

Contextos da transição agroecológica na Embrapa

Walter José Rodrigues Matrangolo¹

Resumo - A recente opção da Embrapa pela Agroecologia é fruto da evolução das Ciências em geral e da Ecologia em especial, além da sociedade como um todo, cada vez mais informada e participativa. Surgem novos desafios para a Embrapa, diante da complexidade do mundo atual: integrar em suas pesquisas o conhecimento tradicional ao científico, não sem antes ampliar a escuta e compartilhar com a sociedade as decisões sobre os objetos de pesquisa, para uma produção com menor custo ambiental e financeiro, com qualidade para quem consome, e preço justo para quem produz. A Embrapa contribui com importante parcela do conhecimento gerado em pesquisas voltadas para a transição agroecológica e para a produção orgânica de alimentos, abarcando temas como uso e conservação da biodiversidade brasileira, resgate de materiais crioulos e dos saberes associados, sistemas agroflorestais, consórcios múltiplos, controle biológico, avaliação e mitigação de desequilíbrios ambientais, adubação verde e serviços ambientais. Por meio da Agroecologia, a Embrapa pode atuar juntamente com outras instituições públicas, privadas, Organizações Não Governamentais (ONGs) e movimentos sociais ligados à agricultura camponesa e urbana, na construção e democratização da inovação de base agroecológica. Ao se envolver na formulação e na aplicação de políticas públicas em Agroecologia e produção orgânica, fica ressignificada a prática da pesquisa agropecuária e reafirma-se a função social histórica da Embrapa como agente de mudança.

Palavras-chave: Agroecologia. Agricultura sustentável. Complexidade. Escuta. Movimentos sociais. Construção participativa do conhecimento. Políticas públicas.

INTRODUÇÃO

Produzir alimentos saudáveis e conservar os recursos naturais, respeitar os saberes locais e, ainda, promover o desenvolvimento rural sustentável, estão no cerne da Agroecologia, tema que vem ganhando importância no mundo acadêmico e no cotidiano das pessoas. Para alguns autores, a Agroecologia é tratada como Ciência em construção, em que os aspectos sociais, econômicos e ambientais são fundamentais para ser abordados no sistema produtivo agrícola.

O conceito de Agroecologia e Agricultura Sustentável consolidou-se na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Eco 92), quando foram lançadas as bases para um desenvolvimento sustentável no Planeta.

Para a Embrapa (2006), a agroecologia é definida como o campo de conhecimento transdisciplinar que contém os princípios teóricos e metodológicos básicos que possibilitam o desenho e o manejo de agroecossistemas sustentáveis e, além disso, contribui para a conservação da agrobiodiversidade e da biodiversidade em geral, assim como dos demais recursos naturais e meios de vida.

Aquino e Assis (2005) consideram que a Agroecologia apresenta-se como um paradigma emergente, substituído da agricultura industrial ou convencional, exatamente por incorporar elementos de síntese, unificadores, integradores. Esse novo paradigma diferencia-se por ter uma abordagem holística, não apenas no que concerne às questões ambientais, mas, sobretudo, às questões humanas.

Conceitos para uma agricultura sustentável têm sido amplamente difundidos na atualidade. O termo sustentabilidade foi definido por Altieri (2002) como: a habilidade de um agroecossistema em manter a produção através do tempo, diante de restrições ecológicas e pressões socioeconômicas de longo prazo.

AGRICULTURA ORGÂNICA

O Brasil possui legislação, desde 2003, que institui a agricultura orgânica oficialmente no País, por meio da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

Outras correntes assemelhadas, segundo a citada legislação, podem ser abrangidas em conceito mais abrangente de agricultura orgânica para os diversos enfoques de

¹Engº Agrº, D.Sc., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, walter.matrangolo@embrapa.br

cultivo. O conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico, permacultura e outros que atendam aos princípios estabelecidos por essa Lei.

BREVE HISTÓRICO DA EMBRAPA E A AGROECOLOGIA

A Embrapa, em mais de 40 anos, aprofundou o conhecimento em muitas especialidades científicas e tornou-se a empresa de maior relevância em produção técnico-científica para a agricultura nos trópicos.

Na década de 1970, a agricultura se intensificava no Brasil. O crescimento acelerado da população e da renda per capita e a abertura para o mercado externo mostravam que, sem investimentos em Ciências Agrárias, o País não conseguiria reduzir o diferencial entre o crescimento da demanda e o da oferta de alimentos e fibras. Em 1974, foram criados os primeiros Centros Nacionais por produtos: Trigo (em Passo Fundo-RS), Arroz e Feijão (em Goiânia-GO), Gado de Corte (em Campo Grande-MS) e Seringueira (em Manaus-AM) (EMBRAPA, 2012).

Nessa ocasião pouco se compreendia da necessidade de obter conhecimentos voltados para a produção agroecológica ou para a agricultura orgânica, e a opção foi direcionar a pesquisa para o modelo de agricultura agroindustrial. Isto tem sido comum na maioria das pesquisas dessa Empresa.

Atualmente, a Embrapa possui 47 Unidades Descentralizadas e 16 escritórios, espalhados em quase todos os Estados brasileiros, e vem contribuindo com importante parcela do conhecimento gerado em pesquisas voltadas para a transição agroecológica e a produção orgânica de alimentos. Abarca temas como: uso e conservação da biodiversidade brasileira; resgate de materiais crioulos e dos saberes associados; sistemas agroflorestais; consórcios múltiplos; controle biológico;

avaliação e mitigação de desequilíbrios ambientais; adubação verde e serviços ambientais. Entretanto, ainda existem poucas equipes de pesquisa já consolidadas nas Unidades atuando em Agroecologia. Muitas iniciativas estão sendo criadas nesses últimos anos, para incrementar a criação de núcleos de pesquisa, com grandes desafios pela frente. Dentre estes, está a consolidação de linhas de pesquisa até então conduzidas.

A recente opção da Embrapa pela pesquisa em Agroecologia é fruto não só da evolução das Ciências em geral, e da Ecologia em especial, mas também da sociedade como um todo, cada vez mais informada e participativa. A Agroecologia foi reconhecida pela Embrapa como Ciência em 2006, quando a Empresa lançou, no V Congresso Brasileiro de Agroecologia, em Belo Horizonte, MG, o Marco Referencial da Agroecologia (PADULA et al., 2013). A partir de então, as ações voltadas para a Agroecologia têm sido ampliadas com a contratação recente de profissionais para atuarem em pesquisa em Agroecologia, e pelo lançamento de editais internos (macroprogramas) para linhas de pesquisa relacionadas com a Agroecologia e a produção orgânica. Isso tem assegurado a participação da Embrapa e dos Estados brasileiros na construção de uma Agroecologia participativa e diversa, ao lado dos movimentos sociais e Organizações Não Governamentais (ONGs) ligados à agricultura camponesa.

