ou produtor de baixa renda. Somente a partir das lutas dos trabalhadores junto aos sindicatos na busca por créditos, melhoria dos preços, meios de comercialização diferenciados, regulamentação constitucional da previdência social e rural, é que foi conseguindo espaço para a constituição de sua identidade como agricultor familiar, que contou com o apoio de vários estudos, livros e pesquisas acadêmicas que auxiliaram na formação e reconhecimento da agricultura familiar também no meio acadêmico.

Segundo Guanziroli, Di Sabbato e Vidal (2011), o diagnóstico feito a partir do estudo desenvolvido pelo INCRA/FAO, desvendou a agricultura familiar muito mais robusta e relevante no que diz respeito ao ponto de vista social e econômico do que se acreditava, sendo esta conhecida como pequena produção com a finalidade de subsistência. Para eles, é preciso contrapor dois tipos de agricultura; os familiares contra os patronais; estes últimos por sua vez recebem a atenção maior do Estado que viabiliza crédito político e econômico, além de *status* social, enquanto, os primeiros ficam relegados aos desprestígios políticos, econômicos e sociais. Mesmo assim, nem todos os agricultores familiares são de subsistência, cerca de 50% têm a sua produção destinada ao mercado, os chamados empreendedores comerciais.

A modernização conservadora imposta no campo, privilegiou apenas os produtos destinados ao comércio exterior, como as culturas de algodão, café, soja e cana. Em contrapartida as culturas de subsistência e para abastecimento do mercado interno eram intensivas em mão de obra, ficaram esquecidas. Cerca de 1% dos produtores retiam 40% do total de crédito destinado ao campo. As disparidades ocorriam também entre as regiões Sul e Sudeste do país em detrimento do Nordeste (ARBAGE, 2006).

Enquanto os proprietários de grandes áreas, foram os que mais se beneficiaram por terem privilégios em acessar crédito, à informação, ao apoio técnico, dentre outros. Sendo estes, requisitos fundamentais que auxiliaram na utilização dos recursos de acordo com as suas pretensões, enquanto os agricultores familiares ficavam desassistidos.

Desse modo, Schneider (2003), define a família como um grupo social que compartilha um mesmo espaço e possui uma propriedade em comum de um pedaço de terra para cultivo agrícola e está ligada a laços parentescos e é neste âmbito familiar que se organiza a inserção produtiva, laboral, social e moral de seus partícipes com vistas a garantir a reprodução do grupo.

De acordo com Guanziroli, Di Sabbato e Vidal (2011), o agricultor familiar exerce a gestão do imóvel de forma presencial direta, utilizando a mão de obra familiar, enquanto, os não-familiares ou patronais, utilizam trabalho assalariado, efetuam o gerenciamento a distância e com frequência por meio de administradores. Os familiares desempenham outro papel importante para a interiorização do desenvolvimento rural que é a permanência no local de trabalho ficando raízes, viabilizam o comércio local, bem como, a formação de aglomerações rurais-urbanos, enquanto, os patronais não dão sentido a isso, estão nas terras até o momento em que atenderem as expectativas.

Segundo os Censos Agropecuários do IBGE de 1995-1996 e 2006 apud Guanziroli, Di Sabatto e Vidal (2011), o número de agricultores familiares no Brasil passou de 4.139.000 para 4.304.660, ou seja, 87,48% das propriedades rurais pertencem a esse seguimento de produção. Além disso, o Valor Bruto da Produção desses agricultores em 2006 foi de R\$ 57,5 bilhões, representando 39,68% da produção agropecuária nacional. Esse volume de produção, foi realizado em 32,36% da área total dos estabelecimentos, que contabilizou 106 milhões de hectares cultivados. Outro dado importante que atesta a importância dos agricultores familiares para o desenvolvimento do país está relacionado a geração de emprego, cerca de 13.048.855 de pessoas trabalhando nos estabelecimentos familiares, correspondendo a 77,9% da mão de obra.

É importante destacar que o avanço da agricultura familiar, deve-se também as políticas públicas implementadas pelo governo, com destaque, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)⁶, criado em 1996, pelo Presidente da República Fernando Henrique Cardoso de Melo, com o intuito de financiar aos agricultores uma taxa de juros abaixo da praticada pelo mercado e em diversos seguimentos das atividades. Durante esse tempo, mais de 2,6 milhões de estabelecimentos agrícolas já foram beneficiados e o total investido foi de aproximadamente R\$ 156 bilhões em quase 27 milhões de contratos. Esses investimentos são destinados a várias modalidades e categorias de trabalhadores do campo, cerca de 30% foram destinados às mulheres agricultoras e 17% à jovens agricultores, ambos enquadrados na modalidade familiar.

No entanto, Aquino (2018), aponta que os investimentos pelo programa vêm sofrendo algumas quedas no volume de crédito investido. Em 2014, quando atingiu seu

⁶ Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/pronaf-20-anos-de-apoio-aos-agricultores-familiares>>. Acesso em: 03 abri. 2018.

auge foram R\$ 24, 6 bilhões, enquanto que em 2017 foram efetuados R\$ 21, 6 bilhões de empréstimos destinados ao custeio e investimentos agropecuários. Vale ressaltar que o Brasil vem sofrendo com o desmonte das principais políticas voltadas para a agricultura familiar. As críticas ao principal programa de financiamento têm sido não apenas ao aumento ou redução do orçamento, mas também consiste na desigualdade persistente na distribuição do crédito rural. O Banco Central do Brasil (BACEN) informou que de 1996-2016, cerca de 74% dos recursos foram destinados as regiões Sul e Sudeste, enquanto, o Nordeste com 4,4 milhões de propriedades receberam apenas 15% do total, isso favorece não apenas o hiato entre as classes sociais, mas também, as desigualdades regionais.

Segundo o autor supracitado, o problema ainda persiste, pois em 2017, dos R\$ 21,6 bilhões investidos, 56% foi direcionado para a região Sul e 11% para Minas Gerais, ou seja, quatro Estados ficaram com 67% dos recursos federais do programa, que em suma, afirma ser “nacional”. Além disso, o financiamento não tem desencadeado mudanças na estrutura produtiva no campo, o Nordeste que concentra o maior percentual da agricultura familiar mais pobre, limita-se em liberar recursos para o provimento da pecuária extensiva através do microcrédito, enquanto a disseminação de tecnologias sociais de convivência com o clima semiárido não tem se sobressaído. Não obstante, o Sul, concentra a maior parte do crédito no modelo produtivista da Revolução Verde, principalmente, nas culturas de milho e soja que receberam 56% do crédito para custeio em 2014. Enquanto, iniciativas que objetivam a diversificação da produção de alimentos e sistemas agrícolas com práticas ambientais sustentáveis têm sido marginalizadas. A linha de crédito para o PRONAF Agroecologia criada em 2005, até 2017 realizou apenas dois mil contratos totalizando R\$ 30 milhões, correspondendo a 0,02% frente aos R\$ 192 bilhões investidos no mesmo período.

Tabela 2 - Evolução da participação (%) entre 1996 e 2006 das principais variáveis da agricultura familiar.

Variável	1996	2006
Percentual de Estabelecimentos Familiares	85,17	87,48
Percentual de Área dos Estabelecimentos Familiares	30,48	32,36
Percentual de VBP dos Estabelecimentos Familiares	37,91	39,68
Percentual do Pessoal Ocupado Total dos Estabelecimentos Familiares	76,85	77,99

Fonte: Censos Agropecuários 1995-2006, apud, Guanziroli; Di Sabatto; Vidal (2011), p. 42.

A Tabela 2 apresenta a participação das principais variáveis que compõem a agricultura familiar, de acordo com os Censos do IBGE, os dados evidenciam que no decênio 1996-2006 houve uma variação percentual positiva, denotando que mesmo diante do avanço do agronegócio os agricultores familiares se mostram bem consolidados frente a agricultura patronal, reafirmando que não são apenas de subsistência como era chamada no passado.

3 AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA

3.1 CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

O surgimento mais destacado do debate em torno dos impactos socioambientais negativos da agricultura convencional, dá-se conforme exposto por Brandenburg (2002) e sintetizados anteriormente, em face dos efeitos adversos deste padrão produtivo, que incitaram reivindicações por mudanças de paradigmas na agricultura. No Brasil, a partir dos anos de 1970, uma série de organizações tomaram as problemáticas como bandeiras de lutas (como associações, sindicatos, igreja, ONGs, entre outras), demandando desenvolvimento agrícola alternativo que incluísse os excluídos do processo de “modernização” (trabalhadores rurais sem-terra, agricultores familiares e camponeses, de modo geral).

Na década de 1980 esse debate foi se fortalecendo a partir das articulações promovidas pela Confederação Nacional dos Trabalhadores (CONTAG), mais especificamente no 4º Congresso Nacional dos Trabalhadores Rurais, em 1985. Um contexto que foi criando as bases, como exposto por Brandenburg (2002), para um movimento em torno da agricultura alternativa. Esse discurso ganha potencial na década de 1990, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento também conhecida como ECO-92, associando o que se destacava como agricultura alternativa com a noção de sustentabilidade.

Apenas recentemente, à luz dos movimentos ecologistas, a temática da agricultura sustentável passa a estar associada à agricultura de base ecológica. Esta sendo entendida como um conjunto de estilos e manifestações de alternativas produtivas que, segundo Canuto (1998) são potencializadoras de conversões ecológicas, necessárias para superar a degradação do meio ambiente promovidas pelo modelo convencional de agricultura.

No conjunto dessas expressões (agricultura alternativa, agricultura sustentável, agricultura de base ecológica), situaram-se estilos diferentes de agricultura, como agricultura orgânica, biodinâmica, permacultura, entre outras, apresentando a preocupação pela incorporação de princípios ecológicos no manejo dos recursos naturais. Em meio a essa discussão surgiu a Agroecologia. Não se tratando de um estilo de agricultura, a Agroecologia surgiu no contexto acadêmico como enfoque teórico que proporciona as bases científicas para o desenvolvimento da agricultura sustentável

(ALTIERI, 2004). Uma sistematização conceitual que surge com os trabalhos de Miguel Altieri, trazendo a ênfase em distintas disciplinas e saberes. Isso porque, entende-se que a partir do aporte de diferentes disciplinas e conhecimentos diversos é que se têm condições de entender os processos complexos da atividade agrária (funcionamento dos ciclos minerais, transformações de energia, processos biológicos, relações socioeconômicas).

A Agroecologia de acordo com Caporal e Costabeber (2004), é vista como uma Ciência que propicia as bases fundamentais para a construção de estilos de agriculturas e estratégias de desenvolvimento rural sustentáveis. Tendo como premissa o enfoque sistêmico⁷, toma o agroecossistema como unidade de análise, objetivando construir as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para um estilo mais sustentável de agricultura. Trata-se de uma área que parte das reflexões teóricas, bem como dos avanços científicos advindos das diferentes áreas do conhecimento, ou seja, aplicando os princípios e conceitos da Ecologia no manejo e desenho dos agroecossistemas, mas tomando como ponto de partida os saberes locais integrados aos saberes técnicos e científicos (GLIESSMAN, 2000).

