

AGRO ECOLOGIA

BOLETIM N.39 / ECOECO
EDIÇÃO ESPECIAL

JANEIRO A DEZEMBRO DE 2018
PUBLICADO EM JULHO/2019



Sociedade Brasileira de Economia Ecológica

EXPEDIENTE	3
EDITORIAL	4
AGROECOLOGIA, BEM VIVER E O ‘DIA DEPOIS DO DESENVOLVIMENTO’ <i>José de Souza Silva</i>	9
REFLEXÕES SOBRE A PESQUISA EM AGROECOLOGIA <i>Décio Cotrim e Joel Donazzolo</i>	15
REFLEXÕES SOBRE AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO <i>Fabício Vassalli Zanelli, Irene Maria Cardoso e Natalia Almeida Souza</i>	24
EDUCAÇÃO DO CAMPO E AGROECOLOGIA: UM ENLACE HISTÓRICO <i>Maria Inês Escobar Costa</i>	32
EXTENSION AGROECOLOGICA Y ALTERNATIVAS A LA CRISIS RURAL EN MEXICO: REFLEXIONES DESDE UNA EXPERIENCIA REGIONAL <i>Jaime Morales Hernández</i>	40
TERRITORIALIZAÇÃO DA AGROECOLOGIA NA VIA CAMPESINA <i>Peter Michael Rosset e Lia Pinheiro Barbosa</i>	46
PANORAMA DA POLÍTICA NACIONAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA NA ÚLTIMA DÉCADA <i>Paulo Diniz e Cimone Rozendo</i>	53
MULHERES, AGROECOLOGIA E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: QUINTAIS PRODUTIVOS E A CADERNETA AGROECOLÓGICA A DESVENDAR FORÇAS SOCIAIS, PRODUTIVAS E HUMANAS <i>Suyane de Lima Reis Fernandes, Gema Galgani Silveira Leite Esmeraldo e Laeticia Medeiros Jalil</i>	62
METABOLISMO SOCIAL E ENERGIA NOS AGROECOSSISTEMAS <i>Jorge Luiz Schirmer de Mattos, Jayme Bezerra Menezes Neto, Polyana da Costa Matias, Guillermo Gamarra-Rojas, Francisco Roberto Caporal</i>	69
AGROTÓXICOS: BIOCIDAS QUE AGRIDEM A NATUREZA E A SOCIEDADE <i>Francisco Roberto Caporal</i>	82
ECONOMIA ECOLÓGICA NA AGROECOLOGIA: UMA ECONOMIA PARA A VIDA <i>Jorge Roberto Tavares de Lima, José Nunes da Silva</i>	98

DIRETORIA EXECUTIVA

DANIEL CAIXETA ANDRADE - PRESIDENTE

CLÓVIS CAVALCANTE - PRESIDENTE DE HONRA

SUELY CHACON - VICE-PRESIDENTE

JUNIOR GARCIA - TESOUREIRO

CLÍTIA MARTINS - SECRETÁRIA

MARIA CECÍLIA LUSTOSA - SECRETÁRIA SUPLENTE

DIRETORIAS REGIONAIS

NÚCLEO NORTE

GISALDA FIGUEIRAS

PHILIP FEARNSIDE

TIAGO BARCELOS

RODRIGO MACEDO

SANDRO SCHLINDWEIN

VALDIR DENARDIN

UWE SPANGER

NÚCLEO NORDESTE

AÉCIO OLIVEIRA

FRANCISCO OLIVEIRA

GUILLERMO ROJAS

IHERING CARVALHO

LEOPOLDO JUNIOR

MANUEL VIANA

VERA GOUVEIA

CONSELHO FISCAL

ADEMAR ROMEIRO

FREDERICO BARCELLOS

LUCIANA ALMEIDA

MARIA AMÉLIA ENRIQUEZ

NÚCLEO CENTRO-OESTE

ARMANDO KOKITSU

JOSEPH SAMSON WEISS

MAURÍCIO DE CARVALHO

AMAZONAS

EDITOR DESTA EDIÇÃO ESPECIAL

GUILLERMO GAMARRA-ROJAS

NÚCLEO SUDESTE

BEATRIZ SAES

BRUNO PUGA

CARLOS EDUARDO YOUNG

EDISON BITTENCOURT

ENRIQUE ORTEGA

JOSÉ EUSTÁQUIO ALVES

LAYZA SOARES

LUCAS LIMA

PAULO CARVALHO

PEDRO CAMARGO

MARCO FRANCO

ROLDAN MURADIAN

PETER MAY

TERESA MEIRA

VALÉRIA VINHA

O pagamento da anuidade conjunta é realizado por intermédio da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ISEE) ou através do seu site (www.isecoeco.org), ou através da própria ECOECO.