Ao ser identificada como um dos muitos elos da vasta rede de intercâmbio voltada para a construção participativa do conhecimento agroecológico, estreitam-se cada vez mais os intercâmbios da Embrapa com a inovação tecnológica em Agroecologia, geradora de tecnologias e processos capazes de favorecer a agricultura camponesa e a produção limpa. Marcos importantes na consolidação da Agroecologia no Brasil têm impulsionado o direcionamento da pesquisa voltada para a área.

AÇÕES DA EMBRAPA EM AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA

A Embrapa esteve presente em uma das primeiras ações do poder público em Agroecologia, juntamente com os movimentos sociais, como relatado no documento intitulado Agroecologia: princípios e reflexões conceituais (GOMES; ASSIS, 2013).

O primeiro marco de incorporação da temática Agroecologia, na extensão rural, foram as ações da agenda de cooperação elaborada no Rio Grande do Sul, em 1994, por entidades governamentais, tais como: Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-RS/Ascar), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) e Prefeitura Municipal de Porto Alegre. E também por entidades não governamentais, como: Rede PTA-SUL e Programa de Cooperação em Agroecologia.

Antes, no ano de 1993, com foco na produção orgânica, ocorreu a formalização do ingresso da Embrapa Agrobiologia no campo de estudos da agricultura orgânica, com a implantação do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (Sipa), mais conhecido como Fazendinha Agroecológica Km 47, um espaço que foi planejado para ser uma vitrine da produção orgânica, sendo resultante de uma iniciativa conjunta da Embrapa Agrobiologia, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio) e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Engloba o Centro de Formação em Agroecologia e Agricultura Orgânica (CFAAO), que busca consolidar experiências educativas desenvolvidas com base no Sipa, dando suporte a atividades de formação para instituições de extensão rural, entidades da agricultura familiar, instituições públicas, estudantes e técnicos de todo o País. Engloba, ainda, o Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica (PPGAO) em nível de mestrado profissional, oferecido

em parceria com a UFRRJ (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2015).

A partir do lançamento do Marco Referencial em Agroecologia abriram-se possibilidades para elaboração e aprovação de vários projetos e programas em Agroecologia na Embrapa, entre esses, em 2008, o Projeto Transição Agroecológica: Construção Participativa do Conhecimento para a Sustentabilidade, sob a liderança da Embrapa Clima Temperado, no âmbito do Macroprograma 1 da Embrapa. Esse Projeto articula vários outros, que envolvem pesquisadores de vários centros da Embrapa. Os mesmos ares que permitiram o lançamento do Marco, permitiram também a construção da carteira de projetos, chamada Macroprograma 6, que desenvolve pesquisas voltadas exclusivamente para a agricultura familiar e que, em razão dos seus princípios e diretrizes, fortalece a Agroecologia. O Marco permitiu também o lançamento da Coleção Transição Agroecológica. É claro que muito ainda falta para se chegar a uma Embrapa agroecológica, mas os primeiros passos já estão sendo dados (PADULA et al., 2013).

BREVE HISTÓRICO SOBRE AGROECOLOGIA NO BRASIL

Por milênios e gerações, os povos tradicionais das Américas viram-se diante de grande diversidade edafoclimática, geográfica e biológica, e aprimoraram sistemas produtivos para atender às demandas por alimento, fármacos, fibras e de suas tradições culturais. Desde 1500, os então cuidadores do território americano, detentores de vasto conhecimento ancestral, compartilharam sementes e saberes com os povos recém-chegados da Europa. Essa generosidade fortaleceu a segurança alimentar e nutricional dos europeus, com a ampliação da oferta de espécies alimentícias. Daí surgiram no cardápio, entre tantas outras novas espécies vegetais americanas, a batata, o milho, o tomate, o amendoim, o abacaxi e o girassol. A oralidade, como parte das tradições culturais locais, continua sendo uma estratégia de reprodução cultural e de sobrevivência. A grande diversidade

de materiais de milho no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Milho e Sorgo onde estão depositados cerca de três mil acessos, coletados junto a famílias de camponeses brasileiros ao longo dos anos, é uma prova dessa capacidade criativa dos povos tradicionais.

Muitas entidades que atuam junto à agricultura camponesa no Brasil são oriundas de um movimento iniciado na década de 1980. Algumas delas são a Rede de Intercâmbio de Tecnologias Alternativas (REDE); Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA); Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA-NM) e REDE Cerrado. Apenas a REDE Cerrado congrega 89 entidades filiadas.

No Brasil, Schmitt (2009) reforça que a Agroecologia passou a se afirmar como uma referência conceitual e metodológica, a partir do início dos anos de 1990. Isso foi fruto, em grande medida, da incorporação dessa abordagem por organizações da sociedade civil vinculadas à chamada agricultura alternativa. Diversos estudos referenciam o histórico de construção da Agroecologia pelos movimentos sociais, com destaque para Almeida (1998), Gomes de Almeida (2009) e Petersen e Gomes de Almeida (2004). Para esses autores, a partir da valorização de ambientes locais de organização sociopolítica, criados pelas comunidades eclesiais de base (CEBs), o movimento agroecológico no Brasil deu seus primeiros passos. Assim como os principais movimentos sociais no campo, grande parte das ONGs, dedicadas atualmente à promoção da Agroecologia, teve suas origens nos grupos constituídos pelas CEBs, com o apoio da Comissão Pastoral da Terra (CPT) (SOUSA; MARTINS, 2013).

A trajetória das experiências brasileiras em Agricultura Ecológica é marcada por importantes contribuições de várias instituições, que estimularam as discussões sobre os impactos da agricultura moderna e propostas alternativas; a Federação dos Órgãos para Assistência Social e Educacional (Fase), que por meio do Projeto de Tecnologias Alter-

nativas (TA) dedicou-se a recuperar ou catalogar as inovações geradas na prática dos pequenos agricultores, organizar sistemas de difusão por meio das organizações de movimentos populares no campo, sistematizar as experiências mais avançadas, articular a sensibilização em organismos de investigação tecnológica governamentais, para que incorporem este acúmulo empírico de conhecimentos. Esse Projeto foi de fundamental importância para novas formas de relação entre Estado e sociedade rural, entre cientistas e movimentos populares. Essa experiência teve relação direta com o surgimento da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) e com as correntes que adotaram perspectivas social e ecológica. (EMBRAPA, 2006).