Um tema relevante em Agroecologia é a transição agroecológica. Essa é vista como um processo gradual e multilinear em que as mudanças ocorrem, através do tempo nas distintas formas de manusear os agroecossistemas, visando a passagem de um modelo de produção convencional, pautado pela introdução de agroquímicos, dentre outros aspectos, estilos de cultivos agrícolas que insiram em seus sistemas produtivos princípios e tecnologias de base ecológica. Assim, a racionalização econômico-produtiva é vista como aquelas capazes de propiciar alterações nas atitudes e valores dos atores sociais no tocante ao manejo e conservação dos recursos naturais (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

A Agroecologia, envolve entre outros aspectos a produção orgânica de alimentos. O que a diferencia em relação a agricultura orgânica é o escopo de ação e enfoque. Enquanto a primeira envolve a concepção de Ciência, a agricultura orgânica consiste em

⁷ Que corresponde a integração dos trabalhos inerentes a pesquisa, desenvolvimento e inovação em Agroecologia deve ser compartilhada e dialogada com os agricultores e organizações respeitando a dinâmica do local. Esse novo paradigma leva em consideração a pesquisa participativa ou a pesquisa-ação, onde a pesquisa disciplinar e analítica deverá englobar os processos sistêmicos, ou seja, o agroecossistema é como uma unidade de produção em todas as dimensões, sendo elas: agronômica, econômica, ecológica, social e cultural. Segundo Marco referencial em agroecologia. Embrapa, 2006. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/107364/4/Marcoreferencial.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

uma prática agrícola isenta de insumos não orgânicos, como agrotóxicos e fertilizantes sintéticos (CERVEIRA; CASTRO, 1999).

O agricultor que produz imerso numa perspectiva agroecológica amplia o escopo de ação para além da produção de orgânicos. Tendo em vista, que trabalhar de acordo com essa abordagem não exclui a produção para o mercado. Mas, é necessário compreender que práticas de monocultivos orgânicos, por exemplo, não abarca uma série de aspectos envolvidos no contexto da Agroecologia, a saber, trocas de saberes, valorização da biodiversidade e do uso de técnicas e tecnologias apropriadas (IRINEU, 2008). Desta forma, uma agricultura orgânica que visa atender exclusivamente o anseio do consumidor por produtos sem a utilização dos pesticidas (com substituição de insumos químicos por de síntese orgânica), mesmo que com isso esteja propiciando melhoria na qualidade do alimento, mas sem observar questões sociais e ambientais mais ampla, não se insere no contexto da Agroecologia (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Nestes termos, produzir sob o viés da Agroecologia está praticando uma agricultura orgânica, mas não necessariamente a prática orgânica está assentada sobre os princípios defendidos pela Agroecologia. Segundo Caporal (2009), a agroecologia é mais que um simples manejo ecológico do solo, sendo um campo do conhecimento científico que parte do enfoque holístico e do conhecimento sistêmico, objetivando contribuir para que as sociedades possam realinhar o curso da evolução social e ecológica, levando em consideração as distintas inter-relações e influência, mutuamente. Para tanto, está imerso nessas diferenciações que a Agroecologia presa pelo pensar complexo, não significa uma confusão, mas um pensamento que tenha a premissa de unir, considerando a pluralidade existente, ou seja, o tecer junto (CAPORAL, 2009).

Ainda segundo o autor supracitado, a Agroecologia se diferencia do paradigma convencional, cartesiano e reducionista, já que este negligencia as múltiplas relações existentes entre o ser humano e a natureza, sinalizando a necessidade de um novo enfoque paradigmático que tenha a tenacidade de agir em meio a pluralidade. Para tanto, demanda igualmente metodologias que oportunizem a participação, garantia de acesso aos direitos básicos de cidadania, respeito as distintas culturas, bem como de gênero, raça, etnia, dentre outras. No campo econômico, almeja-se não apenas o aumento da produção e produtividade de algumas culturas e animais, mas a produtividade de todo o sistema.

Falar da Agroecologia em termos práticos para países como o Brasil, requer considerar que os ecossistemas de clima tropical são essencialmente diversificados, tanto no reino vegetal quanto animal, diferentemente do clima temperado que apresenta uma

diversidade reduzida (COSTA, 2017). A própria natureza é capaz de apontar sinais de como deve ser a maneira adequada ao seu funcionamento, evidenciando que monocultivos não são manejos ecológicos ideais, exigindo que os agricultores cultivem uma maior diversidade agro-silvo-pastoril integrados. Outra orientação presente na Agroecologia, diz respeito as formas de cultivar e criar de acordo com a realidade econômica, social e ecológica, dessa forma, quanto mais próximas as plantas e animais estiverem do seu *habitat* de origem, mais resistentes estarão para enfrentar as variações climáticas, do solo e a da biota (ecologia) considerados fatores estressantes à vida

Em suma, a agricultura é o manejo da natureza em que todas as partículas e fatores estão intimamente interligados, formando um conjunto de sistemas que são dependentes, interdependentes e relativos compostos de ciclos. Isto sinaliza que o agrossistema possui ciclos dinâmicos, ou seja, passa por vários estágios, mas num ciclo de renovação contínua (PRIMAVESI, 2014).

Como afirmam Caporal e Costabeber (2004), o processo de transição de uma agricultura convencional, para uma prática diante do contexto da Agroecologia é gradual e multilinear, demanda princípios e tecnologias de base ecológicas e incorpora outras variáveis socioculturais.

3.2 CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE

A Agroecologia começou a se consolidar no Brasil, por volta dos anos de 1960 em decorrência da contestação ao modelo padrão de produção agrícola vigente, com viés nos agroquímicos. Essas contestações, ocorreram devido aos problemas apontados face a adoção dos preceitos da Revolução Verde, a saber, redução da biodiversidade; concentração fundiária; êxodo rural; contaminação por agrotóxicos dos trabalhadores rurais, recursos hídricos, do solo e das cadeias alimentares, englobando os animais, os alimentos e o ser humano de modo em geral (HESPANHOL, 2008).

Os movimentos contrários à produção convencional não estiveram apenas centrados na Agroecologia, mas aconteceram diversificadamente, especialmente nos países centrais, voltados para distintas vertentes da agricultura alternativa. Na França, esse movimento girou em torno da chamada Agricultura Biológica; na Alemanha, da Agricultura Biodinâmica; nos EUA e Inglaterra, da Agricultura Orgânica e no Japão, da Agricultura Natural. Em todas as práticas divulgadas, a negação à Revolução Verde tinha como objetivo inserir nas propriedades uma forma de produção que estivesse em

consonância com a natureza (ecologia) (COSTA, 2017). A Agroecologia, vem de certa forma abarcando elementos definidores de muitas destas formas alternativas de se praticar agricultura.

Ainda segundo este autor, um dos críticos brasileiros sobre os impactos da modernização conservadora no país, foi o engenheiro agrônomo José Lutzemburger, com estudos relevantes sobre o desmatamento, degradação do solo e agrotóxicos. Mesmo na ditadura civil-militar (1964-1985) exercia suas contestações. Em 1976 lançou o Manifesto Ecológico Brasileiro discutindo a crise de energia e matérias-primas. Segundo Costa (2017), a *posteriori* surgiram novas pesquisas também voltadas a agronomia e ecologia: Adilson Dias Paschoal, em 1979, publicou o livro *Pragas, Praguicidas e a Crise ambiental: Problemas e Soluções*. Nesse mesmo ano, lançou-se o livro voltado para o desenvolvimento da agricultura alternativa: *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*, de Ana Maria Primavesi. Continuando, em 1985 também sobre esta última forma de praticar agricultura foi lançado, *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose*, de Francis Chaboussou.

Na obra de Chaboussou, segundo Costa (2017), o autor discorre sobre o aumento de pragas nas lavouras em decorrência do crescente uso de agrotóxicos. Assim, os produtos químicos causam desequilíbrios ao estado nutricional das plantas alterando o metabolismo e a fisiologia das plantas, deixando as mesmas suscetíveis às pragas. Esses foram alguns trabalhos que fomentaram a discussão sobre a construção de um novo paradigma da agricultura brasileira; a Agroecologia.

Toda essa discussão, envolve a temática da sustentabilidade, e, mais especificamente, da sustentabilidade agrícola. Segundo Reganold e Wachter (2016) é fundamental a compreensão de quatro dimensões-chave para entender a sustentabilidade da agricultura a partir dessa discussão posta, a saber, (a) produtividade; (b) viabilidade econômica; (c) impacto ambiental, e; (d) bem-estar social e cultural.

No próximo subitem serão esmiuçadas essas dimensões. Serão trazidos dados visando exemplificar estes aspectos com base na revisão da literatura, como forma de construir um quadro que nos permita pensar sobre a viabilidade de sistemas de produção agrícola à luz das dimensões de sustentabilidade destacadas, e, trazendo elementos da agricultura orgânica e da Agroecologia.

Antes, cumpre salientar que, de acordo com autores supracitados, em um relatório publicado pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, para que uma propriedade agrícola seja considerada sustentável tem que atender aos seguintes

requisitos: produzir alimentos de alta qualidade e em quantidades adequadas, melhorar a base dos recursos naturais e o meio ambiente, apresentar viabilidade financeira e contribuir para o melhoramento do bem-estar tanto dos agricultores quanto da comunidade. Complementando essa percepção, para Caporal e Costabeber (2004), por incorporar saberes de vertentes diversas, a agricultura sustentável deve ser capaz de fomentar meios que culminam não somente no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, mas também nos processos de desenvolvimento rural sustentável.

Vale ressaltar, que o enfoque agroecológico não oferece uma teoria ou metodologia definida para ser implementada nas propriedades. Ou seja, não se trabalha com modelos de agricultura, porém, busca nos conhecimentos e experiências vivenciadas ou através da pesquisa-ação ou diagnóstico rural participativo, um método que seja viável e coerente de intervenção de acordo com as suas bases epistemológicas e os cenários em que se insere. Isso promoverá transformações sociais fundamentais para o desencadeamento tanto de produção quanto de consumo mais sustentáveis.

3.3 DIMENSÕES PRODUTIVIDADE E VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUSTENTABILIDADE

Este tópico tem por objetivo destacar elementos para ponderação acerca da sustentabilidade da agricultura convencional em face da Agroecologia. A questão que vem sendo colocada é que a agricultura convencional a partir da Revolução Verde, não conseguiu resolver o problema da fome, ao contrário gerou contaminação de solos e alimentos resultando em problemas de saúde pública. Por outro lado, há uma séria controversa atual sobre a possibilidade da produção orgânica ser eficiente para atender a demanda do mercado, em rápido crescimento.