Formas de pagamento e maiores informações na página de filiação da ISEE (<http://theisee.wildapricot.org/>) ou no site da ECOECO (www.ecoeco.org.br)

Projeto gráfico - Boletim 39

Sara A. de Paula

sara12app@gmail.com

NÚCLEO SUL

MARIA CAROLINA GULLO

Capa: Fonte Canva.

Guillermo Gamarra-Rojas[1]

O Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica em seu volume dedicado à Agroecologia busca aproximar indivíduos e coletivos que estudam, praticam e/ou militam em torno de problemas, temas, conceitos e ações afins à sustentabilidade e à justiça social e ambiental. Surge da constatação de reiteradas interações entre esses dois campos de conhecimento e ação em diversas esferas da sociedade local e internacional, como debates públicos e cursos voltados à Agroecologia e à Economia Ecológica. Nos últimos anos vivenciamos na universidade brasileira, mais precisamente quando da criação do curso de bacharelado em Economia Ecológica no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, um rico processo de articulação conceitual e programática entre docentes e discentes das ciências agrárias, econômicas e outras, que também favoreceu uma maior aproximação com a Sociedade Brasileira de Economia Ecológica.

Estes campos de conhecimento são críticos aos modos de produção e de produção de conhecimento caracterizados pela subordinação da ciência à produção tecnológica instrumental para a reprodução obsessiva do capital. Analisam o modo de compreensão da realidade da produção material, que focaliza setores produtivos separadamente e enfatiza poucas variáveis, com predomínio daquelas de produtividade e eficiência, e que culmina centrando-se em produtos e seus consumidores, o mercado, esquecendo-se dos cidadãos.

Questionam a pretensa superioridade do conhecimento científico sobre outras formas de conhecimento e analisam as consequências dessa suposta subordinação do conhecimento tradicional/local, aliado à disseminação linear, unidirecional e autoritária (*top-down*) do

conhecimento, tecnologia e políticas públicas socioambientais, face às formas de resistência e resiliência cultural e socioeconômica de categorias ou classes sociais não hegemônicas. É uma crítica à produção de conhecimento da ciência analítica, positivista e atomista que se institucionalizou no ensino, pesquisa e políticas públicas do Brasil como sendo a única via do real, como resultado do método analítico historicamente construído pela ciência, onde a busca de apreensão da realidade se dá de forma fragmentada, separando as ciências sociais das naturais e subsequentemente em disciplinas e, no âmbito da produção, em produtos. Em seu extremo, um cientificismo levado a todas as esferas da vida.

A mesma tem como aliado o ‘modelo difusionista inovador’, o qual parte do princípio de que as mudanças nas sociedades rurais e urbanas se dão por intervenções técnicas e não por alterações nas estruturas cognitivas, sociopolíticas e econômicas dessas sociedades. Nesse cenário a participação dos ‘beneficiários’ é instrumental, com consequente baixíssimo nível de controle social e governança, e redundante em parco desempenho das políticas públicas, quando não em desperdício de recursos providos pela sociedade.

Os conhecimentos e tecnologias da modernidade tem se mostrado úteis na solução de problemas e para aperfeiçoar processos de produção material específicos, mas apresentam-se limitados para a compreensão e operacionalização de unidades complexas como espaços de vida e de reprodução imaterial, como os ecossistemas e agroecossistemas, e eventos complexos como as mudanças climáticas, bem como para analisar as relações inerentes a essas unidades e as relações das mesmas com unidades mais abrangentes. Devido à sua ênfase na maximização extrativa e no domínio da natureza promove profundas transformações ecológicas e provoca enormes problemas ambientais, sociais e distributivos.