A inserção da Agroecologia nas instâncias públicas no Brasil, que tem estreita relação com os movimentos sociais, é assim relatada (PETERSEN; ALMEIDA, 2004 apud PADULA et al., 2013):

Nos Estados Unidos, o início da discussão sobre a Agroecologia teve ênfase mais científica, ao contrário do Brasil, onde o início foi mais marcado por movimentos sociais favoráveis à agricultura alternativa.

De agentes promotores a ativos incentivadores da agricultura familiar, os movimentos sociais contribuem também com a fiscalização das políticas públicas e, portanto, a interlocução com o Estado brasileiro, o que exemplifica um modelo de democracia participativa. Promovida pela AS-PTA em 1989, a tradução do livro *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa* (ALTIERI, 2002), amplificou a discussão teórica e científica sobre a Agroecologia no Brasil.

A ideia do enfoque sistêmico e a introdução do conceito de agroecossistema trouxeram avanços para o debate nos grupos de agricultura alternativa, e o enfoque agroecológico foi incorporado como base do movimento. (PETERSEN; ALMEIDA, 2004 apud PADULA et al., 2013).

Desse modo, pela união da ciência com o ativismo político oriundo das articulações entre os diversos movimentos, urbanos e rurais, foram identificadas demandas gerais e específicas, o que resultou na criação de leis como a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo) (BRASIL, 2012) e seu consequente Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo).

AMPLIAÇÃO DA ESCUTA E DO DIÁLOGO - PRIMEIROS DESAFIOS PARA A TRANSIÇÃO E CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO

Surgem, assim, novos desafios para a Embrapa, ante a complexidade do mundo atual: integrar em suas pesquisas o conhecimento tradicional e o científico, não sem antes ampliar a escuta e compartilhar com a sociedade as decisões sobre os objetos de pesquisa, visando à produção com menor custo ambiental e financeiro, com qualidade para quem consome e preço justo para quem produz. Formados na tradição científica clássica, disciplinar, a maioria dos profissionais da Embrapa acompanhou os efeitos rápidos no controle de insetos e fungos e os saltos de produtividade gerados pelo modelo agroquímico com sementes híbridas dependentes de adubos solúveis. Em tal modelo, em geral, busca-se o enfrentamento das externalidades com produtos (pela substituição constante de sementes melhoradas e de agrotóxicos), nem sempre incluindo componentes da diversidade biológica, geográfica e cultural. Ao incorporar o maior número de externalidades, o processo de concepção e geração de resultados da pesquisa participativa torna-se dependente do conhecimento historicamente construído pelas comunidades camponesas.

Quando se considera que a pesquisa ideal é aquela que nasce na bancada do pesquisador e termina no prato do consumidor, os méritos de possíveis melhorias na qualidade dos sistemas produtivos são, em geral, endereçados aos pesquisadores. Tal visão desconsidera o protagonismo

e a criatividade do campesinato para as mudanças e adaptações de tecnologias e reforça sua dependência por produtos comercializáveis pela indústria de insumos, que, por sua vez, invariavelmente, almeja primeiramente o lucro.

Envolta no ambiente competitivo, tal perspectiva traz inconvenientes para a pesquisa pública: assim como na lavoura idealizada aos moldes da indústria, a produtividade na pesquisa deve ser crescente, o que incentiva a competição entre pesquisadores, tornando espaços de criatividade e de geração de conhecimento em ambientes de pouca partilha e muita desconfiança. O revés desse modelo produtivista na pesquisa pública é que pouco favorece a diversidade e a inovação, e tende a dificultar o estabelecimento de pesquisadores recém-contratados, inviabilizar parcerias internas e reduzir a um nível mínimo necessário o intercâmbio de conhecimentos entre áreas do conhecimento. Tal modelo de pesquisa teve sucesso relativo na aferição de eventos isolados ou para comparar técnicas em sistemas controlados e simplificados (testes com sementes melhoradas, agrotóxicos, espaçamentos e densidades, por exemplo), como nos monocultivos. Mas mostra-se limitado para estudos nos complexos sistemas agrobiodiversos camponeses.

Dentro do mundo complexo atual, destaca-se o movimento por autonomia e protagonismo, em parte consolidado nos movimentos sociais e da agroindústria em geral, impulsionados pelo modelo de mercado neoliberal que apregoa o Estado mínimo. A intensidade do uso de sementes de milho geradas pela Embrapa é um exemplo da distinção entre os caminhos trilhados no período inicial da criação da Embrapa e o atual: outrora com relevante participação, agora detém perto de 1% do mercado de sementes de milho no Brasil. Ficam, portanto, minimizados os possíveis impactos positivos das ações da Embrapa e do poder público em geral, nas mais diferentes versões da produção de alimentos. Isso coloca em situação de fragilidade o modelo atual de pesquisa e gera a necessidade de buscar rumos novos. Atualmente,

as comunidades tradicionais vêm-se capacitando para resgatar materiais dados por perdidos, guardados, em grande parte, nos Bancos de Germoplasma da Embrapa, o que favorece a continuidade da criação de sementes adaptadas às condições edafoclimáticas e culturais próprias, com baixo custo de produção. A Agroecologia (como Ciência transdisciplinar, integradora como movimento social, que busca a socialização do conhecimento e das sementes, em oposição à commoditização da vida, e como prática de escuta e do diálogo) poderá contribuir para que a Embrapa reorientasse dentro de suas funções sociais primevas, atuando prioritariamente junto à agricultura camponesa e aos povos tradicionais.

DIALOGICIDADE, COMPLEXIDADE E PESQUISA PARTICIPATIVA

O documento *Marco referencial em agroecologia* destaca que:

É por intermédio do enfoque sistêmico, portanto, que se torna possível o estabelecimento de pontes entre o método racional/analítico de construção de conhecimentos adotado por pesquisadores e os métodos intuitivos/integradores dos agricultores. A possibilidade de estabelecimento desses diálogos é condição insubstituível para que pesquisadores participem das pesquisas dos agricultores. (EMBRAPA, 2006, p.19).

Referência mundial em processos educacionais dialógicos, Paulo Freire direcionou suas reflexões para a agricultura camponesa e trouxe fundamental contribuição para a perspectiva da integração dos saberes.