Para Esteve (2017), o mantra da globalização alimentar, que tem privilegiado a agricultura convencional e os supermercados, privatizou os fatores de produção essenciais aos produtores que se preocupam em trabalhar à terra e transformou os gêneros alimentícios em negócio, onde os agricultores familiares, trabalhadores assalariados do campo e sem-terra lutam rotineiramente por terra, água e sementes. As políticas contam com apoio de instituições e acordos internacionais que dizimam os pequenos e médios produtores e as comunidades rurais.

Com isso, os sítios estão dando lugar as fazendas. Desse modo, a terra representa o ativo com maior valor para as famílias que dependem das atividades inerentes a

agricultura, tendo em vista, ser possível a produção de alimentos, como investimento para garantir o futuro geracional e como uma garantia para ter acesso ao crédito, além disso, por ser um ativo de valor representa riqueza e *status* social.

Como afirma Primavesi (2014), nos últimos 50 anos, 4,2 bilhões de pessoas perderam suas terras ou emprego no campo em detrimento das monoculturas atreladas a mecanização, uso de pesticidas e transgênicos, essa população na Europa e nos EUA foi trabalhar no setor industrial. No Brasil, esse processo desencadeou o que se denominou de favelização. Para essa autora, na década de 1950 existiam no mundo 25 milhões de pessoas famintas, atualmente tem-se 830 milhões, com 35 milhões morrendo anualmente de fome. No que se refere ao Brasil, nesse mesmo período mencionado anteriormente, a autora afirma que havia sujeitos em situação de pobreza, mas que não padeciam de fome.

De acordo com dados publicados pela Agência Brasil⁸ (2017), a partir da pesquisa Síntese de Indicadores Sociais 2017 – SIS 2017, realizada pelo IBGE, evidenciou-se que cerca de 50 milhões de brasileiros estão na linha da pobreza, equivalente a 25,4% da população, ganhando o equivalente a R\$ 387,07 ou US\$ 5,50 por dia, tomando como referência a linha de corte adotada pelo Banco Mundial. Desse percentual, a Região Nordeste é responsável por 43,5% de pobres, em comparação a 12,3% no Sul.

Segundo o Jornal Valor Econômico (2018)⁹, a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad Contínua) (2018), divulgada pelo IBGE, revelou que a situação da extrema pobreza no Brasil passou de 13,34 milhões em 2016 para 14,83 milhões em 2017, ou seja, houve um aumento de 1,49 milhões de indivíduos. Foram considerados miseráveis, devido a renda familiar *per capita* ser abaixo de R\$ 136 mensal em 2017. O Nordeste também concentra a maior parte dessa população, cerca de 55%. Em 2017, eram 8,1 milhões de indivíduos com renda inferior a R\$ 136 mensais, concentrados principalmente nos Estados de Bahia e Pernambuco, em relação a 2016 houve um aumento de 800 mil pessoas, correspondendo a 10,8%.

Com o desenvolvimento da tecnologia mecânica-química em curso desde 1950, houve uma redução em 50% na área necessária para alimentar um indivíduo, enquanto, a área desmatada triplicou, ou seja, a quantidade de alimentos produzida daria para

⁸ Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-12/ibge-brasil-tem-14-de-sua-populacao-vivendo-na-linha-de-pobreza>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

⁹ Disponível em: <<https://www.valor.com.br/brasil/5446479/numero-de-miseraveis-aumenta-em-15-milhao>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

alimentar seis vezes mais pessoas, sendo que a população apenas triplicou – de 2 para 6 bilhões (PRIMAVESI, 2014).

Ainda de acordo com a autora referenciada, os alimentos produzidos no país em larga escala – *commodities* – sendo, 75% de milho, 80% de soja e 60% de cevada são destinados a alimentação dos animais em confinamento e a cana de açúcar para a produção de álcool combustível. Os grãos exportados, principalmente, para a Europa e os Estados Unidos servem basicamente para alimentação de frangos e gado para o abate, para então em seguida importar bens industrializados com alto valor agregado. Pode-se inferir, que parte significativa dos alimentos produzidos não tem como premissa alimentar as pessoas como forma de garantir a segurança alimentar do país, mas exportar como meio de garantir o aumento de divisas e acirrar o hiato entre as classes sociais.

A questão da fome conduz a se pensar noutra problemática: a de desperdício de alimentos. De acordo com Esteve (2017), a FAO estabelece como parâmetro para o alcance da soberania alimentar, o país que produzir acima de 250 Kg de grãos por habitante/ano. Tomando esse dado como referência, a produção de alimentos produzida atualmente no mundo seria suficiente para alimentar 12 bilhões de pessoas. Porém, deste total, cerca de US\$ 750 bilhões em alimentos por ano são desperdiçados. Destes 750 bilhões de dólares 54% dão-se na pós-colheita e armazenamento; 46% consiste nos atos de processamento, distribuição e consumo. Tudo equivalendo a 1,3 bilhão de toneladas de alimentos não consumidos. A Europa é responsável pelo desperdício de 222 milhões de toneladas, equiparando-se com a produção alimentícia da África Subsaariana. O Brasil, desperdiça cerca de 40 mil toneladas diariamente e destina 70% de sua água doce para utilizar na agricultura, especialmente na produção de *commodities*.

Destaca-se também a característica de mercado na qual a produção de *commodities* se aplica. Embora a produção de alimentos no mundo tenha aumentado, vale salientar o impacto das grandes redes varejistas na cadeia produtiva do alimento. Segundo a autora supracitada, por corresponderem a grandes conglomerados que se situam à montante (oligopsônios), o varejo detém melhores condições de negociação de preços face aos produtores agrícolas (que estão mais próximos de uma estrutura competitiva). A presença de estruturas de mercado oligopolistas, tanto à jusante (indústrias de insumos em geral) como à montante (indústrias processadoras, varejo), formando uma cadeia alimentar a partir do controle que inicia na fonte e vai até o consumidor, contribui para o que a autora referenciada destaca: a homogeneização/padronização do alimento. Nesse rol dos grandes varejistas encontram-se McDonald's, Wal-Mart, Grupo Pão-de-Açúcar

dentre outros. Esse processo vem sendo destacado como responsável pela produção de refeições de baixa qualidade nutricional. Muitos países que conseguiram melhorar indicadores relacionados à fome, vêm passando por problemas relacionados à má-nutrição.

De acordo com a Associação Brasileira do Agronegócio (Abag)¹⁰ (2016), tomando como referência o ano de 2015, a produção alimentícia brasileira foi de 207 milhões de toneladas de grãos, sendo que a população é de 206 milhões, ou seja, mais de uma tonelada para cada habitante, bem acima do parâmetro estipulado pela FAO para garantir a soberania alimentar. Assim, seria possível alimentar quatro vezes mais pessoas apenas com os grãos produzidos. Mais 35 milhões de toneladas de tubérculos e raízes (mandioca, batata doce, batata, cará, etc.) suficiente para aproximadamente 100 milhões de indivíduos. Na fruticultura foram mais de 40 milhões de toneladas, destas, 7 milhões de toneladas de banana; laranja e outros citros somam-se mais de 19 milhões de toneladas; 10 milhões de toneladas de hortaliças; 1 milhão de toneladas de castanhas, amêndoas, pinhões e nozes; 34 milhões de toneladas de açúcar; abate cerca de 30,6 milhões de bovinos; 39,3 milhões de suínos e quase 6 bilhões de frangos; 32,2 bilhões de litros de leite; 4,1 bilhões de dúzias de ovos; 38,5 milhões de toneladas de mel, dentre outros. No entanto, o consumo brasileiro anual de carne é 120 Kg.

Desse modo, em 50 anos o país passou de importador e tornou-se uma potência exportadora de gêneros alimentícios, entretanto, a fome ainda é uma realidade como aponta o Instituto de Estudos Latino-Americanos (IELA) (2016)¹¹, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a partir de um estudo realizado pelo Banco Mundial em 2016 sobre a pobreza no mundo, evidenciou que em 1989, o Índice de Gini (medidor de desigualdade social) foi de 63, o Brasil ocupou a segunda posição a nível mundial. No entanto, esse dado mudou bastante no período entre 2004-2014, o índice baixou para 51 no último ano, resultado da valorização das commodities que melhorou o comércio e gerou estabilidade a política macroeconômica. Resultando em melhoria salariais, inclusive ao setor menos qualificado, assim como, gerou mais empregos formais e aumento real do salário mínimo, fato este, responsável pela redução em 80% da desigualdade. Aliado a isso, o Programa Bolsa Família, como a principal política de

¹⁰ Disponível em <<http://www.abag.com.br/conteudos/interna/abag-alimentar-o-mundo>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

¹¹ Disponível em: <<http://iela.ufsc.br/noticia/os-pobres-do-mundo-segundo-o-banco-mundial>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

transferência de renda adotada pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, contribuiu de 10 a 25% no recuo das disparidades sociais no país.

Para o diretor-geral da FAO, José Graziano da Silva, na Reunião de Alto Nível sobre Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável na Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP)¹², realizada na Fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa (2018), o Brasil saiu do mapa da fome pela primeira vez em 2014, quando 3% da população brasileira sofriam de restrição alimentar severa, um país com mais de 5% da população subalimentada entra no mapa da fome, segundo critério adotado pela FAO. Apontou também que, entre 2004 e 2014, cerca de 28,6 milhões de brasileiros saíram da pobreza, no entanto, em 2016, entre 2,5 e 3,6 milhões de brasileiros voltaram a viver na miséria. Resultante do alto nível de desemprego, aliado aos cortes nos programas sociais e contenção nos investimentos com o estabelecimento da Proposta de Emenda Constitucional (PEC) nº 55, 2016¹³ referentes aos gastos públicos, dentre outros.

Contrapondo ao cenário acima, traz-se a seguir alguns dados da produção de alimentos orgânicos. Destaca-se que os órgãos internacionais vêm destacando a importância de produzir desta maneira considerando-a inovadora, por incorporar várias metas de sustentabilidade que se apresentam crucial na segurança alimentar e do ecossistema mundial.

Segundo Reganold e Wachter (2016), a quantidade de propriedades agrícolas mundialmente, assim como, de terras cultivadas organicamente vem crescendo continuamente, aliada a investimentos em pesquisa e a ampliação de mercado consumidor para os alimentos e bebidas de origem orgânica. Entre os anos de 1999 e 2013 aumentou quase cinco vezes no mundo, movimentando cerca de US\$ 72 bilhões. A estimativa é que de 2013 a 2018 este número duplique.

Para os autores supracitados, após 40 anos de estudos apenas uma metanálise analisou o despenho financeiro em relação aos sistemas de produção de base agroecológica e convencional, neste englobou 55 culturas e foi realizado em cinco continentes. A produção orgânica obteve rendimentos financeiros mais elevados, o equivalente a 22 e 35%. Auferiu também resultados positivos no tocante ao custo/benefício, correspondendo a 20 e 24% em comparação com a convencional.

¹² Disponível em: <<https://www.dn.pt/mundo/interior/crise-economica-pode-voltar-a-colocar-brasil-no-mapa-da-fome---fao-9104110.html>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

¹³ Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/127337>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

O estudo também constatou que embora os custos trabalhistas fossem superior entre 7 e 13% na agricultura orgânica em comparação com a convencional, os trabalhadores descobriram que o trabalho extra na agricultura orgânica é viável, pois oferece mais oportunidades de empregos e melhora o desenvolvimento rural. Além disso, fornecem aos consumidores alimentos de boa procedência e, preservam suas propriedades por não utilizarem agroquímicos.

De acordo com o Jornal *The Guardian* (2016)¹⁴, um trabalho realizado por John Reganold da Universidade Estadual de Washington, constatou, que embora a produção de alimentos orgânicos venha crescendo, ela ocupa apenas 1% do total de terras cultiváveis mundialmente, sinalizando que esta forma de produzir ainda é relativamente inexplorada frente ao maior desafio que é alimentar a humanidade, que pode alcançar 10 bilhões até 2050.

No Brasil, de acordo com a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário¹⁵ (2017), a Região Sudeste ocupa o *ranking* na produção de alimentos orgânicos, cultivando cerca de 330 mil hectares. A tendência apontada pelo MAPA é que a área de produção agrícola de base agroecológica ultrapasse os 750 mil hectares no país, como ocorreu em 2016. Segundo a Coordenação de Agroecologia (COAGRE), em 2013 a quantidade de unidades sob o viés agroecológico era de 6.700 unidades, em 2016 passou para 15.700, ou seja, em apenas três anos foi registrado mais que o dobro de propriedades orgânicas. O Sudeste ocupa a primeira posição, com 333 mil hectares e 2.729 produtores cadastrados no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO); seguido pelas Regiões Norte, com 158 mil hectares; Nordeste com 118,4 mil; Centro-Oeste com 101,8 mil e Sul com 37,6 mil. É importante salientar que 75% dos produtores cadastrados no CNPO, são agricultores familiares.

Segundo a Sociedade Nacional de Agricultura (SNA)¹⁶ (2017), a adesão dos agricultores nesse novo contexto produtivo, aponta que estes estão aderindo a uma prática agrícola sem uso de produtos químicos, sendo uma opção segura tanto para os trabalhadores do campo quanto para os consumidores e meio ambiente. Além disso, os produtores vislumbram na Agroecologia novas formas de adentrarem nos mercados

¹⁴ Disponível em: <<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/aug/14/organic-farming-agriculture-world-hunger>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

¹⁵ Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/mais-org%C3%A2nicos-na-mesa-do-brasileiro-em-2017>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

¹⁶ Disponível em: <<http://www.sna.agr.br/producao-organica-mais-que-dobra-em-tres-anos-no-brasil/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

institucionais, como Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), assim como, o constante crescimento das feiras livres que tem propiciado uma interlocução direta entre produtor e consumidor fazendo com que o mercado se fortaleça ainda mais.

Segundo o EcoWatch¹⁷ (2018), alguns produtores mudaram a maneira de produzir, passando da agricultura convencional para a de base agroecológica, tanto para conseguir aumentar os ganhos monetários quanto pela perda de familiares mortos devido ao uso de pesticidas nas lavouras. A preocupação com os danos causados a saúde é uma realidade nos Estados Unidos e no Canadá. Tendo os herbicidas como o componente principal no desencadeamento de diversas doenças que se dão a longo prazo ou a causa de mortandade imediata.

No contexto da inserção do produtor orgânico nas cadeias longas de alimento, no Brasil, o leite orgânico¹⁸ também vem compondo o *rol* de produtos oriundos de propriedades agroecológicas, em Araraquara no interior do Estado de São Paulo, a Nestlé vem criando parceria com os pequenos produtores e grandes empresas para a produção nesta modalidade. Para isso, é exigido que as vacas circulem livremente pela pastagem sem agrotóxicos e recebam remédios florais para acalmar os ânimos e outros fitoterápicos. A EMBRAPA Pecuária Sudeste, que é o órgão fiscalizador, tem como norma estabelecida que a ração pode ser complementada, desde que de forma orgânica.

Embora surja como oportunidade para os produtores orgânicos, esse processo de transição do modelo convencional para o orgânico pode durar até dois anos e impõe uma série de restrições ao produtor. Os insumos aqui podem custar 40% mais caros que os convencionais. Entretanto destaca-se a possibilidade de reverter os custos pela venda de um produto melhor remunerado no mercado. Em todo caso, os custos sociais (externalidades) tendem a ser menores do que da agricultura convencional, ao destacar os menores impactos no meio ambiente.

De acordo com Soares (2016), são 239 produtores nacionais que mantêm a produção em torno de 6,8 milhões de L/ano de leite orgânico, no país, vindos de 2.070 vacas que ao serem ordenhadas produzem cerca de 3.313 L/vaca/ano e correspondendo a 11L/vaca/dia. Algumas regiões têm auxiliado os produtores a partir de alterações nas leis,

¹⁷ Disponível em: <<https://www.ecowatch.com/farmers-switch-to-organic-2573920893.html>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

¹⁸ Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/07/1905175-leite-organico-ganha-espaço-entre-os-grandes-e-os-pequenos-produtores.shtml>. Acesso em: 18 jun. 2018.

como a região oeste de Santa Catarina e o Triângulo Mineiro que possuem uma forte presença de pequenos agricultores e agroindústrias de pequeno porte. Enquanto as regiões do Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito Federal produzem em maior escala.

Segundo a autor referenciado, a produção de leite orgânico no Brasil em 2005 era de cerca de 0,01%, passando para 0,02% da produção total de 28 bilhões de litros. O autor destaca que a produção neste molde compensa economicamente, pois, consegue agregar de 5% ao ano de valor, superior ao convencional, 2% ao ano, mesmo que a produtividade por vaca reduza em 33%; da terra em 63%. Ainda, geralmente ocorre um aumento do custo total em 50% e da mão de obra em 47%. No entanto, a depender da região o leite consegue um valor agregado superior ao convencional entre 50-70%.

De acordo com Reganold e Wachter (2016), a produção tanto agrícola quanto de origem animal, são apontados por vários estudos individuais de metanálises, que comparam as diferenças entre os rendimentos dos sistemas orgânicos e convencionais e apontam que a produtividade é menor em média 8-25% nos produzidos organicamente. No entanto, com culturas apropriadas, condições de crescimento e práticas de manejo, a agricultura orgânica produz de forma equivalente a convencional. No contexto agrícola, de acordo com o autor, o arroz, soja, milho e trevo gramínea, apresentam produtividade satisfatória, em torno de 6-11% menor em relação ao convencional. Enquanto, que as frutas e trigo produzem 28-27% menos, respectivamente. Outra metanálise constatou-se que frutas, soja e oleaginosas apresentaram maior rendimento produzido organicamente, enquanto trigo e vegetais os menos produtivos, cerca de 37-33% respectivamente, que nos sistemas convencionais.

Para os autores supracitados, mesmo a metanálise sendo uma ferramenta estatística importante na mensuração dos padrões gerais, deve ser tratada com cautela, haja vista, nenhum sistema ou prática agrícola isolada funciona bem em qualquer lugar. Por isso, alguns autores salientam a adoção de um novo paradigma que consiga produzir de maneira integrada, como o agroecológico, como forma de reduzir o hiato produtivo entre os sistemas orgânicos e convencionais. Os autores ressaltaram, que um estudo realizado pela Academia Americana de Pediatria em 2012, apontou que uma dieta constituída de produtos de origem orgânica, numa análise de quinze amostras coletadas, doze destas apresentam os alimentos como mais nutritivos, ou seja, os níveis de vitamina C, antioxidantes, ácidos graxos totais, ômega 3 e 6 em concentrações maiores. Além disso, frango e porco apresentaram um risco de 33% maior de contaminação por bactérias

e resistência a antibióticos, quando produzidos em modelo convencional, em detrimento aos produzidos organicamente.

Schumaker (1981), apud, Costa (2017), sinaliza que a solução da pobreza mundial não se encontra na zona urbana e caso não seja possível encontrar meios que viabilizem à vida no campo, a pobreza não será solucionada e tende a piorar. Pois, apontar o Produto Nacional Bruto (PNB) como a solução no combate à desigualdade socioeconômica de um país não surtirá efeito, haja vista, este é um índice que quase nunca representa a realidade, são fenômenos característicos do neocolonialismo, pois quando um país subdesenvolvido se torna dependente torna-se cooptado pelos moldes de consumo dos países ricos. Aponta também, que o massivo êxodo rural é responsável pela marginalização dos indivíduos nos centros urbanos, sob desempregos e/ou subempregados, com poucas chances de reintegração no processo econômico e até mesmo de conquistar renda mínima que ofereça meios a sua manutenção e reprodução.

3.4 DIMENSÃO MEIO AMBIENTE

Em termos ambientais, no planeta são 13 bilhões de hectares de terra¹⁹, porém, apenas 2,3 milhões estão disponíveis para a prática da agricultura e a pecuária, equivale a cerca de 15-18%, o restante é composto de florestas tropicais e tundra. Ainda, segundo Primavesi (2014), a agricultura abastece cerca de 480 milhões de pessoas com grãos irrigados, ou seja, aproximadamente 12% da população mundial. Na Região Nordeste do Brasil, destaca-se o Vale do São Francisco, com 320 mil hectares, destinados a prática da fruticultura irrigada, principalmente para exportação. Desse total 40 mil hectares estão inapropriados para o cultivo de alimentos, devido a salinização do solo. No Nordeste, em torno de 1,56 milhões de hectares ou 44% da área está desertificada em virtude da atividade humana predatória, como as queimadas, pastoril de cabras, introdução de agroquímicos e aração acima do recomendado.

Foi pontuado que a agricultura convencional, sob o viés da Revolução Verde, não conseguiu resolver o problema da fome, entretanto, tem ocasionado sérios desequilíbrios ambientais a partir da inserção de agroquímicos, desmatamentos, queimadas, retirada da biodiversidade vegetal e animal, dentre outros.

¹⁹ Disponível em: < <http://www.vermelho.org.br/noticia/167717-1>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

Conforme destacam Reganold e Wachter (2016), com base em avaliações de metanálises, foi possível constatar que a agricultura orgânica propicia maiores níveis de carbono, que por sua vez, melhora a qualidade do solo e reduz o processo erosivo do solo. Além disso, as propriedades de base agroecológica possuem uma maior diversidade de fauna e flora (insetos, micróbios, aves e etc.), sendo em sua maioria pertencentes aos grupos funcionais, tais como os herbívoros, polinizadores, predadores e produtores (plantas).

De acordo com Reganold e Wachter (2016), mesmo que a agricultura orgânica demande mais mão de obra na produção, os trabalhadores não estão expostos aos agroquímicos evitando danos à saúde e ao meio ambiente. O problema da exposição aos produtos químicos se acentua em países em desenvolvimento, onde as doenças e mortes têm sido resultado tanto do contato inerente ao trabalho quanto acidentalmente. Em parte se justifica pela falta de conhecimento mais técnico dos trabalhadores e pelo alto valor financeiro para a aquisição dos equipamentos de segurança, o que se torna impraticável aos trabalhadores com recursos limitados, principalmente.

Segundo os autores supracitados, a produção agroecológica, por não utilizar nenhum pesticida sintético, possui pouco ou nenhum potencial de poluição, no tocante, as águas superficiais e impactos no lençol freático. Em outro estudo de metanálise de parâmetros sobre a qualidade ambiental, evidenciou-se que as propriedades de cultivos orgânicos possuíam menor lixiviação de nitrato, emissões de óxido de nitroso e emissões de amônia. Os autores ressaltam ainda, que o uso excessivo de nitrogênio e fertilizantes de fósforos, presente nos insumos utilizados pela agricultura convencional, é o principal agente causador da degradação dos ecossistemas de água doce e marinhos em todo o mundo, por acarretar na poluição das águas doce e a produção de zonas com pouco oxigênio nas águas costeiras.

Segundo Altieri (2012), cerca de 1,4 bilhão de agricultores no mundo encontram-se em ambientes marginalizados e reféns da tecnologia agrícola moderna. Em muitos lugares, os agrossistemas são bastante heterogêneos, tornando inviável o cultivo de agricultura intensiva, além da distância entre os mercados e as instituições. As áreas em que predominam a prática da agricultura convencional são assistidas por modelos de transferência de tecnologias modernas, implementadas verticalmente (impostas de cima para baixo) considerando como válido apenas o conhecimento científico.

Para o autor referenciado, uma propriedade que produz tradicionalmente apresenta altos retornos por unidade de insumos aplicados, o que por sua vez, garante a

manutenção do sistema. Em termos energéticos, esses sistemas apresentam taxas de retorno favoráveis entre os insumos (*inputs*) e a produção (*outputs*). No México, a título de ilustração, nas áreas de encostas a produtividade do milho utilizando o trabalho manual corresponde a 1.940 Kg/ha, equivalente a uma taxa de produção/insumo de 11:1. Enquanto na Guatemala, de maneira semelhante produz cerca de 1.066 Kg/ha de milho e eficiência energética de 4,84.

Caso utilize-se a tração animal na preparação do solo, a produtividade não necessariamente corresponderá positivamente, mas a eficiência energética cai atingindo cerca de 3.11 e 4.34. Caso seja utilizado adubos químicos e outros agroquímicos a produtividade atingirá por volta de 5-7 ton./ha, no entanto, o rendimento energético torna-se negativo, inferior a 2,0. Quando a prática da agricultura ocorre de forma diversificada, a quantidade de produtos por área, em termos de produtividade, é superior em relação as monoculturas sob a mesma forma de cultivo, atingindo cerca de 20 a 60%. Além disso, ocorre uma acentuada redução de incidência de pragas e do uso mais eficiente dos nutrientes, água e radiação solar.

De acordo com Costa (2017), o sistema produtivo pode ser avaliado a partir da observação dos fluxos e estoques de elementos, tanto físicos quanto materiais, que poderão traduzir-se em valores monetários, caso avalie-se a dimensão econômica. Para a análise da dimensão energética, calcula-se as calorias, ou seja, a quantidade inerente aos fluxos de matéria e energia que ocorre dentro do sistema. A diferença consiste em aportes energéticos ecológicos, originando-se a partir da energia solar e os aportes culturais de energia. Estes por sua vez, são divididos em aportes biológicos, que englobam os organismos vivos, assim como o trabalho humano e animal; e em aportes industriais, que inclui a energia mecânica e os insumos provenientes da energia fóssil. Portanto, a energia ecológica e cultural biológica, constituem-se em fontes de energia renovável, enquanto, a cultural industrial é uma fonte não renovável.

Segundo o autor referenciado, nas propriedades cujo trabalho manual constituía como única fonte de energia dispendida no processo produtivo, a relação entre energia investida e a produção de alimentos variava entre 10:1 a 40:1. Com relação ao uso de energia via tração animal o resultado mostrou-se positivo, apresentando valores entre 3:1 a 5:1. Nos sistemas cujo capital era intensivo e viabilizado na forma de energia industrial, a eficiência energética mostrou-se baixa ou até mesmo negativa. Estudos realizados nos EUA, evidenciou que em 1940 para cada caloria utilizada no processo produtivo resultava

em 3,7 calorias em milho, em 1970 com a modernização na tecnologia agrícola, a relação passou a ser de 2,8.

Segundo Zamberlan e Fronchetti (2016), o aumento da produção e produtividade está intrinsicamente ligado a fertilidade do solo e para que isso ocorra, é necessário alimentar a microvida do mesmo, a partir do melhoramento de sua estrutura. Esse processo é fundamental no desencadeamento de diversas funções, como: proteger o solo tanto do contato direto da chuva quanto dos raios do sol; o aumento da capacidade de infiltração e retenção de água a partir dos poros; aumento da quantidade de matéria biomassa e de nutrientes; no equilíbrio dos micro-organismos; melhora as condições físicas e biológicas, bem como do controle de ervas daninhas, pragas e doenças do solo. A alimentação da microvida do solo e a melhoria de sua estrutura de forma natural pode ser feita de três formas, sendo elas de origem vegetal, animal e industrial.

Para Primavesi (2016), a vida do solo depende essencialmente da disponibilidade de matéria orgânica depositada, advinda de: restos de plantas, folhas mortas, palha deixada pelas culturas, restos de raízes, micro-organismos vivos e mortos, dejetos de animais e dos micro-organismos, além dos defensivos orgânicos. É válido ressaltar que nem toda matéria orgânica pode ser considerada em sua essência um adubo orgânico, pois, antes de liberar os minerais, precisa ser decomposta a partir da alimentação para a vida do solo e com isso, se tornar reguladora desta vida. Assim, a matéria orgânica é responsável pela vida do solo e esta se encarrega de manter a sua estrutura porosa, viabilizando, desta forma, o nascimento e desenvolvimento da vegetação devido a entrada de água e ar.

De acordo com Zamberlan e Fronchetti (2016), quando a produção agrícola é baseada na agricultura ecológica, a fertilização se dá não pela adubação da planta, mas do solo a partir da alimentação da microvida. Enquanto, na agricultura convencional química a adubação ocorre na planta, objetivando aumentar a produção, porém, não aumenta a fertilidade do solo, ocasionando desequilíbrios do solo e das plantas. Isto torna a planta vulnerável a doenças e pragas que para se proteger busca outros produtos. químicos.

Para Primavesi (2016), a maneira convencional de se praticar a agricultura tem contribuído de forma incisiva para o aumento significativo de pragas nos últimos dez anos. Os métodos que possuem um viés seletivo sobre a vida abrem caminho para a proliferação de qualquer espécie em detrimento de outra, sem que haja um concorrente, transformando-as em pragas ou pestes. Tais condições são essenciais e atuam como uma

triagem para algumas espécies, sendo elas: 1) a monocultura; 2) ausência de matéria orgânica, principalmente pelas queimadas; 3) as compactações, crostas e lajes, que geram condições desfavorável a vida aeróbica (o solo fica exposto ao impacto da chuva, bloqueia a circulação de oxigênio); 4) o solo sem cobertura fica sujeito a irradiação solar que provocará o aquecimento, principalmente pelas capinas e o uso de herbicidas; 5) a ação do vento, mesmo em baixa velocidade, mas permanente retira a umidade e gás carbônico, reduzindo a produção da fotossíntese e 6) a utilização de defensivos inadequados ou até mesmo resistente ao produto.

Assim, o surgimento de espécies predadoras se dá em decorrência dos problemas presentes no solo. Eliminar a praga a partir de agrotóxicos ou produtos naturais não é uma solução definitiva, tendo em vista, que o ambiente equilibrado é propício à manutenção de sua sobrevivência.

De acordo com Primavesi (2017), as plantas denominadas de invasoras na verdade têm a função de corrigir, sinalizar e aumentar a biodiversidade. Na Argentina, constatou-se que a diversidade dessa espécie reduziu significativamente em decorrência da utilização de fertilizantes nitrogenados. Ao fazer uma amostragem em 1.200 fazendas, observou-se que a diversidade da flora nativa (matos e vegetais) está de 25–600% maior em terras cuja produção é manejada de forma ecológica. Nos campos cultivados agroecologicamente, há um aumento substancial de espécies microbianas e pequenos animais no solo, favorecendo a mobilização de nutrientes e a produtividade dos solos.

Solos desgastados tendem a produzir alimentos com baixo valor nutricional, entretanto, as culturas exigem cada vez mais adubos e defensivos, por isso apresentam baixo valor nutritivo, paradoxalmente, carregam consigo alto valor de resíduos tóxicos. Traduzindo-se no surgimento de viroses em plantas, animais e ser humano devido aos desequilíbrios biológico e nutricional (PRIMAVESI, 2016).

De acordo com a autora, atualmente existem inúmeros questionamentos e soluções no que se refere à prática agrícola. Dentre eles, destacam-se os seguintes: como combater a erosão, como se defender da seca, eliminar os efeitos decrescentes dos fertilizantes para que sejam mais eficientes? Como preparar solos compactados? Como combater pestes e pragas em crescimento vertiginoso? Comumente, os agricultores atuam combatendo os sintomas, no entanto, enquanto as causas persistirem os problemas continuarão. Portanto, a tecnologia moderna vem composta de pacote, de bloco de técnicas, assim também deveria ser o controle, pois equilibraria os desequilíbrios. É válido salientar que haverá erosão sempre que o solo for impermeável, a seca ocorre onde

o solo não possui porosidade, pois a água não consegue adentrar, além disso a falta de mata contribui na distribuição de chuvas irregularmente. A decadência do solo está vinculada a profundidade da regulação do arado, a compactação em virtude do movimento desordenado de máquinas pesadas em campos cuja vegetação tenha sido retirada e atenuada pelo impacto das chuvas incidindo diretamente.