Tal situação é percebida globalmente e tem originado uma intrincada rede de políticas supranacionais, como as emanadas das Convenções

de Mudança do Clima e da Biodiversidade, e de movimentos de resistência de semelhantes proporções, como a Via Campesina. Visam, por um lado, alertar e regulamentar sobre as tendências e efeitos danosos dessa forma de conceber e agir no mundo e, por outro, transformá-las.

Na ciência pós-normal vem se verificando rupturas com esse modelo mecânico, neutro e universalista, cedendo espaço ao conhecimento holístico, sistêmico, contextualizado, objetivo e pluralista. Particularmente nas ciências agrárias, onde a interação do conhecimento científico com outras formas de conhecimento é a tônica (ou deveria ser) nas relações de produção e reprodução de modos de vida, está cada vez mais evidente que todas as formas de conhecimento são igualmente válidas em termos epistemológicos e pragmáticos. Na perspectiva da economia ecológica e da agroecologia a realidade biofísica e social constitui um todo em evolução, de tal forma que o homem transforma a realidade e transforma a si mesmo em uma interação recíproca ou coevolução. As premissas da complexidade, da abordagem sistêmica e da abordagem cognitivo-construtivista não deixam dúvida quanto à necessidade de um pluralismo metodológico e epistemológico.

Não se trata de um voluntarismo ingênuo, e sim de um esforço consciente e árduo de articular diversos campos da ciência (interdisciplinaridade e pluralismo metodológico) e de síntese, reconhecendo as limitações atuais, articulando também a diversidade de conhecimentos (transdisciplinaridade e pluralismo epistemológico) na busca de um nível de compreensão e quiçá de predição que não foi alcançado com as premissas filosóficas da ciência moderna. Um esforço dialético, uma passagem para um novo paradigma. Tal concepção só pode ser atrativa e válida se abrir horizontes para o espírito criativo e se encontrar respostas na vida produtiva e política.

Sob o ponto de vista da economia ecológica e da agroecologia o homem no processo de apropriação da natureza transforma os ecossistemas naturais em sistemas socioambientais híbridos, muitas vezes

minando a sua própria base produtiva nesse processo. Tais sistemas socioambientais, tomando-se como exemplo o âmbito rural, podem ser dispostos em um esquema hierárquico, partindo-se da base com o sistema de cultivo e/ou criação, passando pela unidade de produção, à comunidade, território e além. Isto é, os sistemas socioambientais assim definidos constituem unidades de vida, de análise, de síntese e de intervenção.

Na perspectiva cognitivo-construtivista a ênfase está na compreensão dos modos de aprendizagem e de mediação da aprendizagem de práticas e estratégias que conduzem à sustentabilidade, a partir dos sujeitos, em diferentes níveis de agregação socioambiental. Desse modo, favorece a aprendizagem e a mediação da aprendizagem nas dimensões tecnológico-produtiva, organizacional e política. Tendo um caráter essencialmente transformador e emancipatório, parte da problematização da realidade dando ênfase à reflexão direta dos diferentes sujeitos, lançando mão de metodologias dialógicas.

O enlace dessas abordagens transcende o difusionismo e se aproxima da transdisciplinaridade ao considerar em pé de igualdade as diferentes formas de produção e irradiação de conhecimento, quiçá tornando possível a desejável indissociabilidade entre a pesquisa, o ensino e a extensão.

O presente volume apresenta onze contribuições efetuadas por autoras e autores de diferentes localidades, instituições e formação acadêmica que, desse modo, abordam a agroecologia sob diferentes concepções, pontos de vista e realidades vivenciadas, próprios de sua pluralidade epistêmica. Tem em comum uma abordagem histórica, contextualizada, complexa e sistêmica.