[...] não queremos negar ao agrônomo, que atua neste setor, o direito de ser um educador-educando, com os camponeses, educandos-educadores. Pelo contrário, precisamente porque estamos convencidos de que é o seu dever, de que esta é a sua tarefa de educar e de educar-se, não podemos aceitar que seu trabalho seja rotulado por um conceito que o nega. (FREIRE, 1969, p.13).

Na Embrapa, o modelo de “fazer junto”, com o envolvimento dos camponeses desde a elaboração do projeto, ainda encontra restrições culturais, mais que metodológicas e operacionais (falta de capacitação das equipes de pesquisa para “saber ouvir”). Metodologias que favorecem a aproximação das comunidades estão relacionadas em De Boef e Pinheiro (2007).

Na busca pela popularização dessa perspectiva junto à equipe que atua nos projetos de Agroecologia na Embrapa, ocorreu, em novembro de 2011, um treinamento em Agroecologia promovido pelo Projeto Transição Agroecológica – Rede de Pesquisa Participativa em Agroecologia. Uma das suas primeiras dinâmicas versava sobre o desenvolvimento de competências conversacionais, voltadas principalmente ao aprimoramento da capacidade de ouvir, da escuta, em oposição ao modelo transferidor de tecnologias, considerado como de visão reducionista. O paradigma proposto é outro, que, segundo Mascarenhas e Mascarenhas (2011) deve-se incorporar o conceito de complexidade ou o arcabouço teórico necessário para tratar os sistemas complexos, pressupondo uma mudança de foco de estruturas, quantidade e reducionismo para padrões, qualidade e visão sistêmica. A capacidade de lidar com o complexo tem-se tornado uma necessidade premente no mundo quase plano que vivemos. Questões relativamente recentes, como desenvolvimento sustentável, aquecimento global, globalização e o papel das redes na sociedade, envolvem estruturas hierárquicas em vários níveis e propriedades emergentes, e, portanto, não podem ser discutidas com base nos conceitos reducionistas vigentes.

Edgar Morin, um dos mais importantes filósofos da complexidade, considera que o seu livro, *O método*:

é como um ensaio, cujo objetivo é mudar o paradigma dominante que hoje entrava nossas possibilidades de responder ao desafio da complexidade.

Na verdade, trata-se de ultrapassar o paradigma da ciência e da lógica clássicas, sem rejeitá-las, mas integrando-as em um paradigma da complexidade. Devemos encorajar e intensificar a revolução e a reforma de pensamento dominante, que, de forma oculta, nos impele, em todos os domínios, do conhecimento, da ação e da ética, à disjunção, à simplificação, à redução. (MORIN, 2013, p.151).

Especificamente quanto ao tema mudanças climáticas, é possível reconhecer a importância e os desafios do alinhamento das ações de pesquisa da Embrapa com a nova visão da complexidade apresentada pela Agroecologia.

[...] a maioria das pesquisas que relacionam a agricultura às mudanças climáticas concentra-se na resiliência ecológica dos agroecossistemas e pouco tem sido investigado sobre a resiliência social no âmbito das comunidades rurais. A capacidade adaptativa das comunidades, frente a tensões sociais, políticas e ambientais externas, deve evoluir em conjunto com os mecanismos que conferem resiliência ecológica. Para serem resilientes, as sociedades rurais devem possuir capacidade de lidar com perturbações valendo-se de métodos agroecológicos adotados e divulgados por meio da auto-organização e da ação coletiva. (TOMPKINS; ADGER, 2004 apud NICHOLS et al., 2015, p.25).

PESQUISA-AÇÃO E AS TRANSFORMAÇÕES COMPARTILHADAS

A pesquisa em Agroecologia é por vezes associada à pesquisa-ação, que, para Coura Sobrinho e Silva (1998), é, por definição, “a procura de soluções para problemas bem específicos, em contextos específicos, na tentativa de aprimorar a prática.”

Por essa ótica, camponeses serão sempre agentes do processo de produção do conhecimento, pois estão estreitamente relacionados com os contextos locais (geo-

gráfico, cultural, histórico, político), o que exige ampliação da escuta das equipes que atuam na pesquisa de base Agroecológica e, portanto, maior aproximação com os camponeses.

Na pesquisa agropecuária convencional, tal condição é possível, mas não necessária, pois, em sua origem e nas principais diretrizes, busca-se favorecer a disseminação de tecnologias que aumentem a produtividade em sistemas simplificados, em geral com o uso de agrotóxicos, como inseticidas, organismos geneticamente modificados (OGMs) e adubos nitrogenados solúveis, o que atende prioritariamente à demanda do mercado de commodities e não necessariamente às comunidades regionais.

CRIAÇÃO DE NÚCLEOS DE AGROECOLOGIA NO BRASIL E FORMAÇÃO DE REDES DE AGROECOLOGIA NA EMBRAPA

Diversas ações têm sido observadas ao longo da consolidação da Agroecologia no Brasil. Como exemplo, a recente aprovação de projetos no Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico (CNPq), Chamada MDA/CNPq nº 38/2014 - Sistemas orgânicos de produção de base ecológica (CNPq, 2014b), que objetiva, principalmente, ampliar as condições para formação de núcleos de Agroecologia em centros de pesquisa ou, no caso de já existirem equipes atuantes, que estas tenham suas ações ampliadas. As ações de inovação tecnológica e de formações a ser desenvolvidas com os recursos disponibilizados pelo edital estão integradas ao Plano Nacional de Inovação e Formação do MDA, com base na Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) e na Pnapo e no Planapo.

Em algumas Unidades da Embrapa, antes da Chamada MDA/CNPq nº 38/2014 (CNPq, 2014b), já existiam núcleos de Agroecologia formalizados.

O núcleo temático de agroecologia da Embrapa Soja é composto por equipe multidisciplinar, com participação de pesquisadores e analistas das áreas de fitopatologia, entomologia, manejo da cultura, microbiologia, fertilidade do solo e nutrição de plantas, transferência de tecnologia, plantas daninhas e melhoramento genético. O trabalho é voltado para a agricultura familiar, e conta com parceria de instituições de pesquisa, ensino, extensão e assistência técnica pública e privada, além de organizações e associações de produtores. A equipe também participa de fóruns de discussão no Paraná sobre agroecologia e agricultura familiar. (EMBRAPASOJA, 2015).

Essa Chamada prevê que serão investidos, em dois anos, R\$ 2 milhões do orçamento do MDA, por meio da Secretaria de Agricultura Familiar e do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural (Dater), em parceria com o CNPq, que pretendem fortalecer a agenda de Agroecologia, que, por sua vez, tem como público prioritário os agricultores familiares. Dos 25 projetos aprovados na Chamada MDA/CNPq nº 38/2014 (CNPq, 2014b), dez são da Embrapa, a seguir relacionados: Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ; Embrapa Algodão, Campina Grande, PB; Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA; Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; Embrapa Cacaos, São Luís, MA; Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI; Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF; Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Na Embrapa Amazônia Oriental, PA, o denominado Núcleo Puxirum Agroecológico visa entender o potencial da agroecologia na Amazônia. É um grande desafio, pois envolve diversos fatores que vão desde agricultura familiar, o extrativismo, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) e a pecuária. O Núcleo envolve diversos atores como instituições de pesquisa, universidades, gestores públicos e representantes dos produtores por meio de associações e cooperativas. O objetivo é atuar na constru-

ção e intercâmbio de conhecimento agroecológico voltado à realidade amazônica, e ao mesmo tempo, garantir as demandas nacionais do Planapo (EMBRAPA, 2015).

Importante aprovação para a Embrapa Tabuleiros Costeiros junto ao CNPq foi a do Projeto Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial: Agroecologia, Gênero e Participação Política no Campo, na Chamada CNPq/MDA/SPM-PR nº-11/2014 (CNPq, 2014a). A ação é liderada pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), e tem a parceria da Unidade da Embrapa. O Projeto marca um novo e importante momento para a política territorial em Sergipe, pois será responsável pela gestão social dos quatro Territórios de Identidade Rural do Estado. Como é meta da Embrapa a implantação de 20 núcleos de agroecologia previstos no Planapo, a aprovação desses projetos será de grande importância para a estruturação de arranjos regionais da agenda da Empresa integrando ações de pesquisa e transferência de tecnologia (TT) da Embrapa com as entidades da Ater e com entidades que trabalham com agroecologia (COELHO; ANTUNES, 2014).

Uma ação que envolveu diretamente o Setor de Transferência de Tecnologia (STT) da Embrapa Milho e Sorgo, foi a Oficina de Concertação Assistência Técnica, Extensão Rural, Pesquisa, e Ensino no Contexto da Construção de Políticas Públicas para Agricultura Familiar e Agroecologia, promovida pela Embrapa e pelo MDA em parceria com a EPAMIG, que ocorreu nos dias 2 e 3 de dezembro de 2014, em Sete Lagoas, MG. Dessa reunião, surgiu a necessidade de redação de documento destinado à Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater) com a finalidade de apresentar as conclusões da Oficina. Esse documento também foi enviado ao ministro do MDA, secretário da Secretaria de Agricultura Familiar do MDA, presidente da Embrapa, presidente da Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Asbraer), presidente do Conselho

Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Consepa), presidente do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), ministro da Secretaria Geral da Presidência, ministro da Casa Civil, Presidência da República, secretário da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG) e governador de Minas Gerais.

Estando diante de um quadro em seus esboços iniciais, o que dificulta a percepção da obra como um todo, faz-se aqui um apanhado sobre uma vivência relacionada com a pesquisa em Agroecologia na Embrapa Milho e Sorgo.

AGROECOLOGIA NA EMBRAPA MILHO E SORGO: A EXPERIÊNCIA DO CONTROLE BIOLÓGICO E DO NÚCLEO DE AGROECOLOGIA

Ao promover a avaliação da produtividade de milho na região central de Minas Gerais, em 2010 a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG) e a Embrapa Milho e Sorgo optaram por uma avaliação sistêmica de produção, incluindo, além de dados quantitativos (t/ha), parâmetros qualitativos, como a intensidade de uso de técnicas de base agroecológica (adubação verde e controle biológico, por exemplo) e a percepção ambiental dos agricultores. Nesse ano, foram realizadas visitas a 48 propriedades de 19 municípios da regional da Emater-MG de Sete Lagoas que cultivavam milho. Além de colher informações fitotécnicas, fez-se uso de questionário ilustrado, impresso em cores, com fotos dos principais insetos agentes de controle biológico presentes no milho, o qual foi apresentado aos agricultores e extensionistas, conforme Matrangolo et al. (2010). O contato direto com agricultores e extensionistas da Emater-MG permitiu traçar estratégias para contrapor o grande desconhecimento geral relativo aos insetos agentes de controle biológico, aqui denominados “amigos naturais”.

Dez produtores fizeram uso de inseticida sintético (20,8%), enquanto 9 detectaram a presença de inimigos naturais nas lavouras de milho. O fato de 5 dos 9 produtores que detectaram agentes de controle biológico em suas lavouras terem feito uso de inseticidas faz crer que desconheciam o potencial que a biodiversidade tem em minimizar os impactos negativos da presença de fitófagos no milho, o que pode ser o resultado de limitada percepção ambiental. (MATRANGOLO et al., 2010, p.29).

Ainda não é senso comum o fato de muitos insetos agentes de controle biológico de fitófagos originalmente viverem e se multiplicarem nas matas, de onde se deslocam em direção às lavouras, atraídos por sinais químicos vindos das plantas cultivadas danificadas. Sem as matas, reduz-se a capacidade de um agroecossistema minimizar e reverter danos gerados por surtos populacionais de insetos fitófagos. Um exemplo de serviços ambientais prestados pela vegetação nativa pode ser visualizado na Figura 1, onde a planta, nesse exemplo a leiteira ou amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), dispõe de nectários (glândulas que excretam compostos nutritivos) que alimentam tanto o díptera parasita *Archytas* sp. (suas larvas crescem alimentando-se da parte interna de lagartas) como a joaninha (provavelmente trata-se da espécie exótica *Harmonia axyridis*), predadora de pulgões e pequeno insetos.

Ao considerar as matas e espécies herbáceas e arbustivas espontâneas como fundamentais para o controle de fitófagos e, conseqüentemente, para o rendimento de sua lavoura, o agricultor terá uma visão mais complexa sobre seu agroecossistema.

O desconhecimento dos diversos papéis das matas e de seus organismos na dinâmica produtiva agrícola é consequência de um afastamento de nossa cultura ocidental do ambiente natural. Em *A dissociação entre o homem e a natureza - reflexos no desenvolvimento humano*, Miklós (2000) descreve esse processo pela ótica transdisciplinar da agricultura



Walter José Rodrigues Matrangolo

Figura 1 - Leiteira ou amendoim-bravo

NOTA: Esta planta é visitada por dois agentes de controle biológico, na área de produção orgânica da Embrapa Milho e Sorgo, dezembro 2011.

biodinâmica. Uma das estratégias para minimizar esse afastamento e reatar vínculos da sociedade com a natureza está na alfabetização ecológica. Gadgil, Berkes e Folke (1993), Pierotti e Wildcat (2000) e Davis e Wagner (2003), consideram, em síntese, a alfabetização ecológica como base de conhecimento acumulado que descreve os componentes do ecossistema local e suas interações mais comuns derivadas de um conjunto de observações acumuladas.

A popularização da ciência surge como necessidade para que todo cidadão torne-se ativo colaborador no processo de mudanças. Faz-se necessário disponibilizar informações de forma clara, que considere a complexidade inerente ao atual estágio de desenvolvimento de nossa sociedade.

Em *Reflexões e relatos sobre a prática da agroecologia intermediada pela alfabetização ecológica*, Matrangolo (2013) apresenta justificativas para a utilização da estratégia da alfabetização ecológica na ampliação da percepção ambiental e, conseqüentemente, no favorecimento da transição agroecológica.

INSETOS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO EM BLOCOS DE RESINA: ESTRATÉGIA PARA APROXIMAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E AMPLIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

As imagens dos insetos podem levar a interpretações errôneas, como no caso da vespa parasítica *Campoletis flavicincta* (Hymenoptera: Ichneumonidae), que em sua fase adulta é do tamanho de um Pernilongo (menos de 1 cm), mas que por diversas vezes foi identificada pelos agricultores como sendo “marimbondo”. Isso exige uma ferramenta mais precisa, como os blocos de resina, para que as respostas sejam mais consistentes. Além de contribuir para aprimorar a metodologia de pesquisa em percepção relativa aos agentes de controle biológico, os blocos de resina favorecerão a popularização desses organismos, por permitirem o manuseio e uma observação mais detalhada.

Incrustar os amigos naturais em blocos de resina pode favorecer o contato das comunidades rurais com esses organismos. A popularização dos organismos benéficos será poderoso insumo para a transição agroecológica. A proposta foi apresentada por Matrangolo (2012) no 12^o Simpósio de Controle Biológico (Siconbiol) e vem sendo desenvolvida pela Embrapa Milho e Sorgo e parceiros (Fig. 2). Conta com o apoio do Centro Vocacional Tecnológico (CVT-MG) - Grupo Guayi de Agroecologia, coordenado pela Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Sete Lagoas e do Projeto Núcleos de Agroecologia (CNPq, 2014b). A atividade consta de outros dois projetos, ambos financiados pelo Macroprograma 6 da Embrapa: Produção de Sementes Próprias em Sistemas de Base Ecológica por Agricultores Familiares no Estado do Paraná (coordenado pela Embrapa Soja, Londrina, PR) e Monitoramento Participativo da Resiliência de uma Paisagem Agrícola e o Papel de Práticas Agroecológicas na Conservação da Biodiversidade (coordenado pela Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ).

Foram realizados três cursos objetivando destacar a importância do controle biológico no processo de transição agroecológica e divulgar a técnica de incrustação de insetos em blocos de resina. A primeira versão do curso Controle Biológico e a Transição Agroecológica ocorreu em outubro de 2014, e três outras versões ocorreram em maio, outubro e novembro de 2015. O curso completo, com duração de três dias foi dividido em três eixos: no primeiro eixo, foram apresentados os fundamentos em Agroecologia e manejo de insetos fitófagos. No segundo eixo, o controle biológico e manejo cultural, e no terceiro eixo, foi apresentada a técnica de montagem e incrustação de insetos, com uma prática de campo sobre coleta de insetos. Uma versão reduzida, constando apenas a parte de incrustação, foi realizada na Embrapa Soja, em 2014.



Walter José Rodrigues Matrangolo

Figura 2 - Treinamento de processo de incrustação de insetos

NOTA: Curso de Controle Biológico e Transição Agroecológica, na Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Sete Lagoas, outubro 2014.

Dentro das ações do Projeto Produção de Sementes Próprias em Sistemas de Base Ecológica por Agricultores Familiares no Estado do Paraná, foi apresentado um conjunto de insetos incrustados durante a Feira de Sementes Crioulas no Paraná, na zona rural do município de Rio Azul, o que atraiu a atenção dos visitantes, principalmente das crianças (Fig. 3), comprovando o interesse geral pela biodiversidade, embora haja carência de ferramentas que estimulem esse contato.

Raramente as caixas entomológicas são utilizadas para esse fim – popularização da biodiversidade – pois a fragilidade dos insetos secos é grande, o que restringe o contato direto e o manuseio constante, importante diferencial dos blocos de resina. Amplia-se, ainda, a oportunidade de, junto aos agricultores e extensionistas, relacionar inúmeros organismos à presença de plantas espontâneas e matas próximas às lavouras, o que favorecerá a adoção de processos que estimulem o controle biológico natural, conservação de matas e, consequentemente, a própria transição agroecológica.

Na época da pesquisa com os agricultores da região central de Minas Gerais, ainda

não havia sido publicado o *Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas* (SILVA et al., 2013) (Fig. 4), que objetiva a popularização necessária desses insetos. Essa é uma ferramenta que vem sendo utilizada em “rodas de conversa” com agricultores, buscando compartilhar os saberes relativos a tais organismos. Durante o intercâmbio com agricultores com a utilização desse guia, foi possível ouvir de agricultores em dois municípios de Minas Gerais (Jequitibá e Uberlândia), que a fase imatura do inseto da ordem Neuroptera (Família Chrysopidae – vulgarmente denominada no meio acadêmico como bicho-lixieiro, pelo comportamento de aderir em sua face dorsal os restos de insetos que lhe servem de alimento, que conferem uma ótima camuflagem) era chamada “bicho da fatura” por seus familiares, e que sua abundância era associada à boa safra. Um conhecimento que pode desconsiderar o papel ecológico do inseto (predação), mas que o associa direta e positivamente com a produção de alimento.

Nos ambientes acadêmicos da ciência moderna, os pesquisadores aprendem a entender as técnicas, a investigar as espé-



Figura 3 - Feira de Sementes Crioulas no Paraná

NOTA: Foi grande o interesse dos participantes com relação aos blocos de resina contendo insetos, setembro 2014.

cies utilizadas e a desvendar os sistemas de produção, energia e abastecimento por meio dos quais os grupos humanos se apropriam da natureza. Mas raramente são ensinados a reconhecer a existência de uma experiência, de certa sabedoria, acumulada nas mentes de milhões de homens e mulheres que diariamente manejam a natureza utilizando justamente essas técnicas, essas espécies e esses sistemas. Hoje, no alvorecer de um novo século, esses homens e mulheres ainda configuram a maior parte da população dedicada a se apropriar dos ecossistemas do planeta. E acreditamos que é justamente por essa omissão e esquecimento por parte da pesquisa científica – obra e fundamento da modernidade – que a civilização industrial fracassou em sua busca por realizar um manejo adequado da natureza. (TOLEDO; BARRERA BASSOLS, 2015, p.85).

Parte do recurso disponível nos projetos foi investida para a multiplicação de 7.500 exemplares do Guia para o

Reconhecimento de Inimigos Naturais de Pragas Agrícolas, que vêm sendo entregues a agricultores e demais envolvidos com a Agroecologia. Esse documento tem potencial para tornar-se importante instrumento de investigação em âmbito nacional, capaz de permitir que se identifiquem convergências, novidades ou lacunas relativas ao conhecimento das espécies ali representadas (oriundas do Rio de Janeiro), em diferentes correções brasileiras.

Com o domínio da técnica de blocos de resina, cada instituto de pesquisa, ensino ou escritório de extensão poderá dispor dos kits com os principais agentes de controle biológico de insetos fitófagos de sua região e uma publicação complementar impressa, como o Guia da Embrapa Agrobiologia (Fig.4), com as descrições sobre a ecologia dos principais amigos naturais locais.

A Embrapa também tem atuado junto ao CVT-MG - Grupo Guayi de Agroecologia. A proposta deste grupo é consolidar-se na região de Sete Lagoas como um CVT em Agroecologia e Produção Orgânica.



Figura 4 - Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas

FONTE: Silva et al. (2013).

Participam da equipe 11 professores da UFSJ, 4 pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, 2 da EPAMIG e 1 da Fundação Zoobotânica em Belo Horizonte-MG.

O Projeto tem como eixo temático principal a troca de experiências e a consolidação dos conhecimentos agroecológicos entre os ambientes rurais e urbanos em Sete Lagoas e municípios vizinhos (Capim Branco, Funilândia, Jequitibá e Prudente de Moraes), pertencentes à Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá, afluente do Rio das Velhas, que, por sua vez, é um dos maiores afluentes do Rio São Francisco.

O Projeto Constituição do Núcleo de Agroecologia na Embrapa Milho e Sorgo e fortalecimento da equipe multi-institucional do CVT-MG – Grupo Guayi, foi aprovado pela equipe da Embrapa Milho e Sorgo dentro da Chamada MDA/CNPq nº 38/2014 (CNPq, 2014b), que objetiva a formação de núcleo de Agroecologia nas Unidades da Embrapa. São quatro linhas básicas de ação, voltadas para as comunidades da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá:

- a) diálogos com agricultores familiares para a prospecção por demandas agroecológicas;
- b) realização de cursos direcionados aos beneficiários a partir de demandas identificadas por esses grupos;
- c) adaptação da estrutura de espaços usados da Embrapa Milho e Sorgo para atividades de pesquisa e capacitação em Agroecologia;
- d) produção e reedição de publicações com perspectiva local.

A Embrapa inicia-se na pesquisa participativa por meio das ações de grupos que, regionalmente, praticam a pesquisa em Agroecologia de forma prospectiva, lançando os alicerces de uma ciência recente, fundamentada no conhecimento de distintas especialidades e indo ao encontro do saber complexo, transdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do lançamento da Planapo, em 12 de novembro de 2013, o corpo técnico que desenvolve pesquisa em Agroecologia na Embrapa poderá ser ampliado. Mais recentemente, a Agroecologia vem sendo considerada, pela Embrapa, como um tema transversal e o crescimento do número de pesquisadores contratados para essa área poderá não acontecer, considerando-se a hipótese de intensificação do contato de outras áreas do conhecimento com a perspectiva sistêmica trazida por essa Ciência, uma hipótese que implica na inclusão da perspectiva agroecológica no modo de fazer a pesquisa, integrada aos agricultores, sua região e cultura, pela perspectiva da complexidade.

No livro *História das agriculturas no mundo: do Neolítico à crise contemporânea*, Mazoyer e Roudart (2010) apresentam o transcurso da agricultura, relacionando a sua evolução ao constante progresso científico e tecnológico. Descrevem um novo patamar que se descortina para as Ciências Agrárias, em que a integração do modelo convencional de produção científica e tecnológica com o conhecimento tradicional, consubstanciada pela ampliação da escuta

e do diálogo, dará o impulso necessário para uma nova cultura civilizacional, e cuidadora do espaço à disposição.

Enfim, será importante reforçar os serviços públicos de pesquisa agrícola, nacionais e internacionais, e orientá-los de maneira que respondam prioritariamente às necessidades dos camponeses das regiões em dificuldades, com a preocupação da viabilidade ecológica dos ecossistemas cultivados (renovação da fertilidade...), assim como de sua viabilidade econômica e social (aumento e repartição sustentável do bem-estar...) (MAZOYER; ROUDART, 2010, p.35).

Ao se envolver na formulação e aplicação de políticas públicas em agroecologia e produção orgânica, fica ressignificada a prática da pesquisa agropecuária e reafirma-se a função social histórica da Embrapa como agente de mudança.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo financiamento das pesquisas.

À equipe do Projeto CVT-MG Grupo Guayi de Agroecologia, em especial à Dra. Leila Louback de Castro Ferraz, pelas sugestões fundamentais na redação do presente artigo.

Aos colegas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que se desafiam diariamente no exercício da prática da Agroecologia em suas Unidades.

À Mônica, ao Lucas e ao Gabriel, pela presença e incentivo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. Significados sociais, desafios e potencialidades da agroecologia. In: FERREIRA, A.D.D.; BRANDENBURG, A. (Org.). **Para pensar outra agricultura**. Curitiba: UFPR, 1998. p. 239-247.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: as bases científicas para uma agricultura sustentável. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. 592p.
- AQUINO, A.M. de; ASSIS, R.L. de. **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa

Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 517p. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap1ID-Sim092KU5R.p df>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]**, Brasília, 21 ago. 2012. Seção 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm>. Acesso em: 13 abr. 2015.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]**, Brasília, 24 dez. 2003. Seção 1, p.8. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 13 abr. 2015.