Para Machado e Machado Filho (2014), o atual modelo de produção agrícola vigente, baseado nos princípios da Revolução Verde nega a natureza no processo produtivo, além de excluir o agricultor familiar por não possuir grandes extensões de terra e de montante de capital para adquirir as tecnologias modernas. Através dos avanços científicos, a biodiversidade tem perdido espaço para as monoculturas onde vigoram as técnicas de capital-intensivo. O atual paradigma, por meio da biotecnologia, da transgenia e da nanotecnologia tem sido o pivô para a desintegração da natureza, no entanto, a mesma funciona de forma bastante complexa composta por seres vegetais e animais, por macro, meso e micro-organismos atuando de maneira integrada no ambiente tanto aéreo quanto terrestre. Segundo os autores, pensar em agricultura, deve-se tomar como premissa a relação de interdependência entre animal e vegetal, sendo essa a condição essencial para a agrobiodiversidade

De acordo com Andrioli e Fuchs (2012), a produção agrícola brasileira tem aumentado significativamente, tendo como principal fator o aumento de preço para a soja. No período entre 1940 a 1980, somente no Rio Grande do Sul foram desmatados cerca de 95, 2 mil de hectares da mata nativa, o mesmo ocorre nos Estados do Mato Grosso e Amazonas, onde a biodiversidade biológica é destruída e os povos tradicionais e os agricultores familiares acabam desistindo de suas atividades e a soja torna-se cada vez mais predominante. A tendência de preços elevados tem atraído grandes investidores que compram áreas extensas, ameaçando os povos indígenas e áreas de preservação, inclusive o Pantanal. Em 2003, foram cultivados cerca de 18.437.465 de hectares da lavoura, produzindo cerca de 51.582.033 toneladas de grãos.

A tendência de crescimento nesse seguimento continua, como pode ser constatado pela EMBRAPA Soja²⁰, o Brasil é o segundo maior produtor mundial, na safra 2016/2017, ocupou cerca de 33,89 milhões de hectares e produziu 113,92 milhões de toneladas de grãos.

²⁰ Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>>. Acesso em: 05 jul. 2018.

Segundo Machado e Machado Filho (2014), em um estudo publicado na revista *Food and Chemical Toxicology*, em uma amostra com 200 ratos de laboratório no período de dois anos foram alimentados por milho NK603 e água contendo herbicida glifosato da marca Round-Up, da empresa Monsanto. Ao comparar com outros animais da mesma espécie, estes já no 13º mês da pesquisa apresentavam malformações graves. Nas fêmeas desenvolveram tumores mamários, enquanto nos machos os órgãos que atuam como purificadores – rins e fígado – tiveram anomalias severas. Isso denota que as sementes transgênicas possuem grandes chances no desencadeamento de doenças graves.

De acordo com Chaboussou (2012), a agricultura convencional ao produzir alimentos incrementando fertilizantes solúveis e os agrotóxicos – substâncias mais simples, como os aminoácidos absorvidos pelos organismos – provocam um desequilíbrio/perturbação na fisiologia das plantas, e consequentemente, os parasitas que antes conviviam em harmonia com as plantas tornam-se invasoras, pois, o sistema nutricional encontra-se em desequilíbrio. Fato que explica o porquê de lavouras cultivadas em solos ricos em matéria orgânica, como esterco, não são atacadas por pragas e doenças, as substâncias que estão contidas nele são complexas, cuja predominância da proteossíntese é uma circunstância fisiológica que inibe a infestação dos predadores.

3.5 DIMENSÃO DE BEM-ESTAR SOCIAL E CULTURAL

A questão que se tem levantado ultimamente, principalmente no Brasil, consiste em procurar saber como os sistemas de produção agrícola, tanto o ecológico quanto o convencional tem levado em consideração os parâmetros, no que se refere a equidade social, como as questões de gênero, raça, etnia e classe. Além disso, como tem sido abrangida a qualidade de vida das famílias agricultoras e das comunidades. O fato que tem sido evidenciado é que tanto a agricultura orgânica como a convencional precisam passar por um progresso significativo para alcançar as metas de sustentabilidade sociocultural. No entanto, a que mais evoluiu nesse quesito foi a de base ecológica, por ter apresentado alterações positivas no desenvolvimento econômico das comunidades através do aumento das interações sociais, entre os agricultores e destes com os consumidores; aumento da oferta de emprego aos trabalhadores do campo e a cooperação entre os mesmos (REGANOLD; WATCHER, 2016).

Segundo Costa (2017), ao analisar esta dimensão, deve-se tomar como ponto de partida a distribuição dos meios de produção, principalmente a posse da terra. O histórico

brasileiro referente a distribuição de terras é perverso, pois, desde o processo de colonização a distribuição ocorreu de maneira injusta, apresentando elevada concentração de terras nas mãos de uma parcela mínima da sociedade.

A tabela 4, evidencia que 41% das propriedades brasileiras pertencem a um grupo de produtores que detêm menos de 5 hectares e representa cerca de 3% da área total. Sinalizando que a concentração de terra continua sendo um desafio às políticas fundiárias no país. É válido destacar, que o problema também persiste mesmo dentro do mesmo grupo, onde 12% dos estabelecimentos concentram cerca 65% da área que possuem, equivalente a 50 e mais de 100 ha. Estes são representados pelos produtores gaúchos e paranaenses que produzem as lavouras de milho e soja, os mineiros que se atém na produção de leite, os catarinenses de milho e aves e os do Nordeste concentram-se na fruticultura do Vale do São Francisco.

Tabela 3 - Distribuição da terra dos agricultores familiares – Brasil 2006.

Estratos de área	% do nº de estabelecimentos	% do total de área (ha)
Menos de 5 hectares	41	3
De 5 a menos de 20 hectares	29	13
De 20 a menos de 50 hectares	17	21
De 50 a menos de 100 hectares	7	20
Mais de 100 hectares	5	45

Fonte: IBGE, Censos Agropecuários 1995-1996 e 2006, apud, Guanziroli; Di Sabbato; Vidal, 2011, p. 44.

Outra questão que deve ser levada em consideração, são as condições de trabalho no campo, principalmente os riscos inerentes ao manuseio dos agrotóxicos, assim como as condições formais e legais no processo de contratação e em relação a remuneração dos trabalhadores (COSTA, 2017). Pois, segundo Machado e Machado Filho (2014), o processo produtivo na agricultura, deve necessariamente privilegiar o respeito ao ser humano. De forma que os benefícios inerentes a produção englobe a todos e não de forma unilateral, impondo degradação social aos sujeitos envolvidos.

Um exemplo de degradação social remete à deterioração no contexto das relações trabalhistas no campo. Estas têm sido notórias, tendo como principal representante o modelo produtivista adotado pelo agronegócio brasileiro, como destacam Silva e Martins (2010), a partir de estimativas da Pastoral do Migrante, onde mais de 200 mil trabalhadores têm se deslocado de diversas regiões do país para trabalharem nas safras de cana de açúcar, laranja e café em São Paulo anualmente.

Geralmente são empregos temporários e terceirizados que não entram nas estatísticas dos órgãos oficiais, onde muitos trabalhadores tornam-se sujeitos aos gatos (empreiteiros, que empregam os trabalhadores temporários sem registro formal de trabalho) para quitarem dívidas contraídas e são alojados em ambientes precários, com superexploração da força de trabalho. A instituição registrou no período de 2004 a 2007, 21 mortes, provavelmente pela overdose de trabalho, denominada de birola, levando-os a morte em decorrência de câimbras intensas, principalmente no período da tarde nos canaviais. A principal causa da doença se dá pelo esgotamento físico, alimentação insuficiente, calor excessivo, pela imposição de média de produtividade, dentre outros.

Nesse sentido, as condições sociais carregam consigo também uma relação intrínseca com as condições de renda, principalmente na agricultura familiar, que historicamente vem perdendo espaço, trazendo sérias consequências a vida do campesinato, resultando em êxodo rural, principalmente da juventude, como afirma Costa (2017).

Corroborando com essa linha de pensamento, Esteve (2017) argumenta que o movimento migratório campo-cidade foi um marco no século XX e provocou uma série de alterações na agricultura camponesa tradicional. Em 2008, a maior parte da população mundial estava vivendo nos centros urbanos e a tendência é que até 2030 aproximadamente 5 bilhões de pessoas estejam na cidade, sendo que desse quantitativo 80% residam nos países considerados em desenvolvimento.

De acordo com Silva e Souza (2017), o êxodo rural ocorre não apenas como uma escolha individual e privada, é sobretudo, uma articulação com a privação de um conjunto de oportunidades, principalmente para a juventude brasileira do campo, no tocante aos direitos que possibilitam o exercício da cidadania. Alguns desses gargalos tem impulsionado a negação do jovem em relação à vida campesina.

Um estudo realizado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) em parceria com a Campanha Nacional pelo Direito à Educação (2012)²¹, a partir de dados obtidos pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2009), elucidaram que os indicadores de pobreza e desigualdades sociais são mais evidentes no campo, onde 3,7 milhões de crianças e adolescentes entre 4 e 17 anos não estão na escola. Destes, 1,5 milhão na faixa etária entre 15 e 17 anos, estão no Ensino Médio, outro dado alarmante, pois em média 3,9 anos de escolarização a menos que os jovens dos centros urbanos.

²¹ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/37-milhoes-de-criancas-e-adolescentes-estao-fora-da-escola-no-brasil-afirma-relatorio-do-unicef/> >. Acesso em: 16 jul. 18.

No Brasil, de acordo com Silva e Souza (2017), a partir de dados obtidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), 49% dos discentes de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental do campo estão atrasados. Diferentemente, com a mesma faixa etária idade-série, para os estudantes na cidade a taxa é de 23,5%. Outro problema consiste no fechamento das escolas presentes no campo, segundo o Censo Escolar, em 2014, 4.084 escolas do campo encerraram suas atividades educacionais, em Pernambuco nesse mesmo ano fecharam aproximadamente 300 escolas situadas na zona rural.

De acordo com Esteve (2017), o debate em torno da produção de alimentos e os sistemas predominantes recai sobre a temática da Soberania Alimentar. Este conceito foi formulado pela Via Campesina, envolvendo mais do que o acesso a alimentos de qualidade e quantidade, ao abordar o direito dos povos de definir suas políticas e estratégias de produção, distribuição e consumo com respeito às diversidades de culturas e estilos de vida camponeses. Nesse escopo o campesinato é visto como um sujeito capaz de garantir a soberania alimentar, mas que precisa das condições para isso (acesso à terra, água, biodiversidade, políticas participativas, reconhecimento dos direitos das mulheres). O programa de Soberania Alimentar reconhece as transformações sociais em curso na modernidade, nas tecnologias, no comércio e defende uma ética de valorização das culturas, da autonomia e das questões de gênero (PATEL, 2006).

Assim, a busca pela soberania consiste também na valorização de gênero. Esteve (2017), a partir de dados levantados pela FAO, aponta que as mulheres são as principais fornecedoras de alimentos nos países do Hemisfério Sul, com cerca de 60 a 80% da produção. Nos países africanos, por exemplo, elas realizam 70% do trabalho agrícola: além disso, são responsáveis por 90% do abastecimento de lenha e água em seus lares; por 60 a 80% da produção alimentícia tanto para o autoconsumo quanto para a venda; por 60% no trabalho de colher e comercializar nos mercados; 100% no processamento dos alimentos e 80% no trabalho de armazenamento e transporte da produção para as aldeias. Mesmo diante de tanta importância, ainda cumpre com o trabalho produtivo, e comunitário, mas continuam com invisibilidade por uma sociedade masculinizada. Entretanto, cabe salientar a necessidade de estudos mais detidamente voltados para essa temática, quanto às reais condições em que as mulheres estão inseridas na agricultura.

Além do exposto, é importante observar os aspectos intrínsecos da dimensão social com relação a organização social, produtiva e econômica dos sistemas agrícolas por conter em si características de ordem cultural. Neste quesito, analisa-se o processo de

circulação dos produtos vindo do campo e os ganhos monetários que são pagos aos distintos atores envolvidos na produção, produtores, processadores e os agentes incumbidos pela comercialização (COSTA, 2017).

A lógica de produção, beneficiamento e comercialização presentes na agricultura convencional, a partir do incremento de pesticidas, fertilizantes, transgênicos, adoçantes, corantes e outras substâncias químicas, tornam os seres humanos viciados a consumirem esses produtos. Em um estudo feito por Michael Pollan (2009), quatro das dez principais causas de mortes atualmente são doenças crônicas e estão ligadas aos hábitos alimentares, tais como: doença cardíaca, diabetes, infarto e câncer. É válido ressaltar que a maioria das empresas, colocam nos rótulos como sendo produtos à base de frutas e leite, escondem que na verdade as semelhanças que existem nas cores e sabores são provenientes de produtos químicos. Portanto, o fato de órgãos declararem que os produtos são seguros a alimentação é contestável, pois, geralmente quem está por trás dessas agências são os mesmos que liberam milhares de agroquímicos, transgênicos e outros aditivos para serem incrementados na comida, como afirma Esteve (2017).

A Agroecologia aborda uma série das questões expostas como problemáticas no contexto da agricultura convencional, de forma diferenciada. Enquanto Ciência pautada pelas práxis, se opõe e enfrenta o agronegócio por não permitir a concentração de renda, bem como o confinamento dos animais, que tem por objetivo aumentar a produção e produtividade sem que haja um controle da poluição ambiental e nem tampouco o bem-estar animal. Contrasta ainda com a lógica presente no sistema convencional, que privilegia o capital em detrimento do trabalho, causando sérios problemas de desemprego e miséria social (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

No âmbito da produção de orgânicos, a preocupação com alimentos de qualidade insere-se, de acordo com Reganold e Wachter (2016), nos programas de certificação que tomam como referência as diretrizes fixadas pela Federação Internacional dos Movimentos da Agricultura Orgânica (IFOAM). Este define que os agricultores devem ser capazes de prover a sua própria alimentação e aos demais seres humanos praticando uma renda justa e mantendo as condições de trabalho que sejam tanto seguras quanto dignas aos trabalhadores. Nas Filipinas, por exemplo, um estudo com cerca de 840 propriedades pequenas orgânicas e não orgânicas evidenciou que entre 2000 e 2007, o consumo de vegetais e proteínas era de duas a três vezes maior nos agricultores orgânicos em detrimento dos convencionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já mencionamos, a prática da agricultura foi desenvolvida pelos primórdios para o provimento da alimentação como forma de garantir sua sobrevivência, bem como o futuro geracional da espécie humana. A relação ser humano-natureza ocorria historicamente de forma harmoniosa, respeitando seus ciclos de renovação.

Com o passar do tempo, a produção agrícola incorporou a tecnologia moderna no campo, negando a natureza, com a justificativa de que a população mundial iria crescer de maneira tão vertiginosa que a agricultura tal como era praticada não iria suprir a demanda mundial de alimentos. Apesar disto, entendemos que a agricultura e ecologia deve ser o princípio norteador e indissociável nos agroecossistemas para que a produção e a produtividade de alimentos atendam a demanda social.

Com isso, propusemo-nos a esquematizar o estudo tendo como escopo *Analisar, através de revisão da literatura sobre agricultura orgânica e Agroecologia, aspectos da viabilidade de sistemas de produção agrícola, tomando como princípio quatro dimensões de sustentabilidade selecionadas, a saber: (a) produtividade; (b) viabilidade econômica; (c) impacto ambiental, e; (d) bem-estar social e cultural.*

Partiu-se do pressuposto de que a modernização conservadora na agricultura, a partir do padrão tecnológico apresentado pela Revolução Verde, tornou os sistemas agrícolas dependentes de insumos externos à base de produtos sintéticos. Diante disso, buscamos, como nosso primeiro objetivo específico, *construir um quadro geral do processo de modernização da agricultura e seu impacto na agricultura familiar no Brasil.*

Consideramos que em relação a este objetivo, a literatura apontou que com o passar do tempo, e em decorrência do desenvolvimento de novas técnicas observou-se que a quantidade de nutrientes presente no solo seria importante para o aumento na produção agrícola, mas não a causa determinística. Ao longo do tempo, o ser humano observou que o uso do solo intensivamente desencadeia o enfraquecimento, acarretando uma baixa na produtividade agrícola.

No contexto da agricultura de base ecológica, baseado na técnica de pousio como forma de recuperação da fertilidade do solo, destacou-se que a integração entre a agricultura e a criação de animais, com os demais métodos e técnicas, possibilitaram um aumento significativo na produção. Por exemplo, a introdução de forragens leguminosas (conhecida como adubação verde) dificultam o nascimento de plantas invasoras, tornando

mais fácil o controle delas, culminando na proteção do solo, livrando-o da incidência direta dos raios solares, da erosão e da compactação causada pelas chuvas.

Historicamente houve considerável substituição de insumos naturais pelos sintéticos e a consumação da monocultura com a adoção de uma estrutura fundiária de grandes extensões, baseada num sistema agroexportador-escravista. No Brasil, temos os sistemas de cana de açúcar, de criação de gado, a cafeicultura, e o agronegócio (*plantations*). Este modelo de cultivo tem gerado ao longo do tempo inúmeros danos a biodiversidade (fauna e flora) e ao ser humano, causando o aumento do êxodo rural, de conflitos sociais, bem como, urbanização precária. Como consequência da modernização agrícola houve também o surgimento de agroquímicos resultante da monocultura. Consequentemente, o uso exacerbado desse produto tem aumentado as notificações de intoxicação humana, pela OMS, além da poluição do meio ambiente.

Na análise referente ao segundo objetivo (*investigar a evolução da agricultura em geral e da agricultura familiar em especial, no Brasil, bem como dificuldades e perspectivas*), além do mencionado anteriormente, percebemos que os agricultores familiares, embora com uma pequena extensão territorial, produzem cerca de 70% da alimentação brasileira. Mesmo sabendo de sua relevância, esse público é pouco invisível ao Estado quando se refere a financiamentos e incentivos.

Sobre *analisar o contexto, possibilidades e desempenho da agricultura familiar de base ecológica e sua importância para a produção de alimentos e preservação ambiental, sob quatro principais dimensões: produtividade, impacto ambiental, viabilidade econômica e bem-estar social e cultural* (3º objetivo específico), evidenciamos que produzir imerso numa perspectiva agroecológica amplia o escopo de ação para além da produção de orgânicos, o que não impede a produção para o mercado, mas muitos desafios ainda necessitam serem superados. Fato que, no conjunto, foi visto requerer esforço da população agricultora, movimentos sociais, dos estudiosos e de suporte de políticas públicas. No campo das políticas públicas, embora tenham sido percebidos avanços, foram tímidos face às direcionadas ao agronegócio de grande escala, especialmente exportador.

Evidenciamos que monocultivos não são manejos ecológicos ideais. Foram ressaltadas vantagens para cultivos com uma maior diversidade agro-silvo-pastoril integrados, com isso, quanto mais próximas as plantas e animais estiverem do seu *habitat* de origem, mais resistentes estarão para enfrentar os fatores estressantes à vida, como as variações climáticas, do solo e a biota (ecologia). Ressaltamos ainda que, produzir

alimentos através de uma agricultura de base agroecológica é mais que saciar a fome, envolvendo também o aspecto nutricional e de soberania alimentar. Saber de onde vem, o que está consumindo, como foi produzido e em quais condições socioculturais torna-se crucial.

Constatou-se que, a produção agroecológica por não utilizar nenhum pesticida sintético, possui pouco potencial de poluição no tocante às águas superficiais e do lençol freático. Evidenciou-se ainda que as propriedades de cultivos orgânicos possuíam menor lixiviação de nitrato e missões de óxido de nitroso e emissões de amônia, o que leva a redução da poluição ambiental. Além disso, não permite a concentração de renda, bem como a produção de alimentos de origem animal através de práticas de confinamento.

Diante disso, a agricultura de base agroecológica se coloca como um paradigma capaz de garantir a soberania alimentar, isto significa não apenas ter acesso aos alimentos, mas principalmente aos meios de produção e aos bens comuns (terra, água, sementes e etc.). Portanto, a soberania consiste em poder decidir sobre o que comer. Por fim, no quadro a seguir, sintetiza-se os principais aspectos abordados.

Quadro 3 – Aspectos-chave da sustentabilidade da agricultura convencional *versus* agricultura ecológica.

Dimensões da Sustentabilidade	Aspectos-chave de cada dimensão	Agricultura Convencional	Agricultura de base agroecológica
Dimensões produtividade e viabilidade econômica	Produção	Monocultura, <i>commodities</i> para exportação, homogeneização do alimento.	Sistema agro-silvo-pastoril, segurança e soberania alimentar, aumento da variedade de alimentos.
	Tecnologia agrícola	Mecânica-química. Tecnologia de transformações genéticas.	Tecnologia social de baixo custo e impacto ambiental.
	Estrutura de mercado da cadeia	Oligopólios, oligopsônios, redes varejistas e supermercados.	Cooperativas, feiras livres agroecológicas, mercados institucionais.
Dimensão Meio Ambiente	Ecologia	Desmatamento, transgênicos, compactação e erosão do solo, contaminação das águas e do solo, desertificação, retirada da biodiversidade vegetal e animal.	Integração de plantas e animais, plantas e vegetais de acordo com o seu <i>habitat</i> , proteção e conservação do solo pela biomassa.
	Manejo do solo	Utilização de agrotóxicos, maior gasto energético, aração profunda do solo. Fertilização por adubos sintéticos.	Manejo para aumento da microvida do solo. Adubação verde, rotação de cultura, uso de insumos internos (esterco e biomassa).
Dimensão Cultural e Social	Propriedade agrícola	Agronegócio, latifúndio, empresas agrícolas.	Minifúndio, agricultura familiar e populações tradicionais.

	Qualidade de vida	Êxodo rural, concentração de renda, desemprego, fome, contaminação aguda e crônica por agrotóxicos nos seres humanos e animais, mortes de trabalhadores envenenados.	Mais oportunidades de empregos, maior divisão dos bens, fixação no campo, alimentos saudáveis.
	Qualidade nutricional	Baixa qualidade dos alimentos, contaminação e resistência a antibióticos.	Alto valor nutritivo e maior disponibilidade e variedade de alimentos.

Fonte: O autor (2018).

Com isso, a partir do desenvolvimento e do aprimoramento de técnicas e tecnologias que visam a integração do cultivo-agrícola e da pecuária, sinaliza-se para a possibilidade de que a produção e a produtividade atinjam o mesmo patamar da agricultura convencional. Mas, para que isso ocorra, necessita-se de esforço conjunto da sociedade em prol de pesquisas, políticas, esforços e demandas pontuais em termos de qualidade e manutenção da vida.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, 2012.

_____. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. – 4.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ANDRIOLI, A. I. Muita promessa, pouca efetividade: a catástrofe do cultivo de soja transgênica no Brasil. In: ANDRIOLI, Antônio Inácio; FUCHS, Richard (Orgs.). **Transgênicos: as sementes do mal – a silenciosa contaminação de solos e alimentos**. Trad. Ulrich Dressel – 2.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2012.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 10 de 22 de fevereiro de 2008**. Que estabelece a reavaliação toxicológica de 14 agrotóxicos. Brasília, DOU de 28/02/2008.

AQUINO, J. R. **Evolução, riscos e impasses do PRONAF**. Publicado em 17 abr de 2018. Disponível em: <<https://www.sul21.com.br/colunas/coluna-do-gepad/2018/04/riscos-e-impasses-na-politica-de-credito-para-a-agricultura-familiar/>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

ARBAGE, A. P. **Fundamentos de economia rural**. Chapecó: Argos, 2006.

ASSIS, R. L. Agroecologia: visão histórica e perspectivas no Brasil. In AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 173-184, 2005. 2005.

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

BOMBARDI, L. M. **Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado**. Boletim DATALUTA – Artigo do mês: set. de 2011. Departamento de Geografia – USP.

BRANDENBURG, A. Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas. In: **I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS)**, INDAIATUBA/São Paulo, 2002.

CAPORAL, F. R. **As grandes transnacionais de agroquímicos já estão se dedicando à produção de insumos orgânicos.** Disponível em: <<http://www.agriculturaedesenvolvimento.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 08 abr. 2016.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia:** alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CANUTO, J. C. **Agricultura ecológica em Brasil.** Perspectivas socioecológicas. (Tese de Doutorado). Córdoba: Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC), Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes (ETSIAM), 1998. 200 p.

CARDIM, S. E. C. S.; GUANZIROLI, E. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário / Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2000. (Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA). Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/novoretratoID-3iTs4E7R59.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

CASSINI, S. T. **Ecologia:** conceitos fundamentais. Vitória, ES. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2005.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos:** novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – a teoria da trofobiose. Trad. Maria José Guazzelli. – 2.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CERVEIRA, R.; CASTRO, M. C. Consumidores de produtos orgânicos da cidade de São Paulo: características e de um padrão de consumo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.12, p.7-20, dez. 1999.

COSTA, M. B. B. **Agroecologia no Brasil:** história, princípios e práticas. –1.ed. –São Paulo: Expressão Popular, 2017.

CONSEA - Conselho Nacional De Segurança Alimentar E Nutricional. **Mercados e Regulação de Agrotóxico.** Curitiba - PR, 2012.

DOSSIÊ ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva. CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.). **Dossiê ABRASCO:** um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro/São Paulo, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2015.

DOSSIÊ ABRASCO (Associação Brasileira de Saúde Coletiva). **Um alerta sobre os impactos dos Agrotóxicos na Saúde**. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178 p.

El País. **Agrotóxicos**: o veneno que o Brasil ainda te incentiva a consumir. 2016. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/03/politica/1457029491_740118.html>. Acesso em: 30 jun. 2017.

ESTEVE, E. V. **O negócio da comida: quem controla nossa alimentação?** –1.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2017.

FAO. **World food and agriculture in review**: a focus on productivity. Part II. 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/017/i3028e/i3028e07.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2017.

FEIJÓ, R. L. C. **Economia agrícola e desenvolvimento rural**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Fundação Oswaldo Cruz. **Veneno invisível**. Disponível em: <<https://www.uol/estilo/especiais/veneno-invisivel.htm#mais-perigoso-que-o-cigarro>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GLOBO RURAL. **Anuário do Agronegócio 2010**. São Paulo, Editora Globo, 2010. 202 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. – 3.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, P.V.S. et al. **Poluição do solo causada pelo uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes** – Zona Rural, Viçosa – MG. 2010. Disponível em:

<<http://www.cbcn.org.br/simposio/2010/palestras/agrotoxicos.pdf> />. Acesso em: 4 de Jul. 2017.

GRAZIANO NETO, F. **Questão agrária e ecologia**: crítica à moderna agricultura. São Paulo: Brasiliense, 1982.

GUANZIROLI, C. E.; DI SABATO, A.; VIDAL, M. F. **Agricultura familiar no Nordeste**: uma análise comparativa entre dois censos agropecuários. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.

HESPANHOL, R. Ap. de M. Agroecologia: limites e perspectivas. In: ALVES, Adilson Francelino; CARRIJO, Beatriz Rodrigues; CANDIOTTO, Luciano Zanetti P. (Orgs.). **Desenvolvimento rural territorial e agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, 2008, 117-136 p.

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Brasil lidera o ranking de consumo de agrotóxicos**. 2015. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/comunicacaoinformacao/site/home/namidia/brasil_lidera_ranking_consumo_agrotoxicos>. Acesso em: 30 jun. 2017.

IRINEU, N. S. O. **Dimensões da agroecologia na produção e comercialização de agricultores familiares no Distrito Federal e entorno**. 2016. 94 p. Dissertação (Mestrado em Meio ambiente e Desenvolvimento Rural). Universidade de Brasília, 2016.

KAMIYAMA, A. **Percepção ambiental de produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais**. Dissertação. Instituto Agrônomo. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/dissertacoes/ARACI%20KAMIYAMA.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2017.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Fertilidade do solo e produtividade agrícola**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. UFLA – Viçosa MG, 2007.

LYZNICKI, M. S. Educational and information strategies to reduce pesticide risks. Preventive Medicine, Chicago, v. 26, p. 191-200, 1997.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **A dialética da agroecologia**. 1ª ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2014.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MENDES, A. M. S. **Introdução a fertilidade do solo**. Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado da Bahia – SFA -BA/SDC/MAPA. UFBA, Barreiras-BA, 2007.

MANIGLIA, E.; Wolff, A. C. **Cinquenta anos de Estatuto da Terra: políticas governamentais de acesso à terra e a Reforma Agrária no Brasil**. 2014. disponível em: <https://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor_2014/Arquivos/01/1B/6_Elisabet e%20Maniglia.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2017.

PALACIOS, G. **Campesinato e escravidão: uma proposta de periodização para a história dos cultivadores pobres livres no Nordeste oriental do Brasil**. C. 1700-1875. Revista de Ciências Sociais, Volume 30, 1987.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. Ed. 1 – São Paulo: Unesp, 2008.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12 n.1: 131-143. Rio de Janeiro jan./mar. 2007.

PRIMAVESI, A. **Algumas plantas indicadoras: como conhecer os problemas de um solo**. 1.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2017.

_____. **Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. – 2.ed. rev. – São Paulo: Expressão Popular, 2016.

_____. **Pergunte ao solo e as raízes: uma análise do solo tropical e mais de 70 casos resolvidos pela agroecologia**. Ed. 1- São Paulo: Nobel, 2014.

REGANOLD, J. P.; WACHTER, J. M. Organic agriculture in the twenty-first century. **Nature Plants**, n. 15221, v. 2, feb. 2016. Department of Crop and Soil Sciences, Washington State University, Pullman, Washington - USA.

RIGOTTO, M. R. **Agrotóxicos**. Abril de 2014. Disponível em <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/TAMC-RIGOTTO_Raquel_-_Agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 03 Jul. 2017.

ROMEIRO, A. R. **Agricultura sustentável, tecnologia e desenvolvimento rural.** Agricultura Sustentável. Jaguariúna, v. 3, n. 1/2, p. 34-42, 1996.

SABOURIN, E.; CARON, P. Origem e evolução da agricultura familiar no Nordeste semi-árido. In: CARON, P.; SABOURIN, E. (Ed.). **Camponeses do Sertão: mutação das agriculturas familiares no Nordeste do Brasil.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; CIRAD, 2003. p. 29-45.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 99-118, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcsoc/v18n51/15988.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

SCHNEIDER, S.; NIERDELE, A. A. Agricultura e teoria social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. (Orgs.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. P. 989-1014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/29491/1/faleiro-01.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

SILVA, A. N.; CLÁUDIA, R. M. Juventude rural na luta: por um campo com gente feliz. In: FIGUEIREDO, M. A. B.; MATTOS, J. L. S.; FONSECA, F. D. (Orgs.). **Agroecologia e diálogo de conhecimentos: olhares de povos e comunidades tradicionais, movimentos sociais e academia.** Recife: UFRPE, 2017.

SILVA, G. B.; BOTELHO, M. I. V. O processo da modernização da agricultura no Brasil (1960-1979). **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 9, n. 17, p. 362-387, abr., 2014.

SILVA, M. A. M.; MARTINS, R. C. **A degradação social do trabalho e da natureza no contexto da monocultura canavieira paulista.** **Sociologia**, Porto Alegre, ano 12, n. 24, mai./ago. 2010, p. 196-240.

SINITOX - Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. **Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamentos:** Brasil – 2004. Disponível em: <<http://www.sinitox.br>>. Acesso em: 03 Jul. 2017.

SHIMABUKURO, Y. E. et al. **Deteção de áreas desflorestadas em tempo real:** conceitos básicos, desenvolvimento e aplicação do projeto DETER. São José dos campos, 2005.

SOARES, J. P. G. **Produção agroecológica e orgânica de leite.** Dourados, MS: Agroecol, 2016. Disponível em:
<<https://www.cpa.embra.br/cds/agroecol2016/PDF's/Mesa%20Redonda/MesaRedonda%20-%20Jo%C3%A3o%20Paulo%20Guimar%C3%A3es-%20PRODU%C3%87%C3%83O%20AGROECOL%C3%93GICA%20E%20ORG%C3%82NICA%20DE%20LEITE.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável:** o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

ZAMBERLAN, J.; FRONCHETI, A. **Agroecologia:** caminho de preservação do agricultor e do meio ambiente. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.