



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE**  
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**AGROECOLOGIA COMO VIABILIDADE SUSTENTÁVEL NA PRODUÇÃO**  
**AGRÍCOLA**

**HELANO EMMANUEL NARCISO PINTO DE SOUZA**

**Orientador: FABIO MAIA SOBRAL**

**FORTALEZA – CE**

**2013**

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade - FEAAC, da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

---

Helano Emmanuel Narciso Pinto de Souza

MONOGRAFIA APROVADA EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## RESUMO

A Revolução Verde constituiu um processo que transformou profundamente a agricultura nas décadas de 1960 e 1970, quando se consolidou um amplo e intenso processo de mecanização da agricultura com o objetivo inicial de se obter uma superprodução de alimentos para buscar amenizar a fome até então presente no mundo. Porém, esse movimento não conseguiu êxito quanto a este objetivo, o que se obteve na prática foi o crescimento de uma agricultura voltada para o mercado e que concentrou-se cada vez mais nas mãos de grandes empresários agrícolas e latifundiários e provocou sérios problemas sociais como desemprego e êxodo rural. Além disso, outro problema advindo da chamada agricultura moderna ou convencional foram os desequilíbrios ambientais advindos das práticas agrícolas ligadas a esse processo. Na tentativa de contornar tais problemas surge a agricultura sustentável que visa, sobretudo, resolver os problemas socioambientais prevaletentes da agricultura moderna, a agroecologia tem como base a produção sustentável de alimentos orgânicos em regimes de agricultura familiar e economia solidária principalmente. Este trabalho tem por objetivo construir um quadro da agricultura familiar no Brasil e em especial analisar os principais resultados para a agricultura familiar e o mercado de produtos orgânicos no nordeste. Para tanto, aplicou-se uma vasta pesquisa bibliográfica sobre agroecologia no Brasil e no Nordeste confrontando seus resultados com aqueles da agricultura convencional no intuito de se verificar a viabilidade da produção de alimentos orgânicos em regime de agricultura familiar sustentável. A agroecologia constitui um modo de agricultura alternativo à agricultura convencional e para que se consolide é necessário que se facilite o acesso das pessoas em geral aos alimentos orgânicos.

Palavras-chave: Revolução Verde, agricultura familiar, agricultura orgânica e agroecologia

## **ABSTRACT**

The Green Revolution was a process that has transformed agriculture in the 60's and 70's, when it consolidated a broad and intensive process of agricultural mechanization in order to obtain an initial overproduction of food to alleviate hunger by seeking then present in world. However, this movement can not succeed on this goal, what has been achieved in practice was the growth of a market-oriented agriculture and has focused increasingly in the hands of large agribusinesses and landowners and caused serious social problems such as unemployment and rural exodus. Moreover, another problem arising from the so-called modern or conventional agriculture were the environmental imbalances arising from agricultural practices associated with this process. In an attempt to circumvent such problems is that sustainable agriculture is aimed mainly at resolving the prevailing socio-environmental problems of modern agriculture, agroecology is based on sustainable food production systems in organic farming and family solidarity economy mainly. This work aims to build a framework of family farming in Brazil and in particular examine the main results for family farming and organic products market in the northeast. To this end, we applied became a vast literature on agroecology in Brazil and the Northeast comparing their results with those of conventional agriculture in order to verify the viability of organic food production under a sustainable family farming. Agroecology is a way of farming alternative to conventional agriculture and for the consolidation is necessary to facilitate access for people in general to organic foods.

Keywords: Green Revolution, family farming, organic agriculture and agroecology

## SUMÁRIO

- Lista de Siglas.....	6
1 - Introdução .....	7
2- Revolução Verde .....	11
3- Agricultura Convencional.....	23
3.1- Problemas.....	23
3.2- Critérios Tradicionais.....	24
4- Agroecologia.....	28
5- Agroecologia no Brasil .....	38
Considerações Finais .....	44
Referências.....	46

## **LISTA DE SIGLAS**

**EMBRAPA:** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**DED:** Serviço Alemão de Cooperação Técnica e Social

# 1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade dos sistemas econômicos, e entre eles a sustentabilidade agrícola, tem sido não só tema de recentes debates, mas tem se tomado uma preocupação atual no mundo inteiro. Apesar do adjetivo sustentável ter inúmeras definições, por vezes contraditórias, sendo incorporado ao discurso oficial, observa-se ainda, a pouca importância com que é tratado o problema nas ações concretas voltadas a uma implantação efetiva, o por que não, em caráter hegemônico de sistemas econômicos que busquem uma melhor interpretação do conceito de desenvolvimento sustentável.

Na presente proposta, o conceito de sustentável, bem como orgânico, se contrapõe ao conceito de convencional, onde se consagra o que é vigente, o que é aprovado pelo uso generalizado.

Uma concepção genérica de agricultura sustentável é aquela que preconiza a manutenção e o aumento da produtividade biológica do solo, alterando o enfoque produtivista ao passar de relação nutrição de plantas, manejo de pragas e doenças, para o solo enfatizando a nutrição das plantas, o manejo de pragas e doenças e preservação do solo. A vida do solo, o equilíbrio de agroecossistemas, as diversificações e o uso intenso de matéria orgânica são alguns dos elementos que devem ser repensados em uma nova agricultura.

O propósito de analisar os sistemas produtivos, orgânicos e convencionais, coaduna-se com a necessidade de conhecer qual deles se enquadra dentro dos padrões de sustentabilidade exigidos. Assim é que, iniciamos este estudo a partir do movimento revolucionário passado pela agricultura, intitulado “Revolução Verde”.

É neste contexto que é proposto, analisar o mercado de produtos agroecológicos/orgânicos, buscando melhor conhecer os impactos econômicos, sociais e ambientais deste tipo de agricultura e, comparando com o sistema convencional de produção, na tentativa de encontrar um novo modelo de agricultura que se inspire na racionalidade dos recursos, centrada na economia agrícola e na equidade social, no desenvolvimento sustentável, objetivando a melhoria da qualidade de vida do produtor orgânico. A compreensão destas diferenças pode servir de instrumental na procura, por meio de políticas específicas, de uma mudança radical no comportamento dos produtores e consumidores que leva a reduzir os impactos ambientais e socioeconômico que a agropecuária tradicional vem causando, buscando encontrar um modelo de desenvolvimento sustentável para o semi-árido nordestino.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade socioeconômica dos sistemas agroecológicos, na perspectiva de se detectar os impactos de tecnologias de baixo custo, que interajam com a natureza de forma sustentável, e que contribuam para o equilíbrio ambiental e desenvolvimento agrário, promovendo de forma concreta a inserção mercadológica dos agricultores familiares.

No contexto da procura por sustentabilidade social, econômica e ecológica, a agricultura situa-se como uma área crucial para o desenvolvimento humano. A agricultura moderna não é sustentável por ter se desligado da lógica dos sistemas vivos naturais e as consequências tornam-se cada vez mais visíveis, com a exaustão dos solos, consumo elevado de energia e água e o uso de agrotóxicos, não degradando somente o meio ambiente e empobrecendo a biodiversidade, mas também causando enorme desigualdade social no campo, com altos lucros para poucos donos das multinacionais da agroindústria, que controlam o mercado, marginalizando milhões de pequenos agricultores.

Este processo levou ao abandono dos métodos tradicionais de cultivo, que evitavam a monocultura e protegiam os solos, intercalando as culturas, dando espaço para predadores naturais, mantendo o equilíbrio da cadeia alimentar. Além disso, os agricultores foram persuadidos pela indústria, pelo comércio de agrotóxicos e insumos químicos, a fazer nesses produtos a aplicação indiscriminada de substâncias tóxicas, carregando os alimentos com crescentes doses de veneno, minando a resistência do corpo humano.

Ainda não se tem atestado a dimensão exata das possíveis consequências da contaminação dos corpos d'água, tanto superficial quanto subterrânea. Atualmente, a legislação brasileira restringe ainda o avanço da biotecnologia promovido por grandes multinacionais, que pretendem cobrar "royalties" e gerar dependências pelo uso das sementes modificadas geneticamente. Grande parte dos consumidores não aceita produtos transgênicos, por que ainda não existem pesquisas suficientes que confirmem a sua segurança para o consumo.

No Brasil, a estrutura de teor agrário é uma herança do período colonial, sendo que a produção agrícola foi organizada para atender aos mercados europeus, produzindo grandes quantidades de produtos durante os ciclos coloniais, como algodão, açúcar, café e outros. Hoje a produção agrícola se assemelha com tal estrutura, pois além de abastecer o mercado interno, a produção também é orientada para o mercado externo. Com o aumento da exportação de soja, por exemplo, iniciou-se mais um ciclo de exploração indiscriminada dos solos em várias regiões, inclusive provocando o desmatamento de grandes áreas da Amazônia para o plantio de soja. Desta forma, a agroindústria avança, empregando pouca mão de obra em virtude da mecanização intensa, e levando o homem do campo ao êxodo para as cidades, causando problemas infra-

estruturais e sociais. A exaustão dos solos também contribui para o avanço da desertificação, em áreas dos estados do Nordeste e também avança na Amazônia. Em consequência, quando os solos estão desequilibrados ou as plantações estão afetadas por pragas ou doenças, estas são abandonadas, aumentando o avanço desordenado da fronteira agrícola, no lugar de otimizar o uso da terra já cultivada.

A reforma agrária, entretanto, avançou nos últimos anos. Foram assentados milhares de famílias em terras muitas vezes de acesso difícil e sem infra-estrutura. Somente em poucos casos, as famílias conseguiram se organizar e melhorar suas condições de vida. Desta forma, os pequenos produtores rurais ficam na dependência financeira dos bancos, mas praticamente não recebem ajuda que lhes possibilite a formação de infra-estrutura ( escolas, postos de saúde, armazéns.) e garantir sua sustentabilidade, continuando no processo de assistencialismo, somente ameniza.

Neste contexto, a articulação entre agricultura familiar e agroecologia mostra perspectivas de uma nova organização socioeconômica para viabilizar a vida no campo, com sustentabilidade e justiça social. Atualmente 90% dos produtores orgânicos são pequenos produtores familiares e correspondem a quase 70% da produção orgânica nacional.

A procura por alimentos sem agrotóxicos e sem transformações genéticas pelos consumidores cada vez mais bem informados e conscientes fez surgir uma demanda até agora principalmente em países europeus e nos Estados Unidos.

Este potencial ainda é bem pouco considerado pelas políticas públicas, contando com poucos investimentos na melhoria da produção e comercialização. Além da falta de investimentos na assistência técnica ao produtor rural, sente-se falta de uma formação universitária em relação às técnicas agrícolas de uma agricultura agroecológica e as tecnologias adequadas, como são, por exemplo difundidos, com grande êxito pela permacultura, ou as técnicas orgânicas, que ainda estão fora da grade curricular. As instituições continuam difundindo somente os meios “convencionais” para a produção de alimentos, com pacotes prontos, não levando em consideração as particularidades ambientais locais, nem os impactos gerados nos ecossistemas.

Também é sentida a ausência de uma articulação interdisciplinar com as áreas sociais e humanas, para oferecer apoio na organização social do campo. A assessoria técnica, especialmente na agroecologia, acaba sendo realizada por ONGs em parceria com instituições governamentais e internacionais como o DED (Serviço Alemão de Cooperação Técnica e Social).