O artigo de **José de Souza Silva** problematiza o paradigma de desenvolvimento e incita a identificar premissas falsas/irrelevantes no discurso dominante. Sintetiza o Bem Viver através de novas premissas paradigmáticas que inspiram sua construção a partir das cosmovisões de povos originários e seus saberes

ancestrais. Partilha premissas descolonizadoras do pensamento —Norte-cêntrico— para que a humanidade se beneficie integralmente da Agroecologia, uma ciência transdisciplinar que incorpora premissas filosóficas nutridas em estudos de complexidade e estudos culturais com potencial de contribuir na gestão das relações cambiantes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade no processo de inovação, onde importam a felicidade dos Povos e a sustentabilidade de seus modos de vida.

Décio Cotrim e Joel Donazzolo trazem à luz os temas escolhidos pelos autores da Revista Brasileira de Agroecologia, apontando duas grandes áreas interdisciplinares no periódico: agricultura - sistemas de produção e ciências sociais - desenvolvimento rural. Contextualizam a dinâmica conceitual da agroecologia identificando-a com o sentido de ciência, de prática e de movimento social. Destacam a articulação conceitual entre Agroecologia com os pressupostos da Agricultura Sustentável e ressaltam a mudança progressiva de escala ou lócus de análise, inicialmente centrada na parcela de campo, passando para unidade de produção, ao sistema agroalimentar. Consideram que a maior participação dos diversos sujeitos do campo em ações de extensão rural ligadas ao governo ou às ONGs traz novas fontes de reflexão na intersecção entre as vertentes da Agroecologia enquanto prática, ciência e movimento.

Zanelli, Cardoso e Souza criticam a revolução verde e o paradigma de combate à fome baseado em inovação científico-tecnológica como a única via para a solução dos problemas do campo. Argumentam que as concepções de educação que guiam os projetos e experiências agroecológicas tem suas raízes na educação popular, a qual nasce e se firma como teoria e práticas educativas alternativas às pedagogias e práticas a serviço do capital, construindo uma pedagogia vinculada ao empoderamento, organização e protagonismo dos trabalhadores do campo e da cidade, visando à transformação social. Trazem experiências e uma síntese acerca

Maria Inês Escobar Costa analisa pontos de encontro da agroecologia e da educação do campo que figuram historicamente ora como áreas do conhecimento, ora como movimentos. Ambas nascem de experiências camponesas em articulação com setores acadêmicos e profissionais diversos e tem como eixo de aproximação a crítica à visão antropocêntrica de natureza e à lógica de dependência e subordinação aos países centrais. À luz das experiências apresenta importantes resultados, tais como cursos ofertados e parcerias estabelecidas, bem como ilustra a penetração no MEC de conceitos e práticas que combinam modernas visões de desenvolvimento do campo com sustentabilidade ambiental, promovendo processos de formação de bom nível científico e potencial multiplicador. A existência da escola em sua especificidade pedagógica rompe com séculos de apagamento da cultura camponesa e propõe um paradigma produtivo contra hegemônico para as famílias - a produção agroecológica.

Jaime Morales Hernández apresenta os esforços que organizações sociais vêm desenvolvendo em prol da extensão rural agroecológica, como elemento central na transição para uma agricultura mais sustentável e alternativa à crise rural no México. Através da análise da experiência regional da Red de Alternativas Sustentables Agropecuárias de Jalisco ilustra a relevância do diálogo de conhecimentos e da construção do conhecimento no trabalho de extensão rural agroecológica, cujos pilares são: o método agricultor-para-agricultor; oficinas, acompanhamentos e visitas de intercâmbio; a definição participativa de conteúdos e a ênfase no resgate de sementes e conhecimento local. A extensão rural agroecológica tem propiciado aos agricultores maior autonomia, diversidade produtiva, soberania alimentar e renda do comércio justo de produtos orgânicos, colocando importantes desafios às instituições de ensino e pesquisa agrícola e às políticas públicas.

Peter M. Rosset e Lia Pinheiro Barbosa abordam a territorialização da agroecologia da perspectiva das organizações da Via Campesina (VC), movimento social presente em 80 países, que

compreende a agroecologia como um projeto político contrário ao modelo de agricultura convencional. Argumentam que a problemática central na expansão territorial da agroecologia não é a disponibilidade de alternativas agroecológicas no domínio técnico, mesmo que cientificamente comprovadas. Destacam as escolas e os institutos de agroecologia vinculados à VC em seu papel estratégico, seja na formação de um sujeito histórico-político, as próprias famílias camponesas, seja na mediação pedagógica das metodologias de transmissão de conhecimento e no diálogo de saberes que atravessa a territorialização da agroecologia. A agroecologia emerge como uma necessidade histórica e ganha forma, se nutre e se fundamenta no marco da luta política dos povos do campo em defesa de seus territórios e de outro paradigma de desenvolvimento para o campo.