CNPq. **Chamada CNPq/MDA/SPM-PR nº 11/2014 - Núcleos de extensão em desenvolvimento territorial**. Brasília, 2014a.

CNPq. **Chamada MDA/CNPq nº 38/2014 - Sistemas orgânicos de produção de base ecológica**. Brasília, 2014b.

COELHO, S.; ANTUNES, E. **Pesquisadores querem fortalecer estudos em agroecologia para NE**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tabuleiros-costeiros/busca-de-noticias/-/noticia/2353015/pesquisadores-querem-fortalecer-estudos-em-agroecologia-para-ne>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

COURA SOBRINHO, J.; SILVA, S.R.E. da. Considerações básicas sobre pesquisa em sala de aula. **Revista de Estudos da Linguagem**, Belo Horizonte, v.7, n.1, p.51-58, jan./jun. 1998.

DAVIS, A.; WAGNER, J.K. Who knows? On the importance of identifying "experts" when researching local ecological knowledge. **Human Ecology**, New York, v.31, n.3, p.463-489, Sept. 2003.

DE BOEF, W.S. DE; PINHEIRO, S.L.G. Um novo profissional na pesquisa de desenvolvimento agrícola participativo. In: DE BOEF, W.S. et al. (Org.). **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM, 2007. cap.3.

EMBRAPA. **Agroecologia ganha núcleo de pesquisa na Embrapa Amazônia Oriental**. Brasília, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/>

2601287/agroecologia-ganha-nucleo-de-pesquisa-na-embrapa-amazonia-oriental>. Acesso em: 11 abr. 2015.

EMBRAPA. **História da Embrapa**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

EMBRAPA. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Agroecologia e produção orgânica**. Seropédica, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/agroecologia-e-producao-organica>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 8 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 93p. (Col. O Mundo Hoje, 24). Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/Livro_P_Freire_Extensao_ou_comunicacao.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2015.

GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio*, Stolckholm, v.22, p.151-156, 1993.

GOMES, J.C.C.; ASSIS, W.S. de. **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. 245p. (Embrapa. Col. Transição Agroecológica, 1).

GOMES DE ALMEIDA, S. Construção e desafios do campo agroecológico brasileiro. In: PETERSEN, P. (Org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

MASCARENHAS, S.; MASCARENHAS, Y.P. Criação e implantação do IEA de São Carlos. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.25, n.73, p.137-148, 2011.

MATRANGOLO, W.J.R. Percepção ambiental de agricultores familiares produtores de milho na região Central de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 12., 2011, São Paulo. **Anais...** Mudanças climáticas e sustentabilidade: quebra de paradigmas. São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011. 1 CD-ROM. Disponível em: <<http://ainfo.cnpntia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55739/1/Agentes-controle.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

MANTROGOLO, W.J.R. **Reflexões e relatos sobre a prática da agroecologia interme-**

diada pela alfabetização ecológica. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 43p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 162).

MATRANGOLO, W.J.R. et al. **Diversidade na produção de milho na Região Central de Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010b. 40p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 31). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.Br/publicacoes/publica/2010/boletim/Bol_31.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do Neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferrira. São Paulo: UNESP; Brasília: NEAD, 2010.

MIKLÓS, A.A. de W. A terra e o homem. In: MIKLÓS, A.A. de W. (Coord.). **Agricultura biodinâmica: a dissociação entre homem e natureza – reflexos no desenvolvimento humano**. São Paulo: Antroposófica: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000. p.25-39.

MORIN, E. **Meus filósofos**. Porto Alegre: Sulinas, 2013. 175 p.

NICHOLLS, C. I. et al. **Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2015. 34 p. (Agriculturas. Cadernos para Debate, 2).

PADULA, J. et al. Os caminhos da agroecologia no Brasil. In: GOMES, J.C.C.; ASSIS, W.S. de (Ed.). **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. cap.1, p.37-72. (Embrapa. Transição Agroecológica, 1).

PETERSEN, P.; GOMES DE ALMEIDA, S. **Rincões transformadores: trajetória e desafios do movimento agroecológico brasileiro – uma perspectiva a partir da Rede PTA**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2004.

PIEROTTI, R.; WILDCAT, D. Traditional ecological knowledge: the third alternative: commentary. *Ecological Applications*, Tempe, v.10, p.1333-1340, 2000.

SCHMITT, C.J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: SAUER, S.; BALESTRO, M.V. (Org.). **Agroecologia e os desafios da transição Agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

SILVA, A.C. et al. (Ed.). **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas**

agrícolas. Brasília: Embrapa; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2013.

SOUZA, R. da P.; MARTINS, S. R. Construção do conhecimento agroecológico: desafios para a resistência científico-acadêmica no Brasil. In: GOMES, J.C.C.; ASSIS, W.S. **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. cap.2, p. 73-107. (EMBRAPA. Col. Transição Agroecológica, 1).

TOLEDO, V.M.; BARRERA BASSOLS, N. A. **Memória biocultura: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 272 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARCELLOS, S.B. **A política nacional de agroecologia (PNAPO) em reflexão: provocações, possibilidades e desafios**. [Brasília, 2012]. Disponível em: <http://www.academia.edu/2104595/A_POL%C3%8DTICA_NACIONAL_DE_AGROECOLOGIA_PNAPO_EM_REFLEX%C3%83O_PROVOCA%C3%87%C3%95ES_POSSIBILIDADES_E_DESAFIOS>. Acesso em: 13 abr. 2015.

EMBRAPA. **Incrustações de insetos**. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xdHu560-o7g>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

EMBRAPA SOJA. **Núcleo temático - agroecologia**. Londrina, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/pesquisa-e-desenvolvimento/nucleo-tematico-agroecologia>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

MARQUES, J.; SARMENT, T. Investigação-ação e construção da cidadania. *Revista Lusófona de Educação*, Lisboa, n.9, p.85-102, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext>. Acesso em: 10 mar. 2015.

MEDEIROS, C.A.B.; CARVALHO, F.L.C.; STRASSBURGER, A.S. (Ed.). **Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade: projeto macroprograma 1: resultados de atividades 2009-2010**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 295p.

ZANELLA, J. L. Uma reflexão crítica sobre a aplicação capitalista das máquinas e da tecnologia. In: NUNES, S.P. (Org.). **Agroecologia: uma abordagem crítica**. Porto Alegre: Unijuí, 2014.