Precisa-se conscientizar o consumidor sobre o que é um produto orgânico e que ele, ao comprar esses produtos, ajude também a preservar o meio ambiente. A maior dificuldade em atrair a clientela está no preço, percentuais superiores aos produtos convencionais. A agroecologia

necessita de maiores cuidados por parte do trabalhador rural, o que ainda causa um acréscimo no valor de produtos, mas precisa levar em conta o fato de que a relação mais estreita do homem com a terra, no entanto, contribui para o desenvolvimento social e para a preservação no meio ambiente. Além disso, os custos da produção agroecológica tendem a diminuir com a massificação da produção, visto que, aumentando a oferta, tenderá a aumentar os ganhos dos agricultores.

Fica como desafio desenvolver o mercado interno, com enorme potencial no Brasil, não somente para a classe social mais elevada, mas também como massificação dos produtos agroecológicos, garantindo a soberania alimentar para todos.

Este trabalho consiste de quatro seções, a saber: no primeiro, traça-se um quadro da Revolução Verde, definindo-se suas características principais e analisa-se o contexto desse processo no Brasil e no mundo. Além disso, analisou-se também a questão do cultivo do milho e soja no Brasil relacionando-os às práticas agrícolas típicas desse processo da Revolução Verde.

Na segunda seção analisou-se os principais pontos referentes ao que se denomina agricultura convencional, caracterizada por um conjunto de técnicas em que se intervém diretamente no processo de produção de alimentos a partir da implementação do uso de defensivos agrícolas, desgaste do solo e da modificação genética de alimentos. Aponta-se alguns problemas gerados por este tipo de prática agrícola.

Na terceira seção enfatiza-se a questão da Agroecologia num contexto mais geral, definindo esse processo e aponta suas principais características. Ademais, faz-se uma análise comparativa entre práticas ligadas à Agroecologia e mostra-se algumas de suas vantagens a partir da produção de alimentos orgânicos com relação à produção de gêneros agrícolas produzidos com o emprego das chamadas técnicas de agricultura convencional ou tradicional.

Finalmente na quarta seção aborda-se a questão da Agroecologia no Brasil apresentando-se alguns pontos ligados à agricultura familiar e a produção de alimentos orgânicos. Traça-se um breve quadro geral da Agroecologia no Brasil. Trabalha-se pontos como os alimentos orgânicos e a agricultura familiar.

## 2. REVOLUÇÃO VERDE

A Revolução Verde pode ser encarada como uma parte da revolução técnico-científica sob o aspecto da agricultura. Trata-se de um processo de difusão de novas sementes e práticas agrícolas que propiciaram significativos saltos de produtividade agrícola entre as décadas de 1960 e 1970 e começo da década de 1980.

Na literatura são vários os estudos sobre esse processo de modernização da agricultura que ficou consagrado com o nome de Revolução Verde (*Green revolution*). Tais análises mostram-se favoráveis ou contrárias a esse movimento transformador da agricultura mundial a partir da década de 1970.

ANDRADES e GANIMI (2007), por exemplo, analisam a revolução verde enquanto processo resultante do capitalismo. Os autores colocam a revolução verde como um modo encontrado pelos produtores capitalistas para efetivar um modo de reprodução do capital. Os autores contextualizam a revolução verde no âmbito da Guerra Fria. Ademais, eles discutem a modernização da agricultura brasileira a partir de seus atores sociais – Estado, Capital estrangeiro e latifundiários – bem como seus impactos negativos de natureza social, econômica, ambiental e territorial.

BALSAN (2006) analisa o processo de modernização, especificamente as consequências do processo de modernização da agricultura no Brasil. A autora enfatiza os impactos socioeconômicos e ambientais, analisando transformações capitalistas sobre a atividade agrícola. Ademais ela analisa como a agricultura influencia nos impactos socioeconômicos e ambientais a partir de características do processo de modernização tais como êxodo rural, desemprego no campo, concentração fundiária. A autora conclui que no âmbito desse processo de modernização, a agricultura familiar, por questões de espaço no mercado, muitas vezes tenta se adequar à lógica do capital no sentido de métodos e técnicas que visam melhorar a produção e a produtividade, além da interligação que se dá entre agricultura familiar e a agroindústria com profundas mudanças sociais, econômicas e culturais resultantes desse processo.

BARRETO (2007) trabalha os impactos do cultivo de soja no Brasil discutindo suas relações na perspectiva do processo de modernização agrícola consolidado a partir da Revolução Verde.

A autora caracteriza o cultivo de soja no Brasil bem como discorre acerca de alguns alimentos derivados desse produto. A autora faz uma análise comparativa entre revolução verde e agricultura sustentável no âmbito da produção e cultivo da soja.

CAPORAL e COSTABELER (2004) discutem os conceitos relacionados à agroecologia fazendo distinções entre quais são as práticas, métodos e técnicas que caracterizam agroecologia e quais as relacionadas à agricultura moderna ou convencional. O autor situa os enfoques alternativos à agricultura convencional e aborda aspectos quanto à implementação de novos estilos de agriculturas sustentáveis e desenvolvimento rural, com ênfase para os riscos de novas ondas de diferenciação social em consequência de enfoques que privilegiam a orientação pelo mercado e por nichos de consumidores que permitem o acesso para grupos de agricultores mais restritos.

O modelo de Revolução Verde faz intensa utilização das chamadas sementes híbridas, que são muitas vezes melhoradas em laboratórios genéticos, fertilizantes e agrotóxicos, mecanização da produção para custo de manejo da terra agricultável. Além disso, este movimento caracteriza-se pelo uso de tecnologia no cultivo dos produtos agrícolas, bem como na irrigação e no processo de colheita e na gestão de todo o processo produtivo.

O Brasil constitui um dos maiores mercados de defensivos agrícolas no mundo tendo sido o segundo maior mercado consumidor em 2008 deste produto. Conforme Carneiro (2010, p.10):

Em 2008 o setor no Brasil faturou US\$ 7,1 bilhões, 31,5% superior ao faturamento de 2007. Estes números colocam o Brasil na primeira posição em termos de faturamento desta indústria, ficando à frente dos EUA, com valor de US\$ 6,6 bilhões. Alguns especialistas, no entanto, afirmam que essa posição é provisória, haja vista o fato de a crise norte-americana ter reduzido substancialmente a atividade econômica naquele país, inclusive no setor agropecuário, podendo vir a se recuperar nas próximas safras.

A principal cultura demandante de defensivos agrícolas é a soja. Em 2008, foi responsável por 45,0% da demanda, seguida pela cultura do milho, com 14,0%, cana-de-açúcar, com 9,0%, citros, com 8,0% e algodão, 6,0%. As outras culturas somaram 18,0% da demanda por defensivos agrícolas do país.

Um dos motivos que explica indiretamente esse consumo indiscriminado de produtos com agrotóxico é uma relativa escassez de oferta de alimentos orgânicos no mercado, e, por conseguinte, o preço mais elevado desse tipo de alimento se comparado com os alimentos em que se faz uso do manejo de defensivos agrícolas. Além disso, pode-se também apontar o problema

mais estrutural, de que as pessoas em geral não desenvolveram ainda alguma cultura acerca dos alimentos orgânicos. E de modo geral, não preponderam a relevância dos orgânicos para a saúde.

Carneiro (2010, p.18) sugere o uso de práticas de manejo agrícola que não utilizem indiscriminadamente os defensivos agrícolas. Ele argumenta que:

... É importante incentivar e difundir a adoção de sistemas agroecológicos, objetivando a recuperação de áreas degradadas, a preservação ambiental, além do correto gerenciamento e manejo dos recursos hídricos, o que proporcionará o equilíbrio ecológico.

Práticas simples e que não necessitam de altos investimentos estão ao alcance de todos os produtores e devem ser incentivadas e disseminadas no intuito de reduzir o uso de defensivos agrícolas. Em termos de estratégia de desenvolvimento, necessita-se de políticas que priorizem a educação (inclusive ambiental), a distribuição de renda, a inclusão e a equidade *social*.

Ou seja, o cultivo de alimentos orgânicos insere-se num espectro social e cultural. Desse modo, o uso de práticas simples de cultivo agrícola como sugerido, pode se constituir numa alternativa plausível ao uso de agrotóxicos. Do ponto de vista social a educação e o despertar para a formação agroecológica dos agentes são fundamentais para que seja possível a disseminação da cultura dos alimentos orgânicos, isso também pode ser reforçado se acompanhado de políticas mais efetivas de distribuição de renda, visando maior justiça social.

As inovações da Revolução Verde são consequência dos avanços tecnológicos do pós-guerra, consolidando-se a partir da década de 1970. Desde essa época, pesquisadores de países industrializados se comprometiam em, com o advento desses avanços tecnológicos, a aumentar consideravelmente a produtividade agrícola e resolver o problema da fome nos países da periferia do capitalismo. A disseminação dos métodos e técnicas ligados à Revolução Verde proporcionou um avanço significativo e jamais visto na produção agrícola dos países em desenvolvimento.

A EMBRAPA em conjunto com universidades e o setor privado desenvolveu as principais técnicas laboratoriais e pesquisas, no sentido de introduzir melhoramentos na produtividade agrícola. Essas tecnologias desenvolvidas permitiram ao país ter um surto na produção agrícola, desse modo ampliando a fronteira agrícola e batendo recordes na safra de grãos em produtos como soja, milho e algodão. Os avanços agropecuários nessa década foram tão vistosos que alguns analistas consideram esta década como o que se denominou a era do agronegócio.

Porém, a revolução verde também traz no seu bojo sérias limitações, principalmente do ponto de vista social. Como exemplo dos efeitos prejudiciais desse processo pode-se destacar o aumento da dependência dos países da periferia com relação às grandes economias capitalistas, o processo de erosão genética de espécies agrícolas, o crescente êxodo rural e, por conseguinte o aumento do desemprego nas localidades urbanas.

Quanto aos efeitos ambientais da Revolução Verde pode-se citar a perda de biodiversidade, uso intenso de combustíveis fósseis, poluição gerada por fertilizantes e erosão e desgaste excessivo do solo. Ou seja, o que se observa como consequência das mais sérias da revolução verde é a falta de sustentabilidade desse processo o que, de certa forma, inviabiliza uma relação harmônica entre a atividade agrícola e a conservação do meio ambiente.

Moreira (2000, p.10) apontam as principais críticas ao processo da Revolução Verde a partir de três pontos principais:

O primeiro componente trata-se de uma **crítica à técnica**, que faz-se questionar a relação herdada do ser humano com a natureza. Este questionamento leva em conta a poluição e o envenenamento dos recursos naturais e dos alimentos, a perda da biodiversidade, a destruição dos solos, e defende um novo requisito de desenvolvimento baseado na prudência ambiental. Desta crítica, surgem os movimentos de uma agricultura sustentável, e agroecológica, cujos precursores do desenvolvimento sustentável deverão incorporar ao meio agrícola, a fim de transformar a agricultura moderna em uma agricultura mais sustentável.

O segundo componente, se expressa, em uma **crítica social**, à Revolução Verde. Este componente numa crítica própria ao capitalismo em sua formação social e na tradição das políticas públicas e governamentais aplicadas pelo Estado. Com a Revolução Verde, há um aumento expansivo do desemprego, do empobrecimento e do êxodo rural. A elevada concentração da propriedade da terra e a desigual distribuição de renda nos países em desenvolvimento levam a uma imensa exclusão social. Desta forma, os formuladores dos conceitos de sustentabilidade deverão considerar a radicalidade das ações práticas políticas e sociais adequadas ao desenvolvimento sustentável e ao espaço rural.

O terceiro componente à crítica a Revolução Verde, concentra-se na **natureza econômica**. A elevação dos custos associada à crise do

petróleo da década de 1970, se desdobra pela agricultura de muitos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, como um processo de elevação dos custos do pacote tecnológico da Revolução Verde. Em termos econômicos, alguns estudos ressaltavam que o modelo apresentado pela Revolução Verde implicava, na conjuntura que se seguia àquelas crises, em custos produtivos crescentes devido à escassez dos recursos naturais daquela matriz energética, ao uso intensivo de fertilizantes químicos e agrotóxicos e à deterioração dos recursos ambientais.

Estes questionamentos, em suas vertentes ambientalistas, geram possibilidades de novos modelos produtivos, mais sustentáveis, e mais preocupados com o estoque de recursos naturais, através de uma agricultura menos mecanizada e mais sustentável, semelhante à agricultura orgânica e familiar.

Com relação à inviabilidade, ou não sustentabilidade ambiental do uso de defensivos agrícolas na perspectiva da agricultura moderna (convencional) Carneiro (2010, p.14) estabelece que:

...Os críticos do modelo de produção vigente alegam que o uso intenso de defensivos agrícolas leva à degradação dos recursos naturais (solo, água, flora e fauna), em alguns casos, de forma irreversível, ocasionando desequilíbrios biológicos e ecológicos.

Do ponto de vista da sustentabilidade, os defensivos agrícolas não se consolidam numa perspectiva de longo prazo, devido à degradação dos recursos naturais a partir do seu uso, que causa os mais diversos danos ao ecossistema e estes danos são muitas vezes irreversíveis. Por exemplo, uma área que foi devastada e foi alvo de um intenso processo de queimada, depois de utilizada, não será mais produtiva dado que o solo empobrece após essa ação de devastação.

Ainda, conforme Carneiro (2010, p.13):

Os defensores desta prática afirmam que o modelo permite maior controle de pragas e doenças, bem como maior rendimento da lavoura. A população poderia ser abastecida com maior quantidade de alimentos mantendo-se a mesma área cultivada. É posto pelos seus defensores que os agroquímicos são a única medida prática para o controle de populações de insetos, quando estas se

aproximam do nível de dano, proporcionam rápida ação curativa contra um dano visível ou eficiência na ação preventiva, oferecem vasta gama de propriedades, usos e métodos de aplicação, para diferentes condições de ocorrência de pragas, proporcionam bom retorno econômico e custo de utilização relativamente baixo e possibilitam ao agricultor uma ação isolada e independente.

Outro ponto colocado é que as tecnologias avançaram a tal nível, que se observa o menor uso de princípio ativo de defensivos por hectare, o uso de sementes manipuladas mais resistentes a produtos químicos e patógenos, bem como o uso de técnicas mais sustentáveis para minimização dos efeitos dos defensivos no meio ambiente, como por exemplo, o Manejo Integrado de Pragas (MIP), inserido na filosofia da Produção Integrada.

A pergunta que se faz diante disso é até que ponto essas vantagens beneficiam os diferentes consumidores? Apesar de garantirem uma escala de produção de alimentos mais eficiente, é fato que os defensivos agrícolas causam sérios danos à saúde das pessoas. Problema que ainda não foi contornado. Assim sendo, apesar de sua eficácia no controle de algumas pragas e doenças, a composição química dos defensivos agrícolas traz certos prejuízos para a saúde dos agentes. Nesse sentido torna-se de certa feita questionável simplesmente defender o uso em larga escala dessas substâncias nos produtos agrícolas.

CARNEIRO (2010, p.14) ainda alerta para os riscos à saúde humana devido ao uso dos defensivos agrícolas como prática dos agricultores convencionais:

A saúde humana também pode ser afetada pelo excesso destas substâncias. Quando mal utilizados, os defensivos agrícolas podem provocar os seguintes níveis de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. Na aguda, os sintomas surgem rapidamente. Na intoxicação subaguda, os sintomas aparecem aos poucos: dor de cabeça, dor de estômago e sonolência. Já a intoxicação crônica, pode surgir após meses ou anos depois da exposição e pode levar a paralisias e doenças, como o câncer.

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), ocorrem no mundo, anualmente, três milhões de intoxicações agudas por agrotóxicos, com aproximadamente vinte mil mortes, não incluídos os óbitos que decorrem de problemas crônicos, ou

seja, em que a pessoa contaminada adquire problemas de saúde que ocasionam a morte com o transcurso dos anos (câncer de pele, doenças no rim, fígados, lesões no sistema nervoso e respiratório, entre outras). Justamente os países subdesenvolvidos são os maiores usuários, respondendo pela aquisição de 20% da produção e com registros de 75% dos casos de intoxicação.

É necessária a elaboração e implementação de políticas que incentivem a produção em maiores escalas de alimentos orgânicos. Quanto à participação do Estado, Rigotto (2011, p.131) sugere algumas medidas de política pública que poderiam contribuir, no caso do Estado do Ceará, no sentido de buscar consolidar a disseminação da cultura dos alimentos orgânicos, visando a busca de um modelo de agricultura socialmente mais justo. Conforme argumenta:

De um lado há um Estado eficiente, moderno e ágil para financiar o agronegócio através do *BNDES*, *BB*, *BNB*, perdoar as dívidas, oferecer a infra-estrutura de que necessita, isentar agrotóxicos e sementes transgênicas de impostos como ICMS, IPI, PIS/PASEP e COFINS; liberar cultivos transgênicos; alterar legislações como o Código Florestal; entregar os perímetros irrigados à gestão empresarial, fazer a transposição do SF quando interessava.

De outro lado, há um Estado moroso e incompetente para fazer valer a Reforma Agrária, reavaliar os agrotóxicos registrados, monitorar a contaminação de aquíferos e da água para consumo humano, diagnosticar e tratar e contar intoxicados e mortos, fiscalizar a comercialização e o uso de agrotóxicos ilegais, fazer valer o Receituário Agrônomo, implantar ações de vigilância à saúde, proibir aqui o que já está proibido na União Europeia...

Ainda nessa linha dos defensivos agrícolas, RIGOTTO (2011) aponta as consequências drásticas do uso em demasia dos agrotóxicos e questiona a posição da falta de políticas públicas por parte do Estado na prevenção e combate aos agrotóxicos. Ademais ela também foca na discussão se segurança alimentar está assegurada nesse modelo da Revolução Verde.

A indústria que produz os agrotóxicos parece ser a mais beneficiada com os alimentos produzidos com o uso de defensivos agrícolas, conforme pontua Rigotto (2011, p.126):

É o caminho para propiciar às pragas, que virão pontualmente justificar o uso de mais de um bilhão de litros de agrotóxicos, como vem acontecendo nos últimos anos no Brasil, em que recebemos o macabro título de campeões mundiais de consumo de venenos. Macabro para os trabalhadores do campo ou das fábricas, para os moradores do entorno do agronegócio, para todos nós consumidores de alimentos contaminados, mas certamente interessante para a indústria química, que aqui tem faturado em torno de 8 bilhões de dólares a cada ano.

Ainda acerca dos dados de contaminação por agrotóxico no Brasil entre 1999 e 2009, Rigotto (2011, p.126) destaca que:

No período de 1999 a 2009, tivemos notificadas pelo SINITOX cerca de 62 mil intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, ou seja, cerca de 5.600 intoxicações por ano no país, 15,5 intoxicações diárias, ou uma a cada 90 minutos. No mesmo período, foram notificadas 25.350 tentativas de suicídio através do uso de agrotóxicos, mostrando o descontrole no uso. Em nosso estudo epidemiológico, em que examinamos uma amostra estratificada de 545 trabalhadores do agronegócio, pequenos agricultores e camponeses em transição agroecológica nos municípios de Limoeiro do Norte, Quixeré e Russas, no Ceará, constatamos, espantados, que praticamente 100% dos trabalhadores da região tem contato com os agrotóxicos, evidenciando a profundidade com que a Revolução Verde penetrou no sertão cearense. Cerca de 30% dos trabalhadores apresentaram quadro de provável intoxicação aguda por agrotóxicos no momento da entrevista, de acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde. E o que é mais grave, mais da metade deles sequer procurou assistência. ANA CLAUDIA (2011 apud RIGOTTO, 2011, p.126)

Esses números são bem significativos, porém o que também chama atenção é a falta de informação desses grupos de agricultores acerca dos malefícios causados pelos agrotóxicos. Muitos deles sequer procuraram assistência médica conforme relatado acima.

Com relação a alguns danos à saúde causados pelos agrotóxicos em algumas localidades do interior do Ceará Rigotto (2011, p.127) aponta que:

Também os efeitos crônicos dos agrotóxicos sobre a saúde humana foram identificados, como as alterações na produção do sangue, que acometeram grupo significativo de trabalhadores, e têm relevância como preditivas do desenvolvimento futuro de quadros mais graves, como a síndrome mielodisplásica, podendo em seu curso evoluir para leucemia mieloide BRASIL (2006 apud RIGOTTO, 2011, p.127)

Ainda o funcionamento do fígado dos trabalhadores expostos a agrotóxicos vem sendo prejudicado, já que todas as nove provas laboratoriais realizadas na amostra apresentaram alterações em proporções que variam de 6,2% para aumento da Fosfatase Alcalina (FA), a 51,1% para aumento da Globulina. MACIEL e ALVES (2011 apud RIGOTTO, 2011, p.127)

Comparando os municípios de Limoeiro do Norte, Quixeré e Russas, onde avança há dez anos o agronegócio da fruticultura irrigada para exportação, com outros doze municípios do Ceará pareados por população e que desenvolvem apenas agricultura de sequeiro, com pequeno uso relativo de agrotóxicos, verificamos que a taxa de mortalidade por neoplasias foi 38% maior nos municípios onde está o agronegócio, assim como a taxa de internações por abortos foi 40% maior neles, entre outros indicadores relevantes para os diversos efeitos crônicos dos agrotóxicos.

Os agrotóxicos agem diretamente não apenas por meio dos alimentos, mas também contaminando rios, lagos e mananciais, prejudicando consideravelmente populações mais carentes que não têm acesso à água tratada. No que se refere à contaminação das águas por agrotóxicos no caso específico de algumas regiões no Estado do Ceará Rigotto (2011, p.127) aponta:

A contaminação das águas foi outro dado que constatamos com muita tristeza: a água do aquífero Jandaíra, nossa preciosa reserva subterrânea no semi-árido, já foi atingida pelos venenos usados na Chapada do Apodi. E também está contaminada a água de abastecimento da prefeitura às comunidades da Chapada, tendo sido encontrados até 12 ingredientes ativos diferentes em uma mesma amostra. MARINHO, CARNEIRO e ALMEIDA (2011 apud RIGOTTO, 2011, p.127).

Ainda é muito significativa a utilização dos agrotóxicos no Brasil, os líderes no uso de agrotóxico nesse período conforme destacado por Rigotto (2011, p.127) foram a soja, o milho e a cana-de-açúcar:

Ao longo desta década, o mercado brasileiro de agrotóxicos cresceu 176%, quase quatro vezes mais do que a média mundial. Os dados do SINDAG mostram que mais de dois terços do veneno consumido no Brasil se distribui entre três monocultivos: soja, milho e cana. Mas é preciso reconhecer que a Revolução Verde impôs também aos pequenos e médios agricultores esta praga dos agrotóxicos, embalada em mitos como o de que não é possível produzir sem estes químicos, a despeito da história multimilenar da agricultura na humanidade.

Sobre os objetivos da agroecologia, em contraposição à Revolução Verde, Rigotto destaca questões intrínsecas da Agroecologia, mostrando que enquanto um conjunto sistemático de ideias a finalidade não está na produção de alimentos em si, mas na manutenção do ambiente e em aspectos sociais tal como a garantia da segurança alimentar:

No campo, isto se reflete em dois modelos de desenvolvimento distintos, conflituosos e contraditórios: de um lado a agricultura familiar, que produz 70% dos alimentos consumidos pelas famílias brasileiras, gera trabalho para 12,5 milhões de pessoas – o que corresponde a 74,5% do total dos trabalhadores do campo, que responde por 85% das propriedades agrícolas, embora ocupe apenas 24% das terras.

Um modelo perigoso, porque vem se apropriando inclusive das críticas, e produzindo alimentos orgânicos como nicho de mercado – e aqui é necessário demarcar diferenças: alimentos orgânicos podem não ter agrotóxicos, mas alimentos agroecológicos não têm nem agrotóxicos nem injustiça! Para resumir os grandiosos objetivos da agroecologia de garantir “segurança alimentar, erradicação da pobreza, proteção ao meio ambiente e aos recursos naturais, a preservação da cultura local e da propriedade camponesa, a recuperação das práticas tradicionais de manejo agrícola, a promoção de processos de auto-gestão e a participação comunitária. (RIGOTO, 2011, p. 130)

Portanto, a Agroecologia, num sentido amplo, tem com finalidade básica a busca por um quadro em que prevalece os princípios de equidade e justiça social e assim sendo para que isso se consolide deve haver ações que harmonizem os interesses de todos os agentes na construção de políticas que estejam voltadas para garantir a dignidade dos cidadãos, para que despertem uma consciência sobre a relevância da manutenção a médio e longo prazo do ambiente.

A soja e o milho constituem duas grandes atividades de cultivo agrícola de grande relevância na agricultura brasileira. As políticas agrícolas nestes segmentos são feitas principalmente pela EMBRAPA e por meio do setor privado cuja participação é muito significativa nestes mercados. As práticas ligadas a este setor constituem-se principalmente do uso de sementes geneticamente modificadas e de cultivo agrícola baseados na perspectiva da agricultura moderna.

Fuck e Bonacelli (2006) analisam o mercado de milho híbrido no Brasil a partir de um histórico desta atividade, bem como as políticas de incentivo à produção de milho híbrido no Brasil, a partir da EMBRAPA e empresas privadas. Os autores caracterizam esse mercado de milho no Brasil como um oligopólio diferenciado, com as empresas privadas tendo posição de vanguarda, e concluem que é necessário ainda uma maior integração entre os setores público e privado para o avanço na atividade produtiva do milho híbrido, produto que desenvolveu-se cada vez mais a partir de avanços da biotecnologia aplicada ao melhoramento genético das sementes de milho. Essa necessidade de avanços tecnológicos no setor proporciona esta estrutura oligopolística de mercado para o milho híbrido, o que condiciona a impactos sociais negativos, dado que o pequeno produtor agrícola fica excluído dessa tecnologia.

Fuck e Bonacelli (2006, p.116) sugerem a participação cada vez mais efetiva da EMBRAPA no desenvolvimento de novas tecnologias no sentido de maior crescimento neste mercado. Eles argumentam que:

A partir do conhecimento das especificidades do mercado nacional de soja e milho (estrutura oligopolizada, forte presença de organização de produtos, complementaridade de proteção jurídica para os OGMs, segredo de linhagens parentais no mercado de híbridos, etc.) e de suas competências essenciais, a EMBRAPA pode melhor intervir e se relacionar com os demais atores envolvidos no processo inovativo em questão. Essa nova forma de atuação da EMBRAPA favorece a obtenção de economias de escala em P&D, dividindo riscos e explorando a complementariedade de ativos e ainda obtendo economias de escopo.

Fuck e Bonacelli (2006, p.117) ainda estabelecem que:

... Entende-se que a relação entre a EMBRAPA e as fundações possibilita ampliar, dinamizar e refinar o programa de melhoramento genético da Instituição, permitindo a recomendação mais segura de um maior número e de melhores cultivares, além de agilizar o processo de transferência desses novos materiais aos produtores interessados.

...No caso da soja resistente ao herbicida à base de glifosato, a EMBRAPA considerou importante também participar da oferta deste tipo de cultivar, o que a levou a fazer um acordo com a Monsanto (que já tinha protegido sua tecnologia no Brasil). No caso do mercado de milho híbrido, a atuação da EMBRAPA, via Unimilho, amplia a concorrência nesse mercado e possibilita que as pequenas empresas sementeiras permaneçam competitivas.

De certa forma a revolução verde apesar das limitações anteriormente citadas ainda sim conseguiu resolver o problema de abastecimento de alimentos no mundo, apesar de a distribuição de alimentos mundial ainda não ser a ideal, caso houvesse uma escassez de alimentos no mundo os países periféricos seriam os mais atingidos.

Porém, nos tempos atuais a Revolução Verde vem perdendo espaço, posto que a produtividade agrícola tem estagnado no mundo, o solo está se esgotando e o uso de fertilizantes tem efeitos cada vez mais prejudiciais à saúde dos consumidores dos alimentos cultivados com uso desses elementos. Alguns especialistas defendem que só seria adequado um novo processo com características da Revolução Verde se este conciliar a produção com práticas e manutenção adequadas ao meio ambiente.

### 3. AGRICULTURA CONVENCIONAL

#### 3.1 Problemas

Corroborando com os aspectos e a filosofia da Revolução Verde de Introduzir melhoramentos técnicos para acelerar a produção de gêneros agrícolas, tem-se a chamada agricultura convencional ou moderna que constitui uma forma de cultivo agrícola que faz larga utilização de defensivos agrícolas, produtos químicos os mais diversos, além de, com o suporte de grandes institutos de pesquisa agrícola, modificar geneticamente os alimentos.

A Agricultura Convencional ou Moderna surgiu de forma consolidada a partir do desenvolvimento do movimento chamado Revolução Verde. As atividades agrícolas convencionais estão baseadas no uso intensivo de máquinas e fertilizantes agrotóxicos e estão concentrada nas mãos de uma minoria de grandes produtores latifundiários no Brasil, cujo foco principal é a produção em larga escala voltada para atender aos mercados interno e externo. Nesse contexto, a agricultura moderna tem um caráter insustentável e gera impactos negativos para a sociedade, pois a intervenção humana neste tipo de prática tem impactos ambientais, econômicos e até mesmo sociais negativos.

A Agricultura Convencional demanda grandes volumes de investimentos, posto que ela é voltada para a produção comercial de abastecimento do mercado, ou seja, o produtor tem caráter estritamente empresarial. Porém, o acesso a estes alimentos produzidos em larga escala fica restrito aos que podem pagar para obter esse produto, o que faz com que haja uma assimetria na distribuição da produção, sendo assim uma das principais causas da fome no mundo.

Sobre a lógica capitalista ligada ao processo de modernização da agricultura alertam *Andrades e Ganimi (2007, p.44)*:

A Revolução Verde, modelo baseado no uso de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos na agricultura, hoje é um fato corrente no campo e está presente na vida de muitos produtores em diversas áreas do mundo; todavia, para se chegar ao atual estágio, foi exigida toda uma gama de fatores que marcaram a sociedade no início do seu surgimento.

... Nesse sentido vai ser possível perceber as reais intenções da grande empresa na modernização da agricultura: a maximização do lucro, através da monopolização de fatias cada vez maiores do mercado; e a aquisição de “royalty”, por intermédio dos pacotes

tecnológicos. Assim criaria um círculo de dependência para o agricultor que só conseguiria os pacotes tecnológicos produzidos pelas transnacionais.

A poluição constante de águas de rios e lençóis freáticos causada pela monocultura ocasiona sérios problemas relacionados aos alimentos que chegam ao consumidor final, uma vez que muitos deles apresentam grandes quantidades de pesticidas e fertilizantes. Outra questão preocupante em relação à quantidade de alimentos produzidos por esse sistema está nos alimentos geneticamente modificados feitos em larga escala em laboratórios.

Pode-se destacar também os danos à saúde humana causados por fungos e bactérias provenientes dos alimentos contaminados por defensores agrícolas de todo tipo. Além das defesas aos pesticidas desenvolvidas pelos insetos, pois na agricultura mecanizada não se utiliza o controle biológico para combater estas pragas.

A produção mecanizada além do problema social da fome, também gerou o êxodo rural do homem do campo, devido ao desemprego tecnológicos.

Para tentar contornar os diversos impasses causados pela agricultura dita moderna ou convencional, busca-se alternativas nos sistemas de agricultura orgânica sustentável em que se faz uso das técnicas agrícolas tradicionais procurando-se harmonizar a relação homem-natureza. Fazendo uso racional dos recursos escassos e preservando continuamente o ambiente em que se vive.

### **3.2 Critérios Tradicionais**

As características da agricultura convencional vão de encontro às do modo agrícola denominado agroecologia, que é um tipo de produção sustentável com atributos bastante distintos e mesmo opostos aos métodos convencionais de cultivo..

Alguns estudos comparam alguns critérios técnicos de produção entre a produção no modo convencional e agricultura orgânica, Darolt e Neto (2002), por exemplo, discutem as possibilidades de uso do sistema de plantio direto em agricultura orgânica, observando os resultados e dificuldades enfrentados por agricultores pioneiros. A partir de indicadores técnicos e econômicos adotados eles comparam o sistema orgânico com o convencional. Os autores concluem a viabilidade da agricultura orgânica no que se refere às técnicas de plantio direto, com

o entrave com relação ao manejo das infestantes sem o uso do herbicida. Ademais afirmam que o que viabiliza os sistemas é o preço em mercados diferenciados, como no caso da soja orgânica.

A agricultura orgânica caracteriza-se pela produção de alimentos sem utilização de qualquer produto químico que agrida o meio ambiente, em vez disso faz frequente uso de insumos tipicamente biológicos como esterco, adubos. Além disso, a agricultura biológica não faz uso indiscriminado de recursos naturais não renováveis.

A agricultura orgânica ainda encontra algumas dificuldades para que seus produtos se consolidem no mercado. Em geral, os produtos orgânicos nos supermercados são mais caros, que os oriundos de técnicas de produção convencionais, fato que em partes é explicado devido os produtos convencionais serem produzidos em larga e escala e daí o relativo barateamento em relação aos orgânicos. Sobre os problemas enfrentados por parte dos agricultores orgânicos, Assis e Romeiro (2007, p.864) esclarecem que:

A existência de custos e barreiras à entrada, relacionados à perda de produtividade devido ao tempo para recondicionamento do solo, e às incertezas geradas pela estrutura ainda precária de comercialização tem desestimulado uma resposta mais efetiva da maioria dos agricultores mesmo considerando o nível de preços que os consumidores estão dispostos a pagar.

Outro ponto a ser abordado nas técnicas da produção convencional é a insustentabilidade na forma como é feito o uso dos insumos agrícolas na indústria agrícola moderna, que está fortemente baseada em grandes investimentos de capital e dependência do monocultivo. Na tentativa de amenizar os problemas relacionados com os insumos da agricultura moderna, Rosset (1997, p. 7) propõe uma substituição de insumos baseados em pesticidas por produtos biológicos entre outras formas que garantam maior sustentabilidade para o processo produtivo. Conforme esclarece:

Consideramos que la prevaencia del modelo de substitución de insumos (que tiene su lugar correcto en una transición planificada de la agricultura convencional a la agroecológica), sin contemplar una transición más allá, es un problema. Por una parte la mera substitución de insumos en la agricultura alternativa o ‘sustentable’ es alarmante, puesto que deja intacto al sistema de la agricultura convencional, con sus

fuertes inversiones de capital (sobre todo en los países capitalistas) y su dependencia en el monocultivo. Todos los cambios son relativamente pequeños. Se elimina un plaguicida tóxico para sustituirlo por un producto biológico. En lugar de la Urea, ó junto con ella, son descargadas cantidades considerables de estiércol ó composta comerciales de alto costo. Si bien estos cambios pueden ser vistos como un avance en una dirección más benéfica para el ambiente, las fuerzas que operan en la crisis agrícola permanecen como están: monocultivo extensivo, control de los insumos por la industria transnacional, dependencia de los combustibles fósiles, y una muy fuerte necesidad de capital.

Outros estudos defrontam os sistemas de agricultura convencional e orgânica tendo como foco principal não especificamente a produção de alimentos, mas os impactos ecológicos, como é o caso de estudos do reflorestamento sustentável.

Entre os estudos que enfocam a questão dos sistemas agroflorestais sustentáveis pode-se destacar Alves (2008), que relaciona as transformações dos sistemas tradicionais com a idéia do desenvolvimento sustentável. A autora discute a implantação dos sistemas agroflorestais no Brasil a partir de seus atores sociais envolvidos neste processo e faz uma reflexão sobre como estas práticas podem contribuir na resolução de desigualdades socioeconômicas e de degradação ambiental nos diversos setores da economia brasileira. Sobre o caráter e objetivos implícitos na idéia de sistemas florestais Alves (2008, p.4) esclarece que:

Em contraposição ao modelo dominante na agricultura tradicional (às vezes chamada agricultura moderna) atualmente, as experiências dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) buscam implantar práticas adequadas de uso e recuperação do solo e de outros recursos naturais em diferentes biomas e ecossistemas, e ajudar a mudar realidades de desigualdades sociais, econômicas, político-culturais, de gênero e de degradação ambiental em várias regiões do país. Tais experiências visam construir novos tipos de relações nas dimensões ecológicas, sócio-econômicas, culturais e político-institucionais, transformando-as na direção da construção de uma sociedade, socialmente justa, eticamente responsável e ambientalmente

sustentável, em perspectivas de desenvolvimento rural sustentável que atendam ao seu objetivo principal, o de melhoria da qualidade de vida das populações rurais, e outras de países como o Brasil e outros do mundo em desenvolvimento.

Algumas pesquisas tomam um foco mais abrangente e procuram fazer um comparativo amplo entre as ideias de agricultura convencional como contraponto da agricultura ecológica alternativa. Dentro dessa linha pode-se citar Souza (2004) que analisa a agricultura dita sustentável comparando-a com a moderna, fruto da Revolução Verde, o autor aponta agricultura sustentável como uma alternativa viável à Revolução Verde, fazendo uso de elaborada pesquisa bibliográfica. Ele conclui que o modo sustentável é economicamente viável se comparados àqueles da Revolução Verde destacadamente com relação ao aumento da produtividade agrícola. Destacando ainda que este modelo sustentável atende adequadamente às necessidades sociais e econômicas das populações rurais.

Ainda nessa linha Almeida e Assad (2004) fazem uma análise da relação entre agricultura e sustentabilidade situando o contexto e apontando os principais desafios e cenários para o Brasil. Os autores apontam as perspectivas para a construção de um novo quadro de agricultura sustentável no Brasil e ressaltam que se faz difícil a tarefa de direcionar o desenvolvimento rural e agrícola para formas mais sustentáveis diante do atual cenário brasileiro, cujo mercado agrícola é bastante favorável ao agronegócio e ainda ao aprofundamento de alguns princípios associados à Revolução Verde.

Os critérios tradicionais frequentemente relacionados com a produção agrícola moderna são inviáveis no médio e longo prazo, visto que não levam em conta a sustentabilidade do meio ambiente e, por conseguinte da vida no planeta, utilizando-se de forma inadequada os recursos naturais escassos. Essa visão de insustentabilidade relaciona-se estreitamente com a lógica de produção do modo capitalista que fundamenta este sistema de agricultura, cuja preocupação é a maximização do retorno financeiro no curto prazo, independente da forma como é feita a intervenção no meio ambiente. A agricultura alternativa visa a partir do resgate da agricultura tradicional garantir a sustentabilidade, com a introdução de um modelo de produção agrícola totalmente diferenciado do modelo de agricultura mecanizada convencional.

## 4. AGROECOLOGIA

Contrapondo-se às ideias e princípios concernentes aos sistemas de agricultura convencional, que está pautada na modificação da estrutura natural dos alimentos a partir da aplicação de produtos químicos, tem-se um modo, de certa feita, alternativo de práticas de produção agrícola, que leva em conta a produção e o cultivo do gênero agrícola na sua forma primitiva e natural – produção de alimentos orgânicos – esse sistema de produção, ou mesmo movimento agrícola considerando de forma mais ampla, “alternativo” é geralmente denominado de Agroecologia.

A Agroecologia teve suas ideias originais na Europa a partir da década de 1920, porém começa a se consolidar e se organizar com a criação da Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica, na França em 1972. Porém, a Agroecologia difundiu-se no âmbito mundial a partir da ECO-92, realizada no Rio de Janeiro. Na ocasião passou-se a discutir uma forma alternativa de agricultura. Conforme esclarecem Gaiovicz e Saquet ( 2005, p.7)

Em novembro de 1972, na França, cria-se a IFOAM - Federação Internacional dos movimentos de Agricultura Orgânica - hoje com sede na Alemanha. A IFOAM passou a reunir centenas de entidades e pessoas físicas ligadas à agricultura ecológica no mundo todo e a agroecologia começou a se fortalecer. Assim, com a necessidade de produção rápida em grande escala de alimentos, criou-se há muitas décadas um sistema de produção agrícola baseado na aplicação de agroquímicos, chamado de agricultura convencional.

Todavia, após a Conferência para o Desenvolvimento e o Meio Ambiente, a ECO-92, no Rio de Janeiro, chegou-se a conclusão de que os padrões de produção e atividades humanas em geral, notadamente a agrícola, teriam que ser modificadas. Isto propicia à procura de novas alternativas de produção, entre elas nas atividades agrícolas, a qual se tratará aqui. Os movimentos ocorridos no sentido da implantação de uma maior qualidade dos produtos agrícolas desenvolvem-se de forma ímpar. Aparece então no cenário mundial a agroecologia, conhecida ainda por agricultura alternativa.

A agroecologia tem forte relação com ações típicas da agricultura sustentável e é feita sob o regime de agricultura familiar. Muitos trabalhos sobre agroecologia discutem estudos de caso nas diversas regiões do Brasil.

Girão, Oliveira e Pereira (2009), para citar um exemplo, fazem uma análise da transição da agricultura convencional para a prática agroecológica no município de Barreira, no Estado do Ceará, tendo como foco principal a atividade de cajucultura familiar. Os autores apresentam os primeiros resultados parciais do chamado projeto de qualificação da agricultura familiar para mercados diferenciados – mercado de produto orgânico e comércio justo. Eles concluíram que a prática da agroecologia proporcionou benefícios sócio-ambientais e econômicos e culturais. Além disso, incentivou-se o cultivo e a manutenção sustentável do solo e proteção da mata nativa, propiciando auto-sustentabilidade das famílias e diminuindo a degradação ambiental.

Caporal, Costabeber e Paulus (2006) abordam os aspectos referentes aos princípios e metodologia da Agroecologia como uma forma do saber científico dentro de uma perspectiva multidimensional – econômica, social, biológica, ambiental, ética e política – a agroecologia é então vista como uma matriz disciplinar integradora de saberes, conhecimentos, experiências e distintos atores sociais.

Schimaichel e Resende (2007) trabalham aspectos relacionados à certificação de produtos orgânicos no Brasil com ênfase para a venda destes produtos no mercado internacional, situando o Brasil num “ranking” com relação aos demais países produtores orgânicos mundiais. Eles mostram como a certificação influencia na exportação e colocam essa prática como um dos fatores que de certa forma justificam o encarecimento dos orgânicos face aos alimentos produzidos pela agricultura convencional. Além disso, os autores apontam para a peculiaridade das preferências dos consumidores nos diferentes mercados em distintas regiões. Tal aspecto contribui para o sucesso das negociações no âmbito do mercado externo. A certificação é colocada como uma condição essencial para a aceitação desse produto no exterior.

A agricultura ecológica no Brasil desenvolveu-se a partir de dois sentidos principais, a saber: a negação do modo agrícola convencional mecanizado, e, além disso, pode-se destacar o fato da introdução de princípios ambientais no contexto da produção agroecológica.

Nessa perspectiva, Canuto argumenta que:

A história do movimento pela agricultura ecológica no Brasil está muito marcada por uma certa unidade entre os seus diversos estilos em dois sentidos. Em primeiro lugar, de modo negativo, por contrapor-se a métodos e objetivos da agricultura moderna ou

convencional. Em segundo, de modo afirmativo, pela incorporação à produção de princípios ecológicos básicos.

Como são muito importantes as diferenças entre o grupo formado pelas agriculturas ecológicas e a agricultura convencional, produz-se forçosamente uma distinção. Assim, de um lado temos as formas de agricultura simplificadas, homogêneas de produtoras de impactos ecológicos negativos e, de outro, aparecem as agriculturas que se propõem a inverter tal concepção mediante a integração de princípios ecológicos fundamentais (conservação da biodiversidade, da água dos solos, uso de tecnologias suaves ou limpas, integração, visão holística do sistema, entre outros). O contraste entre estes procedimentos e os da agricultura moderna, por negação, reforça a idéia da unidade entre os diversos estilos da agricultura ecológica.

Conforme Vidal (2010, p.22):

Os primeiros movimentos de agricultura sustentável surgiram, respectivamente, na Inglaterra (Agricultura Orgânica) e na Áustria (Agricultura Biodinâmica). A evolução para o conceito de Agroecologia foi gradual, iniciando-se no fim da Primeira Guerra Mundial, quando surgiam na Europa as primeiras preocupações com a qualidade dos alimentos consumidos pela população.

A agricultura sustentável contempla uma relação estreita entre agricultor e consumidor, harmonizando os interesses de ambos os agentes com a manutenção do meio ambiente. As relações sociais entre estes agentes se processam a partir de uma mentalidade diferente da relacionada com as práticas de agricultura convencional. Na agricultura sustentável o lucro e o mercado não são o foco principal, o que se tem em mira é aliar a visão de mercado com a conservação permanente do meio natural.

Vidal (2010, p.23) esclarece que:

A Agroecologia, entendida como ciência (derivada da Ecologia e Agronomia), surgiu no final da década de 1920, quando passaram a

ser realizados estudos de cultivos ecológicos. O termo Agroecologia foi proposto na década de 1930, no sentido do uso da ecologia aplicada à agricultura. Porém, o conceito de Agroecologia e de agricultura sustentável consolidou-se na conferência Eco 92, ocorrida no Rio de Janeiro, ocasião em que foram lançadas as bases para um desenvolvimento sustentável no planeta.

Na perspectiva ainda da Agroecologia como uma firma de ciência Caporal e Costabeler (2004, p.13) esclarecem que:

A Agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este campo de conhecimento se nutre de outras disciplinas científicas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, mas também processos de desenvolvimento rural sustentável. É preciso deixar claro, porém, que a Agroecologia não oferece, por exemplo, uma teoria sobre Desenvolvimento Rural, sobre Metodologias Participativas e, tampouco, sobre métodos para construção e validação do conhecimento técnico. Mas busca nos conhecimentos e experiências já acumuladas, ou através da Investigação-Ação-Participativa ou do Diagnóstico Rural Participativo, por exemplo, um método de intervenção que, além de manter coerência com suas bases epistemológicas, contribua na promoção das transformações sociais necessárias para gerar padrões de produção e consumo mais sustentáveis.

A ideia de agricultura sustentável tem relação com o conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável. Pode-se dizer que agricultura sustentável constitui um dos elementos para se atingir o desenvolvimento sustentável.

Caporal e Costabeber (2004, p.17) deixa claro o objetivo da agroecologia no sentido de sustentabilidade e a distingue de outras correntes quanto a esse objetivo.

Enquanto a corrente agroecológica defende a construção de agriculturas de base ecológica que se justifiquem pelos seus méritos intrínsecos, ao incorporar sempre a idéia de justiça social e proteção ambiental, independentemente do rótulo comercial do produto que gera ou do nicho de mercado que venha a conquistar, outras propõem uma “agricultura ecológizada”, que se orienta exclusivamente pelo mercado e pela expectativa de um prêmio econômico que possa ser alcançado num determinado período histórico, o que não garante sua sustentabilidade no médio e longo prazos. Inclusive, no limite teórico, uma agricultura ecológizada mundialmente não guardaria espaço para um diferencial de preços pela característica ecológica ou orgânica de seus produtos.

Vidal (2010, p.21) apresenta os principais problemas relacionados com a agricultura moderna e os coloca como empecilho à sustentabilidade do processo agrícola.

Os problemas da agricultura moderna vão desde a baixa diversidade de cultivos (mesmo nas pequenas propriedades rurais) à baixa utilização da adubação orgânica, à utilização indiscriminada de agrotóxicos e ao manejo inadequado dos recursos naturais (solo, água e biodiversidade). Estes fatores juntos com a inobservância das condições edafoclimáticas (clima e solo) levam, muitas vezes, à degradação do solo, contaminação por agrotóxicos e fertilizantes, perda de fertilidade desperdício de recursos hídricos (comprometimento de aquíferos, assoreamento de rios, açudes e lagoas, contaminação de mananciais), redução da população de inimigos naturais e insetos benéficos, intoxicação de trabalhadores, perda de diversidade genética, tanto por conta da manipulação genética para produzir sementes híbridas de “alta produtividade” em detrimento das ancestrais sementes crioulas quanto por conta de agressões químicas. Além disso, há forte dependência de insumos externos (fertilizantes, agrotóxicos, sementes híbridas e maquinários). Essas características impedem a sustentabilidade do sistema. (TAVARES, 2009).

Vidal (2010, p. 26) estabelece a relevância da Agroecologia para transformação estrutural do contexto social e econômico na região Nordeste ressaltando o caráter de sustentabilidade das práticas agroecológicas, argumentando que:

No ecossistema frágil do semi-árido nordestino, que possui solos com rochas cristalinas e déficit hídrico, o manejo inadequado do solo pode levar a graves problemas ambientais em pouco tempo de uso. O desmatamento, que acelera os processos erosivos, a compactação do solo pelo uso de máquinas pesadas, a salinização devido ao manejo inadequado da irrigação, entre outras práticas, têm levado a um crescente quadro de desertificação em muitas áreas do Nordeste. Nessa perspectiva, a Agroecologia assume papel de suma importância para estancar esse processo e promover a melhoria de qualidade de vida para as populações locais.

São práticas que podem ser usadas visando a uma maior sustentabilidade dos sistemas de produção no Nordeste: uso de cobertura morta e adubação orgânica com materiais existentes na região (bagana de carnaúba, esterco de animais); adubação verde nas áreas úmidas; combinação e rotação de culturas; diversificação de cultivos; evitar queimadas e cultivos em nascentes e margens de rios; evitar plantio em encostas (morro abaixo); desenvolvimento de atividades produtivas de menor impacto ambiental, a exemplo da apicultura.

De forma simples pode-se definir agricultura orgânica como um modo de produzir alimentos sem se fazer uso de produtos químicos como fertilizantes, agrotóxicos e, além disso, não são feitas modificações genéticas nos alimentos. Nessa perspectiva, a agricultura orgânica é praticada sob regime de agricultura sustentável, dado seu caráter de conservação (manutenção) ambiental.

Vidal (2010, p.23) situa de forma clara as principais correntes relacionadas com a agricultura orgânica da seguinte maneira:

...Diferentes correntes do movimento de produção orgânica representam um avanço em direção à Agroecologia. Apresenta-se,

de forma-sucinta, algumas diferenças entre as principais correntes:

- a. Agricultura orgânica logra substituir insumos químicos por aqueles ditos biológicos;
- b. Agricultura biodinâmica difere das outras correntes basicamente pelo uso de preparados biodinâmicos, que são substâncias de origem mineral, vegetal e animal altamente diluídas segundo os princípios da homeopatia, aplicados no solo e nas plantas e nos compostos. Prega o princípio da autonomia completa de unidade de produção agrícola;
- c. Agricultura natural e permacultura fazem uso de microrganismos eficientes ou effective microrganism, conhecidos como EM. Esses microrganismos são utilizados como inoculantes para o solo, planta e composto. Outra particularidade é a não- utilização de objetos animais.
- d. Dentro do conceito de Agroecologia, a agricultura é vista como sistema vivo e complexo inserido na natureza que é rica em diversidade de plantas, de animais, de microrganismos e de minerais, sendo consideradas também as diversas formas de relação existentes. (AMBIENTE BRASIL, 2009). A produção com base nos princípios da Agroecologia é possível devido ao equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar e outros organismos coexistentes, que compõem o agroecossistema de produção. A interação dos elementos do agroecossistema promove rendimentos duráveis no longo prazo, fechamento dos ciclos de nutrientes e garantia do uso eficaz dos recursos locais, conservação do solo e dos recursos hídricos, controle biológico de pragas fornecendo habitat para os inimigos naturais.

As práticas de agricultura orgânica concentram-se na manutenção do solo, para que seja preservada a qualidade natural dele. Essa forma de lidar com o solo pode garantir alimentos mais saudáveis, por conseguinte, gerando mais qualidade de vida para quem os consome. Além do Brasil países como EUA, Japão e Austrália organizam movimentos e instituições que procuram implementar e consolidar a agricultura orgânica no contexto das atividades econômicas agrícolas nos respectivos países.

O cultivo agrícola nas bases do movimento orgânico exclui as práticas da agricultura convencional, intensas no uso de agrotóxicos. O cultivo orgânico é feito com a utilização de adubos verdes, rotação de culturas e o controle biológico de pragas e doenças, dentre outras práticas. Isso não altera as propriedades naturais do solo, o que permite alimentos de maior qualidade.

Uma diferença entre agricultura orgânica e convencional é que enquanto na agricultura orgânica visa-se a produção de alimentos de forma sustentável, na convencional não se tem de todo a preocupação com a sustentabilidade ambiental na produção, dado que utiliza-se de diversas formas de tecnologia para exploração desenfreada do solo visando-se produzir gerando economias de escala crescentes. Ou seja, na agricultura convencional incorporam-se os ditames do modo de produção capitalista, em que se visa produzir em larga escala objetivando-se precipuamente a maximização do lucro do capitalista, e sob essas bases é que implementa-se a agricultura voltada estritamente para o mercado, ou seja, a agricultura convencional guarda relação estreita com o que denominamos de agronegócio.

A filosofia dos consumidores de alimentos postula que mesmo diante de uma sociedade automatizada dominada pela tecnologia e acumulação do capital, ainda assim é bastante viável uma produção sustentável em harmonia com o meio ambiente e uso eficiente e sustentável de matrizes energéticas.

O consumo de alimentos orgânicos ainda enfrenta de certa maneira alguns entraves sociais e culturais, posto que alguns dos adeptos da cultura de consumo de alimentos orgânicos são vistos pela sociedade, de forma equivocada, como de práticas radicais.

A filosofia dos adeptos do consumo de orgânicos baseia-se em princípios econômicos, práticos e até mesmo religiosos. Este movimento se opõe à alienação do homem com respeito aos processos produtivos, da forma como é executado com o uso excessivo dos fertilizantes.

Cabe destacar que a agricultura orgânica não se constitui propriamente numa oposição ao sistema capitalista. Na verdade este movimento visa não defender à volta ao primitivismo, mas sim atenuar limitações relacionadas com a evolução técnico-científica da agricultura moderna na sociedade.

Os agricultores orgânicos utilizam com muita frequência a adubação com produtos naturais/biológicos com controle de pragas no sentido de estabelecer o equilíbrio natural na produção de alimentos provenientes destas técnicas.

O movimento orgânico não está restrito apenas à prática do cultivo de alimentos, podendo ser esta visão estendida para o aspecto da pecuária, onde para citar um exemplo simples, na criação do gado denominado de orgânico aqueles cuja criação não faz uso de remédios ou hormônios. Temos ainda em outra linha de orgânico a produção de produtos orgânicos industrializados sem a utilização de processos químicos e artificiais.

Os produtos orgânicos também podem ser do tipo não alimentícios. Um exemplo clássico: são as fibras orgânicas de algodão, que são utilizadas para a indústria de vestuário. Este tipo de algodão orgânico é cultivado sem que se utilize os pesticidas ou outras substâncias químicas, que são extensamente aplicadas na agricultura convencional.

A certificação dos produtos torna-se cada vez mais comum nos países desenvolvidos destacadamente, por exemplo, nos EUA e no Reino Unido. Para que seja certificado como orgânico, a terra deve ter sido cultivada com os métodos próprios da agricultura orgânica, alguns anos antes da certificação, e também deve fazer uso de substâncias químicas apenas derivadas de produtos naturais.

O movimento orgânico difunde-se cada vez mais pelo mundo. Em geral os adeptos do movimento orgânico produzem em casa o próprio alimento, de modo a garantir a isenção de agrotóxicos nos mesmos.

A produção orgânica se adapta facilmente à pequena propriedade rural, de modo a favorecer o agrupamento dos produtores em cooperativas para a comercialização desses produtos orgânicos. Como esta comercialização é geralmente feita em feiras de caráter popular, então isso facilita o contato direto entre produtores e consumidores. O excesso de demanda nesse mercado, tem levado a aumentos de preços, além disso outro fator que explica os aumentos de preços dos produtos orgânicos é o alto custo na produção desses alimentos.

A agricultura familiar caracteriza-se pelo cultivo da terra a partir de grupos de pequenos proprietários, tendo como elementos da força de trabalho os próprios integrantes das famílias. Enquanto na agricultura patronal são contratados trabalhadores em regime integral ou temporário desenvolvendo as atividades agrícolas em grandes ou médias propriedades.

A oposição entre agricultura familiar e convencional é de natureza tanto econômica quanto social, de modo que a agricultura familiar apoia-se basicamente no trabalho feito no núcleo familiar. Uma constatação interessante é a de que as agriculturas que mais prosperaram historicamente estão relacionadas com países que adotaram práticas ligadas à agricultura familiar.

Os países de agricultura marcadamente patronal e dissociada de unidade gestão e trabalho tiveram como consequência uma profunda desigualdade social e econômica.

Conforme Vidal (2010, p.25):

A agricultura familiar possui características que a tornam mais apta a incorporar os conceitos de Agroecologia. O conhecimento dos produtores, geralmente recebido de gerações anteriores, possibilita o desenvolvimento de práticas agrícolas e emprego de tecnologias com uso de pequenas quantidades de insumos preconizados pela Agroecologia. Apresenta maior diversificação do sistema de produção, menor dependência de insumos externos, já que possui dificuldades de acesso a fertilizantes e agrotóxicos, otimização dos espaços e reciclagem de nutrientes. A agricultura familiar é, portanto, a forma de organização de produção mais próxima do conceito de Agroecologia, ou seja, da sustentabilidade. No entanto, este grupo de produtor possui grandes dificuldades com relação à infra-estrutura e logística (transporte, beneficiamento, embalagem) e à organização (gestão e associação de produtores).

## 5. AGROECOLOGIA NO BRASIL

A Agroecologia desenvolvida no Brasil está relacionada com a produção de alimentos orgânicos, cuja comercialização está voltada não apenas para o comércio tradicional – pequenos mercantis, supermercados, etc – mas também parte dessa produção é negociada nas chamadas feiras de economia solidária. Outro ponto que merece destaque com relação às práticas de agroecologia no país é a produção de alimentos feita no regime de agricultura familiar.

No Brasil, as práticas de caráter agroecológico tais como agricultura familiar com o cultivo de produtos orgânicos vem paulatinamente ganhando espaço na Região Nordeste e em todo o Brasil. São vários os espaços em que a agroecologia aparece como uma atividade alternativa à agricultura moderna até então prevalecente.

Alguns estudos mostram a viabilidade da agricultura orgânica e da agricultura familiar em algumas regiões do Brasil, enquanto outros apontam problemas e limitações técnicas e econômicas para a implementação de projetos agroecológicos em determinadas localidades. A grande maioria desses estudos de viabilidade parte da construção do que se chama de índices de sustentabilidade, que se baseiam em variáveis de estudo econômicas, sociais e também variáveis que mensuram a qualidade ambiental. Ademais, também se podem destacar projetos que analisam os custos sociais da implantação de programas de agricultura convencional sob a filosofia da Revolução Verde, estes estudos apontam, principalmente, os danos sociais e ambientais gerados pela agricultura convencional e intensamente mecanizada.

Dentre os estudos de casos que se baseiam na agricultura familiar no Estado do Ceará pode-se citar dois exemplos em duas regiões geográficas diferentes – um na região serrana da Ibiapaba e o outro em Beberibe no litoral leste cearense.

Oliveira *et al* (2008) analisam a sustentabilidade da agricultura orgânica familiar dos produtores na Ibiapaba – CE. O trabalho foca nos produtores associados à APOI (Associação dos Produtores Orgânicos da Ibiapaba-Ce). Foi feita uma análise dos indicadores econômico, técnico-agronômico e político-institucional, que conforme os autores precisam ser melhorados para obtenção do Índice de Sustentabilidade.

Freitas, Matos e Oliveira (2009) têm como foco a fruticultura irrigada no município de Beberibe – CE do ponto de vista da agricultura orgânica, eles analisaram a sustentabilidade da fruticultura irrigada naquele município no ano de 2003. Eles constataram que a atividade de fruticultura orgânica foi economicamente inviável pelo fato de apresentar uma relação receita-custo menor que 1 e a Taxa de Retorno do Capital inferior a 10% a.a. justificado por estar produzindo com apenas 40% da capacidade produtiva; também concluíram pela sustentabilidade

ambiental, apresentando um índice de Performance Ambiental maior que 70%, considerado bom; ademais, com relação ao indicador social constatou-se que o produtor teve certa preocupação com seus empregados e sua qualidade de vida.

Ayres *et al.* (2010) analisam algumas inovações agroecológicas no caso de sistemas agroflorestais na região do Alto Jequitinhonha em Minas Gerais. Com uma pesquisa de campo a partir de uma amostra com 18 comunidades rurais em 5 municípios com entrevistas com 33 agricultores familiares da base de atuação do Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica (CAV), organização não-governamental que trabalha com projetos de desenvolvimento rural naquela nessa região. Os autores concluem que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) na região constituem inovação agroecológica viável para a agricultura familiar do Alto Jequitinhonha, e que é necessário maior participação de instituições governamentais para incentivar algumas ações práticas dos CAVs.

ANDRADE *et al* (2007) analisam as atividades desenvolvidas na capacitação e implantação de manejo em sistemas de produção e cultivo de hortaliças e frutas, com base na agricultura orgânica. Os autores estudam o caso da comunidade de Engelho Velho em João Pessoa no Estado da Paraíba. Os autores buscaram construir, por meio da pesquisa de campo, uma linha de construção teórico-prática, com uma abordagem sobre o uso do solo e suas possibilidades de manejo sustentável para a região. O trabalho também buscou acompanhar e por em prática as alternativas de uso de defensivos e fertilizantes naturais para garantir a segurança de práticas de agricultura familiar saudável. Buscando-se soluções biodefensivas no controle de pragas comuns nas plantações a partir de técnicas simples e de fácil aquisição pela população local, os autores buscaram melhorar a qualidade dos produtos gerados por estes agricultores familiares locais.

LIMA (2010) analisa a produção de algodão agroecológico e orgânico no semiárido nordestino a partir de práticas de cultivo e produção em regime de agricultura familiar caracterizando o mercado de algodão transgênico no nordeste até 2007. O autor aponta que os preços pagos pelo comércio justo e pelo mercado orgânico funcionam como um importante estímulo, atraindo um número crescente de agricultores/as familiares, num contexto de rendimentos baixos, (quando comparados com aqueles obtidos pelo algodão do Centro-Oeste e do Sudoeste da Bahia) a ingressarem na atividade. O autor faz ainda um comparativo entre o algodão transgênico, produzido no sistema de agricultura moderna e tradicional, e aponta o algodão orgânico como uma alternativa viável de produção e do ponto de vista da sustentabilidade da produção do algodão orgânico, dados os riscos em relação à produção de algodão transgênico tal como o risco de contaminação que decorre de distribuição de “caroço” de algodão pelas usinas de

beneficiamento utilizado como semente para plantio, apesar das normas legais vetarem tal prática, a qual não é efetivamente fiscalizada.

A agricultura joga um papel relevante na construção de um planeta sustentável social, econômica e ambientalmente. Nessa perspectiva, a agricultura moderna marcadamente mecanizada não reúne as características da sustentabilidade, posto que seus objetivos são voltados à satisfação da lógica de reprodução do capital. A agricultura convencional, na verdade caminha na contramão da sustentabilidade e acentua cada vez mais a desigualdade socioeconômica no campo. Além de evidenciar um claro processo de concentração de terras e renda nas mãos dos empreendedores capitalistas rurais, constituído por um pequeno grupo de latifundiários.

Quanto ao surgimento da Agroecologia no Brasil (Gaiovicz e Saquet., p.8) , destaca que:

A história da formação de movimentos ecológicos no Brasil, que culminam no que hoje conhecemos como agroecologia, conflui com o fortalecimento em nível mundial da luta das organizações não-governamentais (ONGs) materializadas em suas participações nos fóruns internacionais de discussão sobre o meio ambiente e desenvolvimento desde a década de 70. (BENTHIEN, 2007), Conforme Saquet *et al* (2005), a entidade mais antiga nos movimentos de desenvolvimento da agricultura ecológica, ou agroecologia, no Brasil, é a Estância Deméter, em Botucatu, São Paulo, instalada em 1934 e que deu origem ao Instituto Biodinâmico (IBD), fundado em 1981. A primeira Organização Não governamental (ONG) de agricultura ecológica no Brasil foi a Mokiti Okada, a qual segue os fundamentos da agricultura natural.

Com o advento da Agroecologia adotou-se o cultivo a partir da agricultura familiar em que se evita a monocultura e mantém-se o equilíbrio da cadeia alimentar. Ademais a agricultura orgânica e familiar evita o uso de qualquer tipo de agrotóxico e produtos químicos e aplica apenas fertilizantes de fabricação natural, o que privilegia a saúde humana.

Os alimentos geneticamente modificados no Brasil ainda não são uma unanimidade no consumo seguro por parte dos brasileiros dado que existem casos em que os transgênicos podem trazer danos à saúde humana. A legislação brasileira faz sérias restrições ao avanço da biotecnologia que está concentrada nas mãos de alguns grupos de multinacionais que visam cobrar direitos de propriedades e incentivar a dependência dos indivíduos com respeito às sementes e, por conseguinte à produção crescente de alimentos transgênicos.

No Brasil um dos entraves à da agricultura familiar de caráter cooperativo e solidário é constituído pela existência de grandes latifúndios de cultivo monocultor, uma herança do período colonial, cuja produção estava voltada basicamente para o atendimento das necessidades do mercado europeu, o que de certa forma se assemelha à indústria agrícola atual, que é bastante produtiva e voltada essencialmente para o mercado exterior. O cultivo da soja permitiu um desmatamento desenfreado, mormente em áreas da Amazônia. Além do mais a agricultura mecanizada traz em seu bojo um problema social grave; o êxodo rural acompanhado de desemprego para os pequenos agricultores. Outro relevante problema que pode ser apontado na perspectiva da agricultura moderna é o intenso processo de desertificação que atinge principalmente a região nordeste e a Amazônia. Com este desequilíbrio do solo acentuam-se as pragas e doenças sob as plantações, além de fazer com que a terra também seja subutilizada.

A reforma agrária ainda apresenta resultados tímidos, aquém do esperado. Apesar de terem sido assentadas várias famílias em terras dantes de acesso e infra-estrutura precários, estas famílias não experimentaram melhora significativa em suas condições sociais e econômicas. Além do que cabe destacar que os pequenos produtores rurais não recebem uma boa infraestrutura de apoio tal como escola, postos de saúde, etc e não tem o incentivo financeiro adequado para desenvolver uma produção independente dos grandes proprietários e assim não garante para si condições de sustentabilidade socioeconômica.

A demanda por produtos orgânicos ainda é tímida no Brasil, estando restrito a pequenos grupos mais abastados economicamente e a uma elite cultural restrita, porém sua difusão é bastante crescente nos EUA e países da Europa. Entre os principais entraves ao consumo de alimentos orgânicos no país pode-se citar a pouca informação de algumas classes sociais a respeito dos mesmos e também ao preço dos produtos orgânicos, que em geral são mais caros que os alimentos transgênicos e produzidos pelas técnicas convencionais da agricultura mecanizada.

O mercado de produtos orgânicos no Brasil está em plena expansão, o consumo destes alimentos é de certa forma estimulado pelo avanço da ciência que alerta sobre os riscos para a saúde em relação ao consumo de alimentos contaminados a partir de resíduos químicos, disponíveis no mercado. Sobre essa questão dos alimentos orgânicos no Brasil, Madail *et al.*(p.1e2) Se posiciona da seguinte maneira:

A principal fonte natural de alimentação, oriunda da agricultura, ao longo dos anos, vem se valendo de técnicas agronômicas que recomendam a introdução de agroquímicos para o aumento da produtividade e, por conseguinte, a expansão da oferta desses

alimentos para atender a demanda crescente de uma população mundial com crescimento vegetativo positivo.

Entretanto, esse sistema de produção tem sido contestado em função do uso indiscriminado ou do mau uso desses agroquímicos, detectado nos alimentos na forma de resíduos, que podem causar danos à saúde humana. O retorno ao sistema de produção agrícola com uso racional ou mesmo isenta de químicos tem sido praticado pelos produtores, em função das exigências dos consumidores deste século ou pela consciência dos malefícios dos químicos para a saúde do produtor dos animais e do meio ambiente.

Como no contexto atual, quem define a questão do que produzir é o consumidor, e este está cada vez mais exigente em termos de origem, qualidade regularidade de oferta e preço, é natural que os produtores acatem tais exigências e busquem adequar-se a novas maneiras de produzir.

A Agroecologia como base de agricultura de caráter sustentável precisa ser construída pelos diferentes atores sociais, cuja participação contribuirá para uma melhor compreensão dos processos que englobam as visões sistêmicas e práticas da Agroecologia. Nessa linha Vidal (2010, p.28), para o caso nordestino sugere que:

Para se trabalhar dentro dos preceitos da Agroecologia, é necessário conhecerem-se os elementos da diversidade local para que se possa manejá-los adequadamente, trabalhando a favor da natureza. Deve-se aprender a trabalhar a parceria entre as ervas e as culturas, entre as criações e as lavouras.

O mercado para produtos obtidos por meio de práticas agroecológicas ainda é potencial no Brasil. A disponibilização desses produtos para toda a população é um desafio a ser superado.

O semi-árido nordestino possui grande vulnerabilidade e degradação ambiental, merecendo atenção por parte do poder público no sentido de apoiar as populações locais no desenvolvimento de atividade agropecuárias mais sustentáveis. A ampliação da agricultura sustentável passa, necessariamente, entre outras ações, pelo fortalecimento da agricultura familiar.

Portanto, a Agroecologia pode ser considerada como uma forma de transformação social e econômica na região Nordeste e dá as bases de sustentação de um processo mais amplo para o desenvolvimento de toda a sociedade, desde que haja uma efetiva integração entre os agentes sociais incorporados neste contexto.

A Agroecologia ainda é pouco explorada no Brasil do ponto de vista comercial e produtivo. Apesar de a Agroecologia estar ganhando espaço no meio acadêmico ainda é incipiente o conhecimento dos princípios que regem Agroecologia entre os pequenos agricultores principalmente, o que se observa é que a maioria deles ainda carece de uma formação adequada, isso ocorre em partes devido ao escasso incentivo à promoção do conhecimento agroecológico sob o aspecto de programas de extensão de formação e capacitação dos trabalhadores rurais no âmbito das práticas agroecológicas. O que ocorre geralmente é que muitas instituições ainda se limitam a difundir os conhecimentos

A interação interdisciplinar entre a Agroecologia e áreas do conhecimento científico tais como às relacionadas com as ciências sociais e humanas deve constituir um fator relevante visando maior organização social e até mesmo desenvolvimento pessoal por parte dos atores rurais no processo de disseminação da prática agroecológica. No Brasil, a assessoria técnica no que se refere à agroecologia é realizada mais notadamente por meio de parcerias entre Organizações Não-governamentais (ONGs) e instituições governamentais e internacionais, como por exemplo, o Serviço Alemão de Cooperação Técnica e Social (DED). Os principais nichos de mercado com produtos orgânicos e de agricultura familiar, característicos de princípios agroecológicos são constituídos por feiras realizadas entre pequenos produtores cuja atividade produtiva caracteriza-se por meio de cooperativas e associações afins. Muitas vezes, estes produtos são voltados para abastecer apenas os mercados internos. Ou até mesmo para garantir a subsistência de pequenos grupos. O caráter comercial da agricultura ligada aos princípios de Agroecologia ainda são latentes no Brasil e a produção voltada para o mercado externo ainda tem grande potencial no Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de Modernização da agricultura brasileira, propiciado pela revolução verde entre as décadas de 1970 e 1980, provocou grandes alterações no quadro socioeconômico, dentre estes fatores sociais e econômicos pode-se destacar; o aumento da concentração de terras nas mãos de grandes proprietários, exploração da mão-de-obra no campo êxodo rural, além das consequências ambientais como a contaminação do solo e de rios. A revolução verde, na verdade foi mais um fruto do capitalismo em que se observam características inerentes a este sistema econômico tais como exploração da força de trabalho, com a geração de mais-valia e um processo visível de acumulação do capital por parte dos grandes proprietários rurais.

Nessa perspectiva a função social da terra diante do processo capitalista na agricultura fomentado pela revolução verde e agricultura moderna tradicional perde o sentido de meio em que se propicie a redistribuição social excedente gerado pela exploração econômica da mesma, dado o seu caráter concentrador.

Diante do que se analisa para os vários casos no Brasil e especificamente na região Nordeste, a agricultura familiar e o cultivo de alimentos orgânicos parecem ser uma alternativa viável no sentido de dissipar os efeitos sociais e econômicos negativos gerados pela agricultura convencional, posto que a agricultura familiar incentiva práticas cooperativistas de economia solidária e contrapõe-se à lógica perversa concentradora da reprodução capitalista.

Pelos casos analisados neste trabalho pode-se inferir que a agricultura familiar e orgânica apesar de constituir uma atividade econômica que vêm ganhando espaço no Brasil e, em especial na Região Nordeste, ainda enfrenta algumas limitações de certa feita consideráveis tal como o acesso ainda restrito de classes socioeconômicas menos abastadas aos alimentos orgânicos, cujo preço, em geral ainda é superior aos alimentos transgênicos e os provenientes de métodos agrícolas tradicionais. Ademais, nota-se que a produtividade dos alimentos orgânicos ainda é, em muitos casos inferior à dos alimentos agrícolas produzidos no âmbito da agricultura mecanizada.

Faz-se necessário um esclarecimento preciso para os consumidores sobre o que é um alimento orgânico bem como a importância desse produto para a saúde e para a manutenção do meio ambiente. Porém, uma limitação séria dos orgânicos é o seu preço que chega a ser de 40% a 100% mais caro que os alimentos convencionais. A agroecologia torna mais harmoniosa a relação do homem com a terra assim exercendo um importante papel na construção social do ser humano, porém ainda carece de melhor tratamento por parte dos agricultores, o que como discutido

anteriormente demanda melhor formação para esses grupos de pequenos agricultores, quanto ao conhecimento agroecológico.

É necessário uma intervenção do poder público, através, por exemplo, de parceria público-privada para promover políticas e incentivos mais eficazes no sentido de aumentar a produção dos produtos orgânicos e assim sendo torná-lo mais acessível ao consumidor, fortalecendo o mercado interno. A massificação do consumo dos produtos agroecológicos permitirá assim uma maior segurança alimentar para a população.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, T.J.A.; MONTEIRO, M.S.L. Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do cerrado piauiense. *Ambiente & Sociedade* – Vol. VIII nº 2. jul. / dez. 2005

ALMEIDA, JALCIONE AND ASSAD, MARIA LEONOR LOPES. Agricultura e Sustentabilidade: Contexto, Desafios e Cenários. *Revista Ciência e Ambiente*, n.29, 2004, p.15-30.

ALVES, ARLETE MARIA DA SILVA. Sistemas agro-florestais. Transformações na agricultura tradicional e o desenvolvimento local sustentável. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de Julho de 2008.

ANDRADE, T.O. e GANIMI, R.N. Revolução verde e a apropriação capitalista. *Juiz de Fora, CES Revista*, v.21, 2007.

ANDRADES, THIAGO OLIVEIRA DE; GANIMI, ROSÂNGELA NASSER. Revolução Verde e a Apropriação Capitalista. *CES Revista*, v.21, p.43-p.56. Juiz de Fora - MG, 2007.

ASSIS, RENATO LINHARES DE; E ROMEIRO, ADEMAR RIBEIRO. O processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânico. *RAP Rio de Janeiro* 41 (5): 863-85, Set-Out. 2007.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. *CAMPO-TERRITÓRIO, Revista de Geografia Agrária*, v.1, n.2 , p.123-151, ago, 2006.

BARRETO C.A. OS IMPACTOS SOCIO AMBIENTAIS DO CULTIVO DE SOJA NO BRASIL.

CANUTO, J.C. Agricultura ecológica familiar, mercados e sustentabilidade socioecológica global.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. Agroecologia, conceitos e princípios. Brasília 2004.

CAPORAL, F. R. Superando a revolução verde, a transição agroecológica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Santa Maria (RS), Março de 2003.

CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J.A. PAULUS, G. Agroecologia matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. Brasília – DF , 2006.

DAROLT, MOACIR ROBERTO AND NETO, FRANCISCO SKORA. Sistema de Palntio Direto em Agricultura Orgânica. Artigo publicado em 26/07/02.

FILHO, A. M. M. Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis-SC, Brasil. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004. Dissertação de Mestrado, 172p.

FONSECA, M.F.A.C. Agricultura orgânica. Regulamentos Técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói – RJ, 2009.

FONSECA, M.F. CAMPOS, F.F. Alimentos orgânicos no Brasil: o papel dos agentes públicos e privados na busca por um desenvolvimento sustentável.

FREITAS, C.A. SILVEIRA, E.W. PAZ, M.V. Um estudo preliminar sobre a viabilidade do sistema de produção orgânico baseado em suas características econômicas.

FREITAS, S.H.A; MATOS, V.D; OLIVEIRA, A.N. A sustentabilidade orgânica no município de Beberibe – Ceará (*um estudo de caso*).

GASPI, S. ; LOPES, J. L. Desenvolvimento sustentável e revolução verde: uma aplicação empírica dos recursos naturais para o crescimento econômico das mesoregiões do Paraná.

GIRÃO, E. G.; OLIVEIRA, Francýállison L. e PEREIRA José I.C. A transição agorecológica da cajucultura familiar no município de Barreira, Ceará, Brasil.Revista Brasileira de Agroecologia/Nov. 2009, Vol. 4, No 2.

KÜSTER, A. et al. Agricultura familiar, agroecologia e mercado no Norte e Nordeste do Brasil. Fundação Konrad Adenauer e DED- Brasil. Fortaleza, Ceará – 2004.

LIMA, P.J.B.F. Algodões Transgênicos: grave ameaça ao algodão agroecológico e orgânico da Agricultura Familiar no Semi-árido nordestino.

MADAIL, J.C.M. BELARMINO, L.C. e BINI, D.A. Evolução da produção e mercado de produtos orgânicos no Brasil e no mundo.

OLIVEIRA, A.F.S; KHAN, A.S; LIMA, P.V.P.S; SILVA, L.M.R. A sustentabilidade da agricultura orgânica familiar dos produtores associados à APOI (Associação dos Produtores Orgânicos da Ibiapaba – CE). XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de Julho de 2008. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

REIS, TATIANA REGINA SANDY. Perigos da Agricultura Convencional, Artigo.

RIGOTTO, R. M. OS CONFLITOS ENTRE O AGRONEGÓCIO E OS DIREITOS DAS POPULAÇÕES: O PAPEL DO CAMPO CIENTÍFICO. *VII Congresso Brasileiro de Agroecologia*, em Fortaleza, 12-16 de dezembro de 2011.

ROSSET, PETER M. la crisis de la agricultura convencional, la substitución de insumos y El enfoque agroecológico. Tomado de: *AGROECOLOGIA Y DESAROLLO*, Revista de CLADES. Número especial 11/ 12 Noviembre 1997.

SCHIMAICHEL, G. L., RESENDE, J.T.V. A importância da certificação de produtos orgânicos no mercado internacional. Revista eletrônica *Latu Sensu* – Ano 2, Nº 1, Julho 2007. UNICENTRO, Pós-Graduação.

STORCH, G.; AZEVEDO, R.; SILVA F.F; BRIZOLA, R.M.O.; VAZ, D.S. e BEZERRA, A.J.A. Caracterização dos consumidores de produtos da agricultura orgânica na região de Pelotas – RS. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.9, n.1, p. 71-74, jan-mar, 2003.

SOUZA, F.C.S. Repensando a Agricultura: Um Enfoque da Sustentabilidade como Padrão Alternativo à Agricultura Moderna, 2004.

VIDAL, M.F. AGROECOLOGIA: DO MODELO ATUAL PREDOMINANTE DE AGRICULTURA AO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BASE ECOLÓGICA. Série informes técnicos ETENE, BNB, 2010.

VIDAL, M.F. AGRECOLOGIA: DO MODELO ATUAL PREDOMINANTE DE AGRICULTURA AO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BASE ECOLÓGICA. Série Informes Técnicos Etene, BNB, 2010.