Paulo Diniz e Cimone Rozendo esboçam um panorama da PNAPO no Brasil, ilustrando como as agendas da agroecologia e da produção orgânica foram construídas dentro do governo pela pressão da sociedade civil organizada. Apesar de resultados expressivos, o governo federal não incorporou a agroecologia como uma estratégia para o desenvolvimento rural, conforme idealizava-se ao início da política, em virtude da contradição entre a PNAPO e o modelo de produção de commodities agrícolas que o governo adota e financia. Alertam que, se os espaços para consolidação da política já eram restritos, esse desafio tornou-se ainda maior frente à atual configuração política e econômica do país. Destacam que a agroecologia é maior e anterior a esses eventos e que a energia propulsora que fez dela uma força mobilizadora de recursos humanos e naturais em torno de projetos inovadores e sustentáveis permanece no seio dos movimentos sociais de agricultores e agricultoras.

Fernandes, Esmeraldo e Jalil abordam a desvalorização e invisibilidade do trabalho das mulheres na agricultura familiar enquanto desafios a serem compreendidos em novos esquemas interpretativos, que incluem o conhecimento das regras do capitalismo, do patriarcado e do racismo. Reportam-se à aplicação da Caderneta

Agroecológica – instrumento inspirado em análise de agroecossistemas – pela ONG Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador com mulheres do semiárido no Ceará. Para as autoras, a pesquisa participativa é fundamental ao provocar descobertas, anúncios e tomada de consciência da presença ativa das mulheres agricultoras na produção agroecológica. A aliança entre agroecologia e feminismo como discurso e prática política torna-se uma prerrogativa para a produção de práticas sociais de resistência e de afirmação política e econômica das mulheres no movimento agroecológico.

O metabolismo agrário (MA), objeto do artigo de **Jorge Mattos e colaboradores**, refere-se à troca de energia, matéria e informação entre o setor agrário da sociedade e seu entorno. Constitui uma aplicação do metabolismo social, o qual pressupõe que toda sociedade humana produz e reproduz suas condições materiais e imateriais de existência a partir de seu metabolismo com a natureza. O MA com critérios agroecológicos amplia a compreensão do agroecossistema como simples fornecedor de biomassa para consumo humano ao focar na reprodução dos elementos de fundo do agroecossistema, mediante a avaliação da quantidade, qualidade e inter-relação dos fluxos de energia e matéria que são necessários para a manutenção de tais elementos que proporcionam os serviços ambientais. Ilustram a aplicação dessa abordagem teórico-metodológica tecendo comentários relativos a resultados dos retornos de energia investida de perspectiva agroecológica extraídos de pesquisas realizadas no Nordeste.

Francisco Roberto Caporal aponta, a partir da Agroecologia Política, um marco para a análise dos elementos de insustentabilidade representados pelo uso de agrotóxicos nos sistemas de produção agropecuária. Proporciona um panorama do surgimento e adoção de agrotóxicos, dos danos ambientais, efeitos e sintomas nas intoxicações agudas e crônicas no Brasil e outros países, evidenciando a incompatibilidade dos agrotóxicos com os atributos da sustentabilidade defendidos pela Agroecologia. Resgata alertas da Economia

Ecológica sobre a incomensurabilidade de certas externalidades inerentes aos nossos modos de produção e consumo e das limitações da precificação de danos. Argumenta que não se trata apenas de uma questão técnica, mas de uma disputa política contra a subordinação aos interesses de um pequeno número de grandes transnacionais. A construção e sistematização conhecimentos como base ideológica das lutas da sociedade por seus direitos constituindo objetos da Agroecologia Política.

