

# O DEBATE ACERCA DAS INSUFICIÊNCIAS DA MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA PARA PENSAR A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA AGRICULTURA EM TEMPOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Viviane Camejo Pereira<sup>1</sup>  
Shirley Rodríguez González<sup>2</sup>

## Resumo

O objetivo deste trabalho é demonstrar a insuficiência das perspectivas da modernização ecológica para tratar a sustentabilidade ambiental na agricultura em tempos de mudanças climáticas. A partir de revisão teórica traz-se as mudanças climáticas como propulsora que abarca a discussão acerca de formas sustentáveis de desenvolvimento que garantam a produção de alimentos com o mínimo impacto ambiental. Apesar da inferência que cientistas e gestores fazem à bioeconomia e à eco-economia na modernização ecológica, estas não questionam as lógicas de produtividade. Ressalta-se a necessidade da inversão da atual lógica produtiva que ao invés de utilizar-se dos bens naturais como recursos a serem explorados pela indústria, deve buscar a integração e a indissociabilidade entre a sociedade e a natureza. A economia sob o prisma da agroecologia é eficaz para pensar a produção e a comercialização de alimentos em uma agricultura aliada à conservação ambiental a fim de proporcionar a resiliência dos ecossistemas em tempos de mudanças climáticas.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas, Produção de alimentos, Agricultura, Modernização Ecológica, Agroecologia.

## Abstract

The objective of this work is to demonstrate the inadequacy of the prospects of ecological modernization to address environmental sustainability in agriculture in times of climate change. From theoretical review brings up climate change as a driving force that embraces discussion of sustainable forms of development to ensure food production with minimal environmental impact. Despite the inference that scientists and managers make the bio-economy and eco-economy in ecological modernization, they do not question the logic of productivity. We emphasize the necessity of reversing the current production logic that instead of using-natural goods as resources to be exploited by the industry, must seek integration and inseparability between society and nature. The economy through the prism of agroecology is effective to think about the production and marketing of food in an allied agriculture environmental conservation to provide ecosystem resilience in times of climate change.

Keywords: Climate change, Food production, Agriculture, Ecological Modernization, Agroecology

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm sido o foco de estudos acadêmicos nos últimos anos. Este debate é feito em diversas áreas do conhecimento e, possivelmente, duas grandes temáticas orientam essa problemática social e ambiental: a conservação do meio ambiente e a produção de alimentos. Neste estudo apresenta-se o debate acerca da agricultura ambientalmente e socialmente sustentável em tempos de mudanças climáticas e a instabilidade climática como norteadora da construção de paradigmas para a sustentabilidade ambiental e social. A partir de revisão bibliográfica e pesquisa documental, traz-se a modernização ecológica com seu debate sobre desenvolvimento sustentável por meio das perspectivas da bioeconomia, “nova” bioeconomia e da eco-economia. Apresentam-se as insuficiências destas perspectivas para se pensar a sustentabilidade, a produção de alimentos e a agricultura familiar e camponesa. Apresenta-se a economia dentro da perspectiva agroecológica como a alternativa viável à produção de alimentos sustentáveis devido aos aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais que lhe acompanham. Em tempos de mudança climática, os conhecimentos tradicionais empíricos precisam ser valorizados e sistematizados pela academia a fim de criar condições para a resiliência das populações. Remete-se a economia sob o prisma produtivo da produção de base ecológica na agroecologia como diferenciada e sua viabilidade para a produção de alimentos com qualidades nutricionais, ambientalmente e socialmente sustentáveis.

Para tais discussões dividiu-se o texto em seções além da introdução e da conclusão: (2) A configuração da agricultura para produção de alimentos e a sustentabilidade ambiental em tempos de

mudanças climáticas, neste item contextualiza-se brevemente acerca do tema das mudanças climáticas e as problemáticas da agricultura convencional para pensar a sustentabilidade ambiental; (3) A instabilidade climática como força norteadora para se pensar alternativas sustentáveis para a produção de alimentos, em que infere-se a necessidade de pensar uma configuração da agricultura que gere alimentos ambientalmente e socialmente sustentáveis; (4) A bioeconomia e a eco-economia na modernização ecológica: o debate acerca de uma economia sustentável na produção de alimentos, nesta seção aborda-se a “nova” bioeconomia e a eco-economia sob o prisma da modernização ecológica e debate-se a viabilidade destas perspectivas para pensar a produção de alimentos sustentáveis em tempos de mudanças climáticas; (5) A produção de alimentos ambientalmente e socialmente sustentável, apresenta-se a economia sob o prisma agroecológico para pensar a agricultura; Por fim a conclusão.

## **2 A CONFIGURAÇÃO DA AGRICULTURA PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM TEMPOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

De acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), consideram-se mudanças climáticas qualquer mudança no clima ao longo do tempo, seja ocasionada por ação antrópica, seja por causa natural, independente da ação humana. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (CQNUMC) definiu as mudanças climáticas como sendo as mudanças no clima ocasionadas pela ação humana, seja de forma direta ou indireta influenciando a alteração da composição atmosférica (UNFCCC, 2007 apud IPEA, 2010). Nesse sentido as mudanças climáticas teriam por agente a ação antrópica, sendo a ideia de natureza perpassada direta ou indiretamente pelas atividades sociais. O quarto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) indica que a agricultura será afetada pela instabilidade da temperatura média, precipitação e ventos, e aumento da variabilidade climática, associada com maior frequência e gravidade aos eventos extremos, como secas e inundações. (CAMPBELL; MANN; MELÉNDEZ-ORTIZ, 2011). Essas alterações do clima influenciarão especificamente a produção de alimentos, pois de acordo com estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), as mudanças do clima poderão propiciar o aumento de pragas, fitopatologias e plantas invasoras, ou seja, um desequilíbrio do agroecossistema. (GHINI, 2011).

Para Campbell et al., (2011), até 2050 na África Subsaariana 56% das colheitas serão afetadas negativamente pelo clima enquanto na Ásia será em torno de 21%. A mudança climática poderá afetar a distribuição e fornecimento de alimentos, como também alterar os preços, mudando também as dinâmicas do mercado agropecuário global.

Para Santilli (2009), ao longo da história do planeta já ocorreram várias alterações climáticas independentes de fatores antropogênicos, como por exemplo, os ciclos de glaciações. Porém, entre os pesquisadores há poucas divergências que contestem o atual aquecimento global como uma mudança climática potencializada pelas atividades humanas. Dentre essas atividades, tem-se a queima de combustíveis fósseis que contribui com cerca de 80% dos gases emitidos na atmosfera - os gases do efeito estufa - e os 20% restantes oriundos dos desmatamentos e queimadas entre outras atividades que desgastam os solos. De acordo com Pinto et. al., (2010), o Brasil gera 5% das emissões globais de carbono (aproximadamente 2,2 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>) que contribuem para o efeito estufa, em decorrência na maior parte, de queimadas e desmatamentos. (PINTO et al., 2010). Em relação às emissões de gases que contribuem para o efeito estufa, no Brasil as principais atividades poluidoras estão relacionadas à mudança no uso da terra, de uma atividade extrativista, por exemplo, para a criação de gado (59,3%) seguido da agricultura (23,7%). (IPAM, 2010).

Conforme estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera poderá elevar a temperatura e uma maior precipitação está prevista para os próximos anos. As mudanças climáticas poderão impactar significativamente as atividades econômicas brasileiras, em especial a produção de alimentos. (FÉRES; REIS; SPERANZA, 2007).

Para Margulis e Dubeux (2010), o Norte e o Nordeste são as regiões com maior vulnerabilidade às mudanças climáticas no Brasil. Na região nordeste, as chuvas tenderiam a diminuir 2-2,5 mm/dia até 2100, o que acarretaria a diminuição de cultivos agrícolas e das pastagens, e conseqüentemente, dificultaria o pastoreio e a criação de animais. Enquanto as previsões apontam para um clima mais seco e quente para a região norte e nordeste, no sul do país a tendência seria de temperaturas mais amenas. (MARGULIS; DUBEUX, 2010). A partir destas informações, pode-se inferir que em alguma medida, poderia ser favorecido o cultivo de espécies adaptadas a climas mais amenos e, em contrapartida, desfavorecer os cultivos que atualmente já estão adaptados às temperaturas mais baixas, configurando uma mudança na atual geografia alimentar. Os autores

também apontam a necessidade da expansão da produção de etanol para produção de biocombustível, o que implicaria expandir as plantações. Isso poderia requerer inclusive uma mudança dos hábitos alimentares da população sulina, pois o aumento da produtividade da cana de açúcar poderia implicar no aumento das terras a serem utilizadas.

Rodrigues (2012), em sua análise sobre os *drivers* de mudança do sistema agroalimentar brasileiro, ressalta a expansão das áreas de agricultura como forma de suprir a nova demanda de energia limpa. A ideia de *drivers* de mudança trazida pelo autor é de que estes são os “elementos da realidade que impactam diretamente seu ambiente de influência – ou seja, fatores, forças ou eventos” (RODRIGUES, 2012, p. 3). Nesse caso, seriam as forças norteadoras que regem a mudança do sistema agroalimentar brasileiro, como por exemplo, a produção voltada aos agrocombustíveis.

De acordo com a FAO/OECD (2001), a demanda por cultivos agrícolas como cana de açúcar e grãos deve aumentar nos próximos dez anos. Para os autores Margulis e Dubeux (2010) no Dossiê sobre Mudanças Climáticas do IPEA, esta expansão da agricultura para cultivos destinados à produção de combustíveis não implicaria em substituição de culturas:

O crescimento da área plantada (*para produção de etanol*) de 17,8 milhões a 19 milhões de hectares não causaria substituição de áreas destinadas às culturas de subsistência em nenhuma região brasileira nem pressionaria o desmatamento da Amazônia, mas nas regiões Sudeste e Nordeste poderia afetar florestas e matas dos estabelecimentos agrícolas. (MARGULIS; DUBEUX, 2010, p. 10).

Estes autores reforçam uma visão oposta a de Féres et al. (2009), que aponta a pressão para o desmatamento, principalmente na região amazônica, para plantações destinadas à produção de biocombustíveis. A expansão das áreas de terra dedicadas ao cultivo de biocombustíveis e transgênicos está agravando ainda mais a pegada ecológica de grandes monoculturas. (ALTIERI, 2008). A pegada ecológica é entendida como a quantidade de recursos naturais que uma determinada população precisa para viver, o “quanto de área produtiva natural é necessária para sustentar o consumo de recursos e assimilação de resíduos de uma dada população humana.” (DIAS, 2002, p. 2). Os Estados Unidos, por exemplo, precisaria de mais de 9 planetas Terra para suportar de forma sustentável seus níveis de consumo e uso dos bens e recursos naturais. O Brasil, considerado um país em desenvolvimento, percorre os mesmos caminhos de insustentabilidade já percorridos pelos EUA ultrapassando a capacidade de um planeta de suportar os hábitos de vida e consumo da população brasileira. No Brasil, esse índice deve-se também aos constantes desmatamentos.

Segundo o relatório Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2012, apresentado pelo IBGE, o Bioma mais devastado do Brasil é a Mata Atlântica, mantendo em 2010, apenas 12% da sua área original, a área desmatada é de cerca de 1,13 milhão Km<sup>2</sup>, ou seja, 88% da mata original. Em seguida o Bioma mais devastado é o Pampa que em 2009 tinha cerca de 54% da sua área original devastada. Esse cenário tende a se agravar na medida em que as perspectivas são de aumento do desmatamento da vegetação nativa no Brasil, principalmente para produção de agrobiocombustíveis. De acordo com Börjesson (2009, apud HORLINGS; MARSSEN, 2011), o desmatamento de florestas para a plantação de cultivos para produção de energia poderá aumentar ainda mais as emissões de gases causadores do efeito estufa não se diferenciando do uso de combustíveis derivados de petróleo, por exemplo.

Ao mesmo tempo em que setores da sociedade buscam alternativas que poderiam ser mais viáveis ambientalmente, como na produção de biocombustíveis, apesar da possibilidade de suas implicações ambientais, também se pode estar fomentando problemas ambientais, econômicos e sociais ainda mais graves na medida em que a racionalidade das formas de produção e comercialização não se alteram. A manipulação genética e a mecanização dos métodos convencionais pela Revolução Verde têm-se mostrado insustentáveis, porém em relatórios como do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) ainda defende-se e recomenda-se a racionalidade típica de uma agricultura capitalista industrial.

De acordo com Margulis e Dubeux (2010), as modificações genéticas e a mecanização seriam alternativas altamente viáveis para amenizar as consequências das mudanças no clima na produção de alimentos. Porém, sobre esta afirmação, há de se considerar que as modificações genéticas, os transgênicos, por exemplo, e a mecanização já são empregadas pelo agronegócio brasileiro, sendo a mecanização uma das metas de desenvolvimento do governo desde a República Velha (1889-1930). Em todos estes anos, observa-se a elevação da produtividade do agronegócio brasileiro e o aumento da sua participação no PIB. Porém, diante deste crescimento não se contabilizam os danos irreversíveis, os problemas sociais e ambientais que este modelo de agricultura sugerido por Margulis e Dubeux (2010) tem ocasionado, principalmente aos agricultores

familiares. O aumento da produtividade do agronegócio brasileiro tem sido acompanhado dos problemas ambientais que a utilização de insumos industriais geram<sup>3</sup>. A produção e exportação de *commodities* agrícolas, como; milho, trigo, arroz, algodão, soja, farelo de soja, óleo de soja, carne bovina, frango e carne suína, sujeitam-se ao mercado, à especulação e ao *agrobusiness*, a um “cassino global” e não à alimentação das populações mais carentes (SHIVA, 2012). A representatividade do agronegócio brasileiro no PIB do país<sup>4</sup> tende a aumentar, fomentando a participação de investidores nacionais e internacionais.

O capital que gira em torno dos *commodities* não contabiliza os prejuízos sociais, como a exclusão de milhares de pessoas que não acessam uma alimentação balanceada, ou que nem mesmo acessam os alimentos. Pode-se citar ainda os prováveis prejuízos relacionados à privação de renda, de liberdade, de condições que assegurem a expansão das capacidades humanas e a perda de autonomia de agricultores familiares que não conseguem competir, embora dependam de algum tipo de inserção no mercado capitalista da agricultura. Da mesma forma, também não são contabilizados os prejuízos dos problemas ambientais da agricultura convencional. De acordo com dados da Associação Nacional dos Defensivos Agrícolas, ANDEF<sup>5</sup> (que atualmente trocou o nome para Associação Nacional de Defesa Vegetal), mais de 300 milhões de embalagens de agrotóxicos foram utilizados entre 1987 e 1997, cerca de 30 milhões por ano. Na safra de 2009/2010 o estado do Rio Grande do Sul foi um dos estados que mais utilizou litros de agrotóxicos, em torno de 85 milhões de litros, 8,3 litros de agrotóxicos por habitante/ano. A média brasileira em 2011, segundo estudos da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), foi de 4,5 litros por habitante. (CARNEIRO, 2012).

Um dos graves problemas causado pelos agrotóxicos está relacionado com a quantidade de embalagens contaminadas que acabam sendo jogadas em mananciais aquáticos e ao solo. Segundo a ANDEF, mais de 300 milhões de embalagens de agrotóxicos foram consumidas entre 1987 e 1997. Em média, seriam 30 milhões por ano. Outro dado é a possível relação entre intoxicação por pesticidas (ditiocarbamatos, por exemplo) e a ocorrência de casos de suicídio, incluindo a relação do uso de agrotóxicos com a ocorrência de malformação de fetos humanos. (LONDRES, 2011).

Sobre os problemas de saúde ocasionados pela ingestão de alimentos oriundos de sementes transgênicas e agrotóxicos, foi publicado na revista *Food and Chemical Toxicology* um estudo de pesquisadores franceses com 200 ratos em que comprovaram o aumento de câncer mamário em fêmeas e doenças de origem hepática em machos ao serem alimentados por um período de 2 anos com milho transgênico tratado com o inseticida Roundup. (SÉRALINI, G- E. et al., 2011). Estudos com a participação do mesmo pesquisador também comprovam a ocorrência de doenças renais, sobrepeso e aumento de triglicérides em fêmeas apontando a não confiabilidade da alimentação de mamíferos com milho transgênico. (SÉRALINI, G- E. et al., 2007, 2009; VENDÔMOIS, 2009).

Sendo assim, a problemática ambiental é apenas um dos aspectos da lógica que permeia o uso intensivo de agroquímicos e sementes transgênicas. Os dados anteriores apresentados demonstram a insustentabilidade do atual modelo produtivo. O modo como o mercado capitalista vem desenvolvendo a agricultura e os demais setores da economia têm causado danos tanto ambientais quanto a própria sociedade, não conseguindo preservar e nem conservar o ambiente, gerando uma instabilidade de perspectivas futuras de continuidade dos bens ou recursos naturais, dos quais a humanidade depende para sobreviver.

A noção de insustentabilidade ambiental do desenvolvimento atrelado ao crescimento econômico teve início nos anos 70 com a Primeira Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, promovida em 1972 pela ONU, em Estocolmo. (FREITAS; NÉLSIS; NUNES, 2012). O conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado pela primeira vez de forma institucional, pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) criada pela Assembléia Geral da ONU nos anos 80. Esta comissão apresentou em 1987, o relatório *Nosso Futuro Comum*, também conhecido como Relatório Brundtland. (FREITAS; NÉLSIS; NUNES, 2012). Nele o desenvolvimento sustentável foi conceituado como “[...] o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 7). Nesse sentido, o conceito de pegada ecológica, citado anteriormente, surge da necessidade de medir o quanto de área do planeta que um país precisa para sua manutenção de acordo com os hábitos de sua população. Os Estados Unidos e outros países considerados desenvolvidos, mantém níveis de consumo e de degradação ambiental que necessitaria de vários planetas Terra para poder sustentá-los sem acabar com os bens ou recursos ambientais dos quais necessitam para sobreviver.

### **3 A INSTABILIDADE CLIMÁTICA COMO FORÇA NORTEADORA PARA SE PENSAR ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS**

Em um cenário de insustentabilidade ambiental, em que o ambiente não consegue mais regenerar-se por si mesmo e os bens ou recursos ambientais se tornam escassos, aumenta-se a instabilidade quanto à produção de alimentos e segurança alimentar, um dos principais alvos de pesquisa das agências internacionais como a FAO/ONU e órgãos de pesquisa acadêmica e ONGs em vários países.

As mudanças climáticas estão associadas ao aumento das ameaças à segurança alimentar (BEDDINGTON et al. 2012). A agricultura industrial moderna, baseada no uso de insumos químicos, sementes geneticamente modificadas, mecanização de todo processo produtivo, colabora para esta insegurança, pois além de provocar o desequilíbrio ambiental, não colabora para impulsionar processos que fomentem a autonomia dos agricultores. Nesse sentido, a FAO em seus relatórios recentes incorporou medidas relacionadas à criação de políticas públicas e a readequação dos padrões de consumo como forma de enfrentar a instabilidade do clima com vistas à segurança alimentar:

(a) Integrar a segurança alimentar e agricultura sustentável em mundial e as políticas nacionais; (b) aumentar significativamente o nível de investimento global sustentável agricultura e alimentação de sistemas na próxima década; (c) intensificar a produção agrícola de forma sustentável, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais negativos da agricultura; (d) desenvolver programas e políticas específicas para ajudar as populações e setores que são mais vulneráveis às mudanças climáticas e a insegurança alimentar; (e) remodelar o acesso aos alimentos e os padrões de consumo para garantir básicas necessidades nutricionais sejam atendidas e promover hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis mundial; (f) reduzir a perda e o desperdício em sistemas alimentares, visando infra-estrutura, práticas de cultivo, processamento, distribuição e hábitos domésticos; (g) criar, sistemas integrados de informação abrangentes compartilhados, que englobam as dimensões humanas e ecológicas. (BEDDINGTON et al, 2012, p. 21)

Conforme as recomendações acima da FAO, infere-se a necessidade de mecanismos de ordem econômica e política que fomentem uma agricultura com menor impacto ambiental com vistas a uma menor perturbação ambiental e de maneira a diminuir os efeitos das alterações do clima.

As mudanças climáticas já não são apenas alvo de estudos sobre catástrofes ambientais. Nos últimos anos, os fenômenos climáticos tem se tornado mais constantes a exemplo da estiagem no Rio Grande do Sul e no nordeste brasileiro e as chuvas intensas em regiões como a serra dos estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro. Esse tema surge como uma força que norteia uma nova maneira de pensar o sistema agroalimentar brasileiro. (SOUZA JUNIOR et. al, 2012).

As tecnologias exógenas, aquelas generalistas impostas pelos técnicos ou pacotes tecnológicos já não são mais compatíveis com as dinâmicas do clima, dos agricultores e do ambiente. (PACÍFICO, 2009). Essas tecnologias não respeitam as especificidades locais das comunidades rurais. Cada vez mais surgem pesquisas empíricas que demonstram que a melhor forma de garantir a produção de alimentos de forma eficaz, barata e sustentável é a partir de tecnologias tradicionais. Os saberes e práticas dos próprios agricultores são adaptados em forma de técnicas locais que podem ser usadas pelas comunidades. Conforme Lutzenberger (2001), a agricultura moderna da Revolução Verde assegurava que a alta produtividade do setor rural poderia resolver os problemas de fome pelo mundo. Desde então, décadas se passaram e a produtividade rural nos países em desenvolvimento não conseguiu acabar com a fome no mundo. Se na década de 70 esse ideário convenceu setores da sociedade devido à conjuntura da época, hoje já não é um argumento válido.

Na América do Sul destaca-se o Paraguai, Bolívia e Equador com índices de fome considerados muito altos e altos. Segundo o relatório anual do International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), sobre o cultivo de plantas transgênicas divulgado fevereiro de 2013, os países em desenvolvimento são os que mais utilizam plantas transgênicas (Fig. 3). No ano de 2012 em todo o mundo 17,3 milhões de agricultores plantaram plantas transgênicas e 15 milhões destes estão em países em desenvolvimento. (JAMES, 2013). Paraguai e Bolívia, por exemplo, além de possuírem índices de fome alarmantes ao mesmo tempo dispõem de milhões de hectares com cultivos transgênicos. O Paraguai em 2012 possuía cerca de 3,4 milhões de hectares plantados com soja, milho e algodão transgênicos, já a Bolívia possuía cerca de 1 milhão de hectares plantados com soja. (JAMES, 2013).

A biotecnologia, expressa também nas sementes transgênicas, apresenta incertezas quanto à “naturalidade” dos alimentos. (WILKINSON, 1999). A corrida pela produtividade, tendo como instrumento a indústria, injeta no mercado de alimentos produtos geneticamente modificados. Sementes são alteradas geneticamente para apresentarem um desempenho produtivo artificial e com efeitos à saúde humana e animal pouco divulgados. Pesquisadores como Zaroni e Ferment (2011), Goodman et al., (1990) têm questionado aspectos sociais e ambientais relacionados ao emprego de biotecnologias, desde o pacote tecnológico de insumos químicos que as acompanha aos processos de dependência dos agricultores em relação aos impérios alimentares.

O sistema agroalimentar brasileiro apresenta duas faces: uma relacionada aos impérios alimentares, com produtos transgênicos industrializados que percorrem enormes distâncias até chegarem ao consumidor passando por dezenas de intermediários; e outra local, relacionada principalmente às feiras, vendas face-a-face e às políticas institucionais de abastecimento operadas pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), por exemplo. O produtor rural é quem produz a matéria-prima. Os outros processos passam por intermediários, desde o transporte até a industrialização, levando os produtos aos consumidores por preços muito maiores que o pago ao produtor rural. Neste formato de comercialização, os que mais perdem economicamente são as pontas: de um lado o produtor rural e de outro o consumidor, sendo o consumidor o que mais perde na qualidade do alimento.

Atualmente existem dois fatores que podem ser considerados sustentáculos do sistema agroalimentar da forma como está. Primeiramente, o processo de higienização; e em segundo, as representações do que seria ou não saudável. As normas de higienização que favorecem o processo industrial de alimentos são uma das principais causas das dificuldades a venda direta de pequenas agroindústrias. São dezenas de normas que exigem um desprendimento financeiro que nem sempre os agricultores familiares dispõem. Neste sentido, a exemplo do leite no Rio Grande Sul, muitos pecuaristas familiares recebem o maquinário de refrigeração por empréstimo ou financiamento e são pressionados a vender o produto final para determinada indústria de beneficiamento. O transporte até a indústria pode ser feito pelos próprios agricultores, mas normalmente, devido a regras sanitárias, acaba sendo feita por meio de caminhões melhor equipados, de propriedade das indústrias ou de prestadoras de serviços terceirizados.

Em relação à representação do que é saudável, o processo é similar. As convenções do que é bom ou mal para saúde pressionam, mais uma vez, a industrialização dos alimentos que anteriormente eram consumidos *in natura*. Novamente, poderia ser usado o exemplo do leite. O leite natural precisa ser processado industrialmente a fim de que seja eliminada a sua gordura, diminuindo a concentração de colesterol. Porém, esse leite também precisa receber conservantes para uma maior durabilidade em todos esses processos e ainda chegue à mesa do consumidor dias ou meses depois. Podem-se citar também o caso dos sucos *light* e *diet*. O agricultor vende a fruta que percorrerá quilômetros até uma indústria em que, por meio de processos químicos, eliminará parte da frutose concentrada no suco da fruta e concomitantemente outras propriedades vitamínicas acabam sendo perdidas. Esses processos aumentam a dependência dos agricultores em relação à indústria e todo seu aparato como pacotes tecnológicos, transporte, atacado e varejo.

#### **4 A BIOECONOMIA E A ECO-ECONOMIA NA MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA: O DEBATE ACERCA DE UMA ECONOMIA SUSTENTÁVEL NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS**

Na literatura nacional e internacional, as concepções de sustentabilidade ambiental mais recorrentes institucionalmente são trazidas pelos paradigmas da bioeconomia e eco-economia na modernização ecológica. (HORLINGS; MARSDEN, 2011). Essas concepções são reflexos da consciência das mudanças climáticas e da possibilidade de uma insustentabilidade dos recursos naturais. Neste trabalho, a noção de sustentabilidade é adotada em uma perspectiva sistêmica de participação de um conjunto de fatores que precisam estar integrados para garantir a manutenção da vida humana e das outras espécies em nosso planeta. São os fatores ambientais e também os sociais, econômicos e os culturais que precisam ser levados em consideração para a busca de qualidade de vida das gerações atuais e para as futuras gerações de todas as espécies que compartilham a Terra. (DAL SOGLIO; KUBO, 2009). Em um cenário de insustentabilidade ambiental, em que o ambiente não consegue mais regenerar-se por si mesmo e os bens ou recursos ambientais se tornam escassos, aumenta-se a instabilidade quanto à produção de alimentos, um dos principais alvos de pesquisa das agências internacionais como a FAO/ONU, órgãos de pesquisa acadêmica e ONGs em vários países.

#### 4.1 A modernização ecológica

Dentre as teorias sobre o desenvolvimento, a modernização ecológica mobiliza conceitos e noções para análise da sustentabilidade no desenvolvimento. Sob este enfoque, existe uma problemática ambiental, alicerçada nas incertezas e instabilidades do clima e na crescente escassez dos recursos naturais. A problemática ambiental abrange distintas concepções influenciadas pelo contexto social, e é uma construção social, no sentido de que diferentes sociedades a entendem de distintas formas, mas ela existe e os problemas ambientais podem ser conciliados. Esta perspectiva não se propõe a extinção do sistema capitalista, ao contrário, analisa medidas de como tornar o capitalismo mais eficiente e diminuir os impactos nos recursos naturais essenciais no processo produtivo.

A teoria da modernização ecológica remete à ciência, à tecnologia e ao desenvolvimento industrial para solucionar os problemas ambientais que o processo de desenvolvimento atual tem causado, estimando-se crescer economicamente por meio da proteção ambiental. (GONZÁLEZ, 2008). Para Buttel, a modernização ecológica é um sinônimo mais bem lapidado de desenvolvimento sustentável. Para outros autores, o desenvolvimento sustentável por si só não seria um arcabouço teórico, sendo uma das abordagens da modernização ecológica. (MUNK; SOUZA, 2010). De acordo com Mol (2000), a modernização ecológica possui forte aparato institucional:

Características institucionais da modernização ecológica:

- um sistema político aberto e democrático;
  - uma ampla consciência ecológica;
  - ONGs ambientalistas bem organizadas, que tenham recursos para pressionar por uma reforma ecológica radical;
  - um sistema detalhado de monitoramento, que gere dados ambientais públicos suficientes e confiáveis;
  - uma economia de mercado, que domine os processos de produção e consumo;
  - um Estado legítimo e intervencionista, com uma infra-estrutura socioambiental avançada e diversificada;
  - organizações de negócios e de mediação, que sejam capazes de representar produtores setoriais nas negociações;
  - alguma experiência e tradição nos procedimentos de negociação política.
- (MOL, 2000, p. 269).

A modernização propõe um forte apelo democrático, uma forte consciência ecológica aliada a um Estado intervencionista e às pressões de organizações civis. De acordo com Mol (2000), a modernização ecológica e outras teorias de reestruturação ecológica possuiriam maior legitimidade nas sociedades altamente industrializadas e desenvolvidas. Além disso, infere-se a necessidade de intervenção do Estado regulado pelo mercado econômico.

A teoria da modernização ecológica não problematiza os mecanismos de resiliência dos agroecossistemas na produção de alimentos em tempos de mudanças no clima, mas fundamenta outras concepções que irão tentar propor, a partir de uma ação fomentada pela visão empresarial, formas de pensar a economia de maneira a buscar uma sustentabilidade ambiental sem a quebra da lógica produtiva capitalista.

#### 4.2 A bioeconomia

A bioeconomia (*bioeconomics*) também chamada de economia ecológica (BARROS; NETO, 2007) teve suas bases alicerçadas por Georgescu-Roegen (1906-1994). Este pesquisador foi contemporâneo do economista Schumpeter (1883-1950), em Harvard. Georgescu-Roegen foi influenciado pela economia de Schumpeter ao formular sua tese dos fenômenos cíclicos. (MOLESTI, 2005; CECHIN, 2008). Sua principal contribuição literária foi o livro *The Entropy Law and the Economic Process* (1971).

Na bioeconomia seriam categorizadas as práticas econômicas (medicina, nutrição, biotecnologia industrial, segurança, agricultura) com dinâmicas ambientalmente mais sustentáveis. A bioeconomia pode ser também entendida como um paradigma mais global e corporativo de modernização ecológica. Para Horlings e Marsden, (2011), ela é um conjunto de “atividades econômicas que captam o valor latente em processos biológicos e nos biorrecursos renováveis para produzir melhores condições de saúde, além de crescimento e desenvolvimento sustentáveis.” (HORLINGS; MARSDEN, 2011, p. 6). Este paradigma trata de níveis econômicos globais e

corporativos e não tem por preocupação analisar ou explicar fenômenos locais. (HORLINGS; MARSDEN, 2011). Como também não se propõe a analisar a construção e usos de conhecimentos locais em processos de desenvolvimento. Na ótica bioeconômica, os conhecimentos locais precisariam ser apropriados pela indústria, ultrapassando as noções de espaço e de tempo. No entanto, a indústria não tem conseguido apropriar-se totalmente da agricultura, principalmente no que tange a condição climática.

Em uma abordagem mais contemporânea, de acordo com Costa (2010), a bioeconomia seria um conjunto de estratégias e condutas a serem adotadas pelos indivíduos e a sociedade tendo como objetivo a integralidade da vida, em todos seus aspectos:

[...] passamos a entender a bioeconomia como as estratégias específicas de uma economia que tem como objeto a vida e suas condutas de consumo, satisfação, prazer, gosto e saúde. Ou seja, todo o campo de condutas em que o indivíduo é levado a refletir sobre sua relação a si, sobre a forma como deve decidir, sobre suas escolhas que afetam seu próprio corpo, sua própria vida, seus gostos e desejos. (COSTA, 2010, p. 25).

Para Rodrigues (2012), a bioeconomia é um paradigma em formação que converte a produção sustentável de recursos biológicos renováveis em alimentos industrializados, rações, e produtos elaborados a partir de material biológico. Enquanto para Costa a bioeconomia estaria relacionada às condutas estratégicas ambientalmente e economicamente sustentáveis, para Rodrigues ela estaria relacionada à dimensão da produção. Para este autor, a bioeconomia existe desde os primórdios da humanidade tendo como característica o uso dos bens naturais em atividades econômicas. Atualmente, o “uso de conhecimentos científicos na transformação de recursos naturais e processos em produtos e serviços”, Rodrigues (2012, p. 22) denomina de a “nova” bioeconomia. Como exemplos, o autor cita a biotecnologia, nanotecnologia, biologia molecular, modificação genética de organismos vivos, clonagem e a bioinformática.

A nova bioeconomia de Rodrigues difere ainda mais de Costa, no sentido de que, para ele, ela fortalece ainda mais a agricultura e a indústria expandindo a vinculação da agricultura à indústrias de ponta. Para Costa, a bioeconomia à luz de Georgescu-Roegen seria um conjunto de novas condutas preocupadas com a problemática ambiental, como uma forma de integrar os saberes e conhecimentos buscando certa desconexão da indústria capitalista.

Enquanto a nova economia defendida por Rodrigues promoveria um estreitamento da relação agricultura/produção de alimentos/produção de agrocombustíveis e a indústria, inclusive o autor menciona a intensificação da fabricação de insumos agrícolas (fertilizantes, praguicidas) e combustíveis líquidos como o etanol e o biodiesel. Ainda assim, para Rodrigues (2012), a nova bioeconomia contribuiria para superar os desafios das mudanças climáticas devido à produção de baixa emissão de gases de efeito estufa. Sendo assim, pode-se inferir que a “nova” bioeconomia seria a bioeconomia dentro da perspectiva da economia verde<sup>6</sup>, estratégica para o capitalismo verde. Para Horlings e Marsden (2011), a bioeconomia seria mais um caso do capitalismo usando a ciência ambiental para obter vantagens econômicas, mesmo que sob premissas ecológicas.

Sendo assim, apesar da proposta de uma “nova” bioeconomia, ela não deve ser entendida como uma “nova” forma de pensar a sustentabilidade ambiental na produção de alimentos, nem como mecanismo de garantia da participação e ascensão econômica de países considerados “em desenvolvimento”. De acordo com Horlings e Marsden (2011), o avanço da bioeconomia do setor agroalimentar ameniza alguns problemas ambientais, mas cria outros problemas socioambientais. O estreitamento entre agricultura e indústria, em nome de um capitalismo verde (ou como cita Horlings; Marsden, 2011, “a modernização ecológica”) tende a reduzir os postos de trabalho no meio rural, bem como aumenta os graus de dependência de agricultores familiares aos chamados impérios alimentares (HORLINGS; MARSDEN, 2011).

A “Nova” bioeconomia amplia a privatização dos bens e recursos naturais ao incorporá-los na lógica do lucro de mercado. As sementes são um exemplo, elas são necessárias em todo o mundo para produção de alimentos. Enquanto os agricultores possuem seus conhecimentos ecológicos locais, eles poderão produzir sementes e trocá-las sem necessitar da intervenção do mercado capitalista. Sendo assim, a criação das sementes geneticamente modificadas surge como uma forma de retirar a autonomia desses agricultores, forçando-os a comprar as sementes e todo pacote produtivo em que elas implicam. Essas sementes são patenteadas e constantemente acabam por cruzar com outras sementes não transgênicas, nesse caso, a primeira geração de sementes contaminadas, ao serem identificadas, tem o seu uso cobrado do agricultor. Dessa forma, os bens naturais vão sendo utilizados como recursos econômicos e de forma privatizada por meio do patenteamento.

A proposta da bioeconomia combina diferentes áreas do conhecimento para produção de mecanismos que proporcionem o crescimento da economia, dos lucros, aproveitando os bens naturais como recursos que utilizados nesta ótica poderiam gerar a sustentabilidade ambiental sustentando a economia.

#### **4.3 A eco-economia**

A eco-economia é uma proposta de uma economia integrada aos processos naturais do ambiente, desenvolvida por Lester Brown desde os anos 80. Ela considera a ecologia e seus sistemas de suporte e reposição ambiental para manter o equilíbrio dos ecossistemas. (BROWN, 2003). De acordo com Kichen e Marsden (2009) a eco-economia diz respeito à gestão dos recursos ambientais por meio da mobilização dos capitais econômico, territorial, social e natural de forma a integrar-se nos ecossistemas formando redes entre empresas e instituições. Para estes autores, é altamente viável o não desperdício dos recursos naturais e o aproveitamento e contabilização dos serviços ambientais de maneira a garantir uma não intervenção ambientalmente impactante das atividades econômicas. Acerca da mobilização de redes elas “não resultam em uma diminuição líquida de recursos; antes, proporcionam benefícios líquidos e agregam valor ao ambiente e à comunidade”. (KICHEN; MARS DEN, 2009, p. 289).

Em relação às redes agroalimentares, a eco-economia propõe o uso da terra de forma diversificada e multifuncional por meio de uma agricultura sustentável enraizada em princípios agroecológicos e em redes alternativas de produção e consumo. (HORLINS; MARS DEN, 2011). Porém, o autor não especifica esses princípios e nem o que entende por agroecologia.

Segundo Brown (2003), a eco-economia como economia sustentável integra-se ao ambiente e aos recursos naturais de maneira a respeitar os ecossistemas dos quais dependem. Enquanto na visão de uma bioeconomia, o economista gestor planeja a intervenção no ambiente e logo em seguida o ecólogo atua na mitigação e na resolução dos problemas originados pela ação antrópica, na eco-economia, o economista também pensa como ecólogo, ele planeja com vistas a não perturbação ambiental.

A diferença principal entre o economista e o ecólogo, segundo Brown, é de que:

Um ecólogo não só reconhece que os serviços prestados pelos ecossistemas podem às vezes valer mais que os bens, mas também que o valor dos serviços precisa ser calculado e incorporado aos sinais do mercado para que sejam protegidos. (BROWN, 2003, p. 85).

Na visão eco-econômica, o impacto ambiental é planejado e evitado, visa-se o lucro das operações, mas de forma que contabilize os danos ambientais que, posteriormente, podem tornam escassos os recursos utilizados por determinada atividade. Brown cita o exemplo da água. Em um espaço rural, ao ser identificado que um lençol freático está com pouca vazão, uma atitude recorrente seria de fazer poços artesianos que consigam ao máximo explorar a água que resta e levá-la até os agricultores. Sob um olhar eco-econômico, lidar-se-ia com esta situação de outra forma, como por exemplo, potencializando tecnologias na agricultura que precisem de menos água e captação de água das chuvas. Essas medidas evitariam intervenções no lençol freático a fim de que ele se recomponha, reduzindo os possíveis custos de uma escassez de água subterrânea, aumentando os lucros. Seria como evitar o problema ambiental ao invés de remediá-lo.

A eco-economia na produção de alimentos, suscita o desenvolvimento rural, como forma de desenvolvimento local sustentável integrando saberes e práticas dos agricultores para redução de custos e maior eficiência e resiliência dos agroecossistemas. As mudanças no sistema econômico não estariam nas estruturas e sim em perspectivas locais de gerência dos recursos. Para que as premissas eco-econômicas possam ser desenvolvidas, são necessários mais que planejamentos econômicos, e sim outra forma de entender a vida. É preciso alterar desde a forma “como iluminaremos nossas casas, o que comeremos, onde viveremos, como passaremos nossas horas de lazer e quantos filhos teremos. Dar-nos-á um mundo onde seremos parte da natureza e não estranhos a ela”. (BROWN, 2003, p. 89).

## **5 POR UMA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS AMBIENTALMENTE E SOCIALMENTE SUSTENTÁVEIS**

Em um contexto de necessidade de conservação do ambiente a fim de diminuir os efeitos das mudanças climáticas, desenvolver e empregar antigas formas de produção de alimentos, que a Revolução Verde tratou por “atrasados”, hoje aliados à adoção de outra forma de pensar a economia,

poderá ser a alternativa, quiçá a única possível para resiliência dos ecossistemas. No cenário atual, os agricultores familiares e os camponeses são os agentes mais vulneráveis e também os que poderão assegurar a segurança alimentar por meio de uma produção agrícola integrada ao ecossistema visando à sustentabilidade ambiental e social.

A agricultura familiar contribui com cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e em alguns municípios sua representatividade é ainda maior. Conforme o Censo Agropecuário (2006) essa atividade emprega em torno de 75% dos trabalhadores rurais brasileiros e ainda produz a maioria dos alimentos da cesta básica brasileira. (CENSO AGROPECUÁRIO, 2006). Os agricultores familiares e aqueles que produzem para subsistência são os mais vulneráveis às consequências das mudanças climáticas na agricultura, principalmente no que diz respeito à instabilidade climática. (LIMA, 2002; PELLEGRINO; ASSAD; MARIN, 2007; LINDOSO et. al., 2010; MORTON, 2007).

Conforme Campbell et al. (2011), as mudanças climáticas não implicam somente em instabilidade climática, mas também nas suas consequências, como crises econômicas e sociais. As comunidades rurais e urbanas precisariam de suporte do Estado a fim de lidar e se adaptar às novas situações, principalmente no que tange à produção de alimentos e à segurança alimentar.

A combinação de falta de gestão de risco familiar e falta de adaptação à mudança climática progressiva pode criar armadilhas de pobreza e insegurança alimentar. Sistemas agrícolas e agricultores diferem enormemente em suas capacidades para responder à mudança climática. Estratégias de adaptação diferenciadas e maior apoio à gestão de riscos climáticos para a agricultura e as famílias agricultoras são fundamentais para combater os impactos da mudança climática.<sup>7</sup>(CAMPBELL; MANN; MELÉNDEZ-ORTIZ, 2011, p. 3).

Os agricultores familiares e os camponeses poderiam ser os mais afetados economicamente no caso da perda da produção, causada por enchentes, secas, e desequilíbrios no ecossistema que ocasionariam o aumento de pragas e fitopatologias. Porém, os conhecimentos empíricos e tradicionais são essenciais para a construção de mecanismos para resiliência do ambiente.

De acordo com Wanderley (2009), a agricultura familiar adquire cada vez mais centralidade:

[...] percebemos que a agricultura familiar está no centro de questões fundamentais que hoje estão postas em nível planetário e para a sociedade brasileira em particular. Entre elas, assumem especial relevo a preservação do patrimônio natural, a quantidade e a qualidade dos alimentos, as demandas de segurança alimentar, a adequação dos processos produtivos e a equidade das relações de trabalho. (WANDERLEY, 2009, p. 17).

A agricultura familiar poderá assumir papéis ainda mais importantes em um contexto de instabilidade climática e crises econômicas em que as práticas e saberes tradicionais são essenciais na tentativa de uma reconfiguração da lógica produtiva de alimentos.

Os conhecimentos dos agricultores familiares e camponeses asseguram a continuidade da agricultura com baixa utilização de insumos externos contribuindo para a segurança alimentar. Os alimentos que chegam às grandes cidades são em sua maioria oriundos da agricultura familiar visto o contexto em que “91% dos 1,5 bilhões de hectares de terras agrícolas do planeta terra são cada vez mais dedicada às culturas agro-exportadoras, biocombustíveis e soja transgênica para alimentar carros e gado”. (ALTIERI, 2008, p. 11). Os pequenos agricultores dos países em desenvolvimento produzem as quantidades necessárias para alimentar as populações rurais e urbanas no mundo, segundo Altieri (2008).

Agricultores familiares e principalmente os camponeses praticam a economia agroecológica em que a obtenção de recursos financeiros não é o objetivo principal, mas consequência da integração entre as atividades antrópicas e a conservação ambiental. Os agricultores reconhecem as possibilidades de usos dos recursos naturais e obtém renda tanto do trabalho humano como também do trabalho simbólico, o serviço ambiental gratuito realizado pelos fatores bióticos e abióticos empregado na dinâmica dos ecossistemas. Nesse sentido tanto a “nova” bioeconomia quanto a eco-economia não seriam alternativas para tratar a economia dentro de um sistema ambientalmente sustentável, pois não rompem com a atual lógica produtiva. A bioeconomia é fundamentada no fomento a um maior estreitamento entre indústria, biotecnologia, insumos químicos para produtividade da agricultura. A eco-economia apesar de apresentar soluções viáveis para sustentabilidade dificilmente será adotada de forma homogênea. O referencial teórico desenvolvido por Brown emergiu nos anos 80 a ainda que a eco-economia não configure-se como uma lógica produtiva diferente no campo e sim como um modelo diferente para pensar a eficiência ambiental e energética na agricultura, até hoje encontra dificuldades em ser adotada ou mobilizada pela lógica produtiva do mercado.

A resiliência dos agroecossistemas depende de uma economia voltada ao agroecossistema, seu manejo, conservação e integração com as atividades humanas. A economia na perspectiva agroecológica direciona-se para agroindústrias familiares, cooperativas, manejo genético *in situ*, valorização dos conhecimentos empíricos dos agricultores e modelos de produção orgânica que atendam outra lógica produtiva.

A agricultura camponesa que já foi considerada atrasada cada vez mais tem sido aderida em processos de transição agroecológica com substituição de insumos químicos, agrotóxicos e sementes transgênicas pelos conhecimentos ecológicos dos próprios agricultores. Como foi apresentado anteriormente, são esses conhecimentos que poderão construir a resiliência em instabilidades climáticas. Nesse sentido a agricultura orgânica e a de base ecológica têm muito a contribuir. Mas, também é preciso uma transformação das lógicas de pensar e produzir a agricultura, a sociedade e a natureza. Nesse sentido, a agricultura de base ecológica, considerada a forma de produção de alimentos dentro de um viés agroecológico, poderia dar mais respostas positivas.

A agricultura de base ecológica e a agricultura orgânica não são sinônimas. Embora os cultivos orgânicos, hoje, sejam um primeiro passo rumo ao desenvolvimento sustentável, tanto a produção como as organizações civis para o seu consumo, eles ainda apresentam perigos relacionados à apropriação deste novo nicho de mercado pelos impérios alimentares, criando as mesmas relações de dependência e pressão que já existe na agricultura denominada de convencional. Pensando na agricultura orgânica unicamente como o não uso de defensivos químicos e transgênicos, ela fomenta o cuidado com os bens naturais; porém, é necessário o entendimento de que ela não configura uma mudança da lógica produtiva de alimentos e nem da organização dos agricultores familiares e camponeses.

A agroecologia é uma ciência ambiental interdisciplinar na área de estudos em desenvolvimento rural que estuda as relações sociais, ambientais e ecológicas dos agroecossistemas: “se puede definir como la ciencia que estudia la estructura y función de los agroecosistemas tanto desde el punto de vista de sus relaciones ecológicas como culturales.” (SICARD, 2009, p. 9). Para Sicard (2009), a ênfase nas relações ecológicas é o pilar da Agroecologia que a identifica como ciência e ao mesmo tempo separando das vertentes tradicionais da agronomia. A partir da agroecologia se pode construir processos agrários que contrapõe ao modelo convencional. De acordo com Altieri (1987 apud SICARD, 2009, p. 10), a agroecologia é o “enfoque teórico y metodológico que, utilizando varias disciplinas pretende estudiar la actividad agrária desde una perspectiva ecológica...”. Ela é ancorada na perspectiva de autonomia e resistência camponesa e na produção de base ecológica que incorpora os conhecimentos gerados pela prática milenar de agricultores auxiliando na conservação, transmissão e construção de saberes.

Sistemas agroecológicos resgatam conhecimentos pouco valorizados pela tecnologia baseada nos pacotes tecnológicos para obter uma agricultura produtiva, de base ecológica e sustentável. De acordo com Carmo (2009 p. 7):

A agroecologia é considerada um novo paradigma no modo de apropriar-se da natureza, procurando no funcionamento dos agroecossistemas complexos a conservação da biodiversidade para se produzir com sustentabilidade. Para tanto integra várias áreas do conhecimento e da atuação da sociedade como as ciências agrárias e humanas, ecologia e os movimentos da sociedade civil.

De acordo com Schwartzman (2008), o desafio da sustentabilidade ambiental promove mudanças de paradigmas de cunhos políticos e econômicos, entre elas a base energética e a agroecologia. A agroecologia privilegia os sistemas sociais, uma vez que é na co-evolução humanidade-natureza e seus efeitos no ambiente e no desenvolvimento social, que se estabelece o entendimento da agricultura enquanto produtora de alimentos e ao mesmo tempo como fator de resistência cultural de agricultores familiares. A terra em que se vive e trabalha é o elo do significado da agroecologia para os agricultores que tem na terra, o lugar em que moram e de onde tiram o sustento, como uma dádiva da natureza e com ela estabelecem elo de sentimentos e gratidão. Segundo Woortmann (1995), para os camponeses, a terra não é apenas um fator de produção, mas é também carregada de valores simbólicos, nesse sentido, a agricultura passa a fazer parte dos mecanismos que visam à resistência cultural que permite aos agricultores a sobrevivência em um mundo em constante transformação.

A produção de base ecológica em uma perspectiva agroecológica resgata e multiplica conhecimentos tradicionais, transmitidos entre as gerações de camponeses e os agroecólogos partem do princípio político de que os agricultores possuem saberes, experiências que precisam ser valorizadas e auxiliados no processo de construção de conhecimentos. Sendo assim, permite-se

também a validação científica de maneira a generalizar alguns conhecimentos, embora muitos sejam restritos aos contextos em que foram construídos.

No Brasil, apesar do fomento de alguns setores dos governos federal, estaduais e municipais, as políticas públicas precisam se adequar ainda mais às diferentes realidades locais a fim de construir e disseminar o conhecimento ecológico para produção de alimentos.

## 6 CONCLUSÃO

A sociedade ao longo dos últimos 20 anos vem discutindo a problemática ambiental com mais intensidade. Em tempos de mudanças climáticas, instituições como a FAO tem publicado documentos em que cientistas de todos os países conversam sobre as alternativas que possam mostrar-se eficazes para fins de resiliência de maneira a evitar que as populações mais carentes sofram ainda mais com a fome. Na academia a discussão tem abordado com mais fôlego duas perspectivas da modernização ecológica para produção de alimentos: a “nova” bioeconomia e a eco- economia. A “nova” bioeconomia não pode ser entendida como um paradigma para sustentabilidade ambiental e social, pois seus princípios carregam as mesmas lógicas que tem fomentado tanto a instabilidade do clima quanto a degradação ambiental. O uso de insumos químicos, agrotóxicos e a biotecnologia são entendidos pela “nova” bioeconomia como necessário a um estreitamento entre indústria e a agricultura. A preocupação com o ambiente, com os bens naturais, hoje, é aliada à preocupação com a alimentação. Se hoje ainda milhares de pessoas passam fome, como será a produção de alimentos se a instabilidade climática passar a agir com mais intensidade, com o aumento dos meses de enchentes e de secas e da variação térmica? Ou ainda com o aumento de pragas e surgimento de fitopatologias de forma mais rápida do que as respostas que a indústria pode dar? A agricultura fomentada pela Revolução Verde não tem causado apenas impactos ao ambiente, mas também à sociedade. As lógicas que permeiam as relações desiguais de poder, a não distribuição de alimentos, as monoculturas, têm sido causadoras dos índices de fome em todo o mundo, sendo os países considerados não desenvolvidos ou em desenvolvimento, os que mais sofrem. A agricultura familiar e a camponesa são os agentes que poderão alimentar o mundo com alimentos de qualidade nutricional e saudáveis. A economia dentro da perspectiva agroecológica é capaz de apresentar resultados que congreguem os interesses econômicos dos agricultores e a conservação ambiental.

A produção de base ecológica já alimenta milhares de pessoas em todo o mundo, inclusive os seus princípios já são citados em inúmeros documentos internacionais, como da FAO, que debatem as alternativas em um contexto em que os processos de mudanças climáticas são cada vez mais confirmados. Muitos agricultores, mesmo sem saber, já vivem em uma perspectiva agroecológica. Muitas vezes a falta de recursos e a exclusão da lógica mercantil capitalista pressionam esses agricultores a adotarem formas de produção de alimentos mais viáveis economicamente e de máximo aproveitamento dos bens naturais. Os passos tecnológicos são descritos por vários autores como Altieri (2009, 2012) e Gliessman (2009), e inclusive comprovam-se os índices de produtividade, de aumento da qualidade nutricional e do sabor dos alimentos. Para isso, são necessárias políticas públicas que direcionem os agricultores a buscar a sua autonomia e o seu empoderamento. As lógicas fundiárias precisam ser repensadas e a reforma agrária expressa a partir das lutas sociais, a cada dia mais se torna necessária como forma de repensar a lógica fundiária e produtiva brasileira, bem como a modernização da agricultura e produção de alimentos.

Nas classes sociais em que a fome não é um problema, a consciência do consumo de alimentos orgânicos e os de base ecológica se tornam cada vez mais crítica, ao mesmo tempo em que o ritmo de vida nas grandes cidades pressiona para o abandono dos laços culturais com o alimento. A sociedade está passando por transformações da visão sobre os alimentos e a agricultura, mesmo em tempos de instabilidade climática precisa dar respostas; tanto aos que querem uma alimentação saudável, aos que necessitam acabar com a fome. O paradigma da sustentabilidade ambiental só poderá ser alcançado com uma maior ciência da importância e eficácia da agroecologia. Nos princípios agroecológicos, produção de alimentos e a relações sociais de produção e consumo são interligados e tanto produtores quanto consumidores são responsáveis pela construção deste paradigma.

A modernização ecológica e os paradigmas que ela abarca para pensar a economia como a bioeconomia e a eco-economia apresentados neste trabalho, ao não romperem com a atual lógica produtiva de apropriação dos bens naturais como recursos para indústria, não contribui para a produção de alimentos sustentáveis em tempos de mudanças climáticas. Enquanto a destruição do ambiente for justificável pela necessidade de expansão do capital, as relações produtivas e de comercialização não serão alteradas. Apresentou-se a necessidade de se desenvolver uma perspectiva de economia agroecológica que vise à integração e à indissociabilidade entre sociedade

e natureza, proporcionando renda aos agricultores familiares e camponeses. Em tempos de mudanças climáticas emerge a necessidade da reflexão acerca de outras formas de relação entre a produção de alimentos, seres humanos e o ambiente, diferentemente da lógica hegemônica atual.

## Referência

- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**, Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. AS-PTA/Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.
- ALTIERI, M. A. Agroecology. The scientific basis of alternative agriculture (1987) In: SICARD, T. E. L. Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. Universidad de Murcia. **Revista científica Agroecología**. v.4, p.7-17, 2009.
- BARROS, G. S. C.; NETO, R. M.; **A “velha” e a nova bioeconomia: desafios para o desenvolvimento sustentável**. CEPEA/ESALQ, 2007. Disponível em: <[http://cepea.esalq.usp.br/bioenergias/A%20NOVA%20BIOECONOMIA\\_CepeaEsalq.pdf](http://cepea.esalq.usp.br/bioenergias/A%20NOVA%20BIOECONOMIA_CepeaEsalq.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2007.
- BEDDINGTON, J. et al., **Achieving food security in the face of climate change: Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change**. CGIAR *Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)*. Copenhagen, Denmark. Disponível em: <<http://www.ccafs.cgiar.org/commission>> Acesso em: 20 jun. 2013.
- BÖRJESSON, P. Good or bad bioethanol from a greenhouse gas perspective-what determines this? **Applied Energy**, 86, p. 589-594, 2009.
- BROWN, L. R. (2003) **Eco-economia: construindo uma economia para a terra**. Publicado no Brasil pela Universidade Livre da Mata Atlântica (UMA), Primeira Edição, 368 p., 23,5cm. Salvador-BA. Disponível em <<http://www.uma.org.br>>.
- CAMPBELL, B.; MANN, W.; MELÉNDEZ-ORTIZ, R. **Agriculture and Climate Change: a scoping report**. Meridian Institute, 2011. Disponível em: <[http://www.climate-agriculture.org/en/Policy\\_Brief.aspx](http://www.climate-agriculture.org/en/Policy_Brief.aspx)>. Acesso em 12 jun. 2013.
- CARMO, M. S. **Agricultura familiar e o local na transição agroecológica**. Disponível em: [www.sober.org.br/palestra/12/09O417](http://www.sober.org.br/palestra/12/09O417). Acesso em 26 dez 2010.
- CECHIN, A. D. **Georgescu-Roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema?** 2008. 208 f. Dissertação (mestrado)- Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo.
- CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- CMMAD- Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Relatório Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CRIBB, A. Y. **Sistema agroalimentar brasileiro e biotecnologia moderna: oportunidades e perspectivas** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 21, n. 1, p. 169-195, jan./abr. 2004.
- DAL SOGLIO, F. D.; KUBO, R. R.; (Org.). **Agricultura e Sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.
- DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002.
- FAO/OECD, OECD iLibrary - **Agriculture Statistics**. Disponível em: <[http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oeid\\_bv\\_id=agr-data-en&doi=agr-outl-data-en](http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oeid_bv_id=agr-data-en&doi=agr-outl-data-en)>. Acesso em: 5 jul. 2013.
- FÉRES, J.; REIS, E. J.; SPERANZA, J. Assessing the Impact of Climate Change on the Brazilian Agricultural Sector. In: **Proceedings of the 16<sup>th</sup> Annual EAERE Annual Conference**. Gothemburg: European Association of Environmental and Resource Economists, 2007.
- FÉRES, J.; REIS, E. J.; SPERANZA, J. Mudanças climática globais e seus impactos sobre os padrões de uso do solo no Brasil. In: **XXXVII Encontro Nacional de Economia**, 2009, Foz do Iguaçu. Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia, 2009.
- Disponível em: <[http://www.anpec.org.br/encontro\\_2009.htm](http://www.anpec.org.br/encontro_2009.htm)>. Acesso em 1 jul. 2013.
- FÉRES, J.; REIS, E. J.; SPERANZA, J. O impacto das mudanças climáticas na lucratividade das atividades agrícolas no Brasil. In: IPEA. **Dossiê Mudanças Climáticas**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental. n. 4, Jul/2010.
- FREITAS, R. C. M.; NÉLSIS, C. M.; NUNES, L. S. A crítica marxista ao desenvolvimento (in)sustentável. R. Katál., Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 41-51, jan./jun. 2012.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, **Harvard University Press**, 1971.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**.

Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias**. São Paulo: Ed. Campus, 1990.

GHINI, R. **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. 356 p

HORLINGS, I. MARSDEN, T. **Rumo ao desenvolvimento espacial sustentável?** Explorando as implicações da nova bioeconomia no setor agroalimentar e na inovação regional. *Revista Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, no 27, mai./ago. 2011, p. 142-178.

HORLINS, I.; MARSDEN, T. Towards the real Green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernization of agriculture that could “feed the world”, **Global Environmental Change**. 2011.

IPAM. Emissões de gases de efeito estufa no Brasil (2010).  
Fonte: Curso on-line: **A Floresta Amazônica e as Mudanças Climáticas**. Disponível em:<[http://www.ipam.org.br/uploads/cursos/portugues/broadcastmet/brazil\\_br/index.htm](http://www.ipam.org.br/uploads/cursos/portugues/broadcastmet/brazil_br/index.htm)>. Acesso em: 22 jun. 2013.

IPEA. **Dossiê Mudanças Climáticas**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental. n. 4, Jul/2010.

JAMES, C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. ISAAA Brief No. 44. ISAAA: Ithaca, NY, 2012.

KITCHEN, L.; MARSDEN, T. K. Creating sustainable rural development through stimulating the eco-economy: Beyond the eco-economic paradox? **Sociologia Ruralis**, v. 49, n. 3, p. 273-294, 2009.

LIMA, M. A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n. 3, p.451-472, set./dez. 2002.

LINDOSO, D. et. al. Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas. In: IPEA. **Dossiê Mudanças Climáticas**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental. n. 4, Jul/2010.

LOPES, J. **Cobertura especial: Brasil será líder em commodities agrícolas em 2022**. Gente e mercado. Disponível em:< <http://www.genteemercado.com.br/cobertura-especial-brasil-deve-se-consolidar-como-lider-em-commodities-agricolas/>>. Acesso em: 9 de jul. 2013.

LUTZENBERGER, J. A. O absurdo da agricultura. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, USP, v.15, n.43, p. 61-73, set.-dez. 2001.

MARGULIS, S.; DUBEUX, C. Economia da mudança do clima no Brasil. In: IPEA. **Dossiê Mudanças Climáticas**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental. n. 4, Jul/2010.

MORTON, J. F. **The impact of climate change on smalholder and subsistence agriculture**. PNAS, v. 104, n. 50. p. 19680- 19685, 2007.

PACÍFICO, D. História da modernização da agricultura: um conto de muitas facetas. In: SOLGLIO, F. D.; KUBO, R. R. **Agricultura e sustentabilidade**. Curso de graduação tecnológica à distância PLAGEDER. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

PELLEGRINO, G. Q.; ASSAD, E. D.; MARIN, F. R. Mudanças Climáticas Globais e a Agricultura no Brasil. **Revista Multiciência: Mudanças Climáticas**. Campinas. n. 8. Mai/2007.

PINTO, E. P. P. et al., **Perguntas e Respostas sobre o Aquecimento Global**. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém-PA, 2010.

RURALBR Agricultura. **PIB do agronegócio nacional cresce o dobro da economia geral em 2011**. Cepea. Noticiado em 14 mar. 2012. Disponível em:<<http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2012/03/pib-do-agronegocio-nacional-cresce-o-dobro-da-economia-geral-em-2011-segundo-o-cepea-3694512.html>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo: Editora Petrópolis, 2009.

SCHWARTZMAN, D. **The limits to entropy: the continuing misuse of thermodynamics in environmental and marxist theory**. *Science & Society*, 72, 1, pp. 43-62, 2008.

SÉRALINI, G.-E.; MESNAGE, R.; CLAIR, E.; GRESS, S.; SPIROUX DE VENDOMOIS, J.; CELLIER, D. Genetically modified crops safety assessments: present limits and possible improvements. **Environ. Sci. Eur.**, 23, 2011.

SÉRALINI, G.E.; SPIROUX DE VENDOMOIS, J.; CELLIER, D.; SULTAN, C.; BUIATTI, M.; GALLAGHER, L.; ANTONIOU, M.; DRONAMRAJU, K.R. How subchronic and chronic health effects can be neglected for GMOs, pesticides or chemicals. **Int. J. Biol. Sci.** 5, p. 438–443, 2009.

SHIVA, V. A comida no Cassino Global. Publicado em **Revista Carta Maior**, 24 de dez. 2012. Disponível em:<[http://www.cartamaior.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia\\_id=20958](http://www.cartamaior.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia_id=20958)>. Acesso em: 9 jul. 2013.

SOUZA JUNIOR, M. A. PARDI LACRUZ, M. S. SAUSEN, T. M. COSTA, L. F. F. PEREIRA, R. S. **“Estiagem na região sul do Brasil caracterização por meio de imagens evi/modis.”** Congresso Brasileiro sobre Desastres naturais de 14 a 17 de maio de 2012. Rio Claro, SP, 10 p. Disponível em: <[http://www.inpe.br/crs/geodesastres/conteudo/publicacoes/Estiagem\\_na\\_Regiao\\_Sul\\_do\\_Brasil\\_Caracterizacao\\_Por\\_Meio\\_de\\_Imagens\\_EVI\\_MODIS.pdf](http://www.inpe.br/crs/geodesastres/conteudo/publicacoes/Estiagem_na_Regiao_Sul_do_Brasil_Caracterizacao_Por_Meio_de_Imagens_EVI_MODIS.pdf)>. Acesso em 7 mai 2014.

VENDÔMOIS, J. S. de; ROULLIER, F.; CELLIER, D.; SÉRALINI, G-E. A comparasion of the Effects of three GM Corn Varieties on Mammalian Health. *Int J boil Sci* 5 (7): 706- 726, 2009.

VILELA, N. J.; MACEDO, M. M. C. **Fluxo de poder no agronegócio:** o caso das hortaliças. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, n.2, p.88-94, 2000.

ZANONI, M.; FERMENT, G. **Transgênicos para quem?** Brasília, Nead. 2011.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida** - reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre, UFRGS, 2009. Série Estudos Rurais.

WILKINSON, L. Perfis emergentes no setor agroalimentar. In: MALUF, R. S; WILKINSON, J. (Org.) **Reestruturação do sistema agroalimentar:** questões metodológicas e de pesquisa.

WORTMANN, E. F. **Herdeiros, Parentes e Compadres:** Colonos do Sul e Sitiantes do Nordeste. São Paulo-Brasília. Estudos Rurais, Ed. Edunb, 1995.

## Notas

<sup>1</sup> Doutoranda e mestra em Desenvolvimento Rural no Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Bióloga pesquisadora membro da ReSNEA- Rede Sul de Núcleos de Estudo de Agroecologia e Sistemas de Produção Orgânicos. Dirección electrónica: [vivianecamejop@gmail.com](mailto:vivianecamejop@gmail.com) Dirección postal: Av. João Pessoa, 31. Porto Alegre, RS- Brasil. CV <http://lattes.cnpq.br/5334242486372595>

<sup>2</sup> Professora da Universidad de Costa Rica. Doutoranda do Programa de Pos-graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) no Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sur (UFRGS). Pesquisadora do NESAN – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Segurança Alimentar e Nutricional/UFRGS. Dirección electrónica: [shirleyrodriguezq@gmail.com](mailto:shirleyrodriguezq@gmail.com) Dirección postal: Av. João Pessoa, 31. Porto Alegre, RS- Brasil

<sup>3</sup> Como exemplo, pode citar os estudos de Sérgio Schlesinger sobre os problemas ambientais e fundiários ocasionados pela expansão da produção de soja e cana- de- açúcar no Brasil.

<sup>4</sup> Segundo dados do CEPEA, a participação do agronegócio no PIB nacional teve um aumento de 21,78% em 2010 para 22,74% em 2011, ou seja, em 2010 e 2011 houve um crescimento acumulado do PIB do agronegócio nacional em 13,51%. (RURALBR, 2012).

<sup>5</sup> A ANDEF congrega empresas como Monsanto, Bayer, Basf, DuPont e Syngenta.

<sup>6</sup> Segundo a Rio+20 a “ideia central da Economia Verde é que o conjunto de processos produtivos da sociedade e as transações deles decorrentes contribua cada vez mais para o Desenvolvimento Sustentável, tanto em seus aspectos sociais quanto ambientais. Para isso, propõe como essencial que, além das tecnologias produtivas e sociais, sejam criados meios pelos quais fatores essenciais ligados à sustentabilidade socioambiental, hoje ignorada nas análises e decisões econômicas, passem a ser considerados.” Disponível

em:<[http://www.radarrio20.org.br/index.php?r=conteudo/view&id=12&idmenu=20#Panorama histórico](http://www.radarrio20.org.br/index.php?r=conteudo/view&id=12&idmenu=20#Panorama_histórico)>.

<sup>7</sup> Tradução livre da autora do seguinte fragmento: The combination of failing household risk management and failure to adapt to progressive climate change might entrench poverty traps and food insecurity. Farming systems and farmers will differ enormously in their capacities to respond to climate change. Differentiated adaptation strategies and enhanced climate risk management support to agriculture and farming households are critical to counter the impacts of climate change.