Jorge Tavares de Lima e José Nunes da Silva refletem sobre a Economia Ecológica a partir da Agroecologia, tomando as vidas como o foco de todas as ciências e artes. Constatam uma crise civilizatória na modernidade e incitam a buscar experiências de povos autóctones e referências no

pensamento no mundo contemporâneo, como a Agroecologia, que indiquem outras possibilidades, não como volta ao passado, mas como uma (re)visita ao passado, para a construção de um futuro, aparentemente, contra hegemônico. Nessa perspectiva coloca-se à Economia Ecológica o desafio de repensar as sociedades contemporâneas, revendo as relações que norteiam seus processos sociais, econômicos, políticos e culturais. Buscar de forma transdisciplinar e multidisciplinar a contribuição das diferentes ciências, dentro das distintas culturas, considerando todas as externalidades e se afastando definitivamente do extrativismo permitiria viver como mais um ser na natureza.

[1] Professor da Universidade Federal do Ceará, Núcleo de Agroecologia e Economia Ecológica.

AGROECOLOGIA, BEM VIVER E O ‘DIA DEPOIS DO DESENVOLVIMENTO’

José de Souza Silva[2]

...discussões sobre desenvolvimento requerem abordar a essência do capitalismo. O dia depois do desenvolvimento é um dia de mudanças radicais...esse dia é hoje (GUDYNAS, 2009, p. 33).

O desenvolvimento é o zumbi de um capitalismo sem alma. Oculto na ideia de “progresso”, na colonização, e de “desenvolvimento”, na globalização, o capitalismo, cujo *modus operandi* dissolve o sólido e profana o sagrado, que Shumpeter conceituou como *destruição criativa*, ameaça de extinção a vida na Terra. Paralelo à crise civilizatória que condiciona o fim de mitos modernos —*progresso, desenvolvimento*— emerge o paradigma do Bem Viver como um novo horizonte de sentido utópico inspirador de alternativas *ao —e não de—* desenvolvimento. A ciência da Agroecologia se consolida no vácuo ético da crise civilizatória e está em sintonia com a filosofia do Bem Viver inspirando a construção de alternativas orientadas para a vida. O artigo (a) problematiza o paradigma de desenvolvimento; (b) sintetiza o Bem Viver através de premissas paradigmáticas que inspiram sua construção; e (c) partilha premissas descolonizadoras do pensamento —*Norte-cêntrico*— dominante. São premissas —*verdades*— preñhes de indignação e esperança, as parteiras do ‘dia depois do desenvolvimento’, ou seja, depois do capitalismo, para que a humanidade se beneficie integralmente da Agroecologia, uma ciência que emerge para o Bem Viver e não para o desenvolvimento.

QUE É DESENVOLVIMENTO? CAPITALISMO SOB A DICOTOMIA SUPERIOR-INFERIOR

O regime capitalista de acumulação [é] um sistema de valores, um modelo de existência, uma civilização, a civilização da desigualdade

(Joseph Schumpeter, em ACOSTA, 2017, p. 15).

Não sabe para onde vai quem não sabe de onde vem. Modelos de desenvolvimento são concebidos sem uma crítica da história das relações poder/saber na construção de eventos transformadores da realidade condicionados por invenções políticas / ideológicas / epistêmicas criadas por impérios do Norte para a dominação / exploração dos povos do Sul global (SILVA, 2014a). Seus ideólogos ocultam a natureza —*racial, patriarcal, genocida, etnocida, epistemicida, ecocida*— de seus modelos capitalistas, “universais”, que fracassam porque a realidade não é homogênea (nem pode ser homogeneizada) e nunca cumprem suas promessas feitas em nome do “progresso” (DUPAS, 2006), na colonização, e do “desenvolvimento” (ATTALI *et al.*, 1980), na globalização. Estruturalmente injusto (PIKETTY, 2013), o capitalismo nunca foi apresentado por seu nome próprio para evitar explicações sobre seu objetivo insano de produção infinita de riqueza material, num planeta finito, através da estratégia de crescimento econômico ilimitado e o critério do lucro máximo no curto prazo a qualquer custo, condicionantes de decisões no sistema-mundo que acumula com concentração, por despossessão e sem distribuição (WALLERSTEIN, 1999). Insaciável, o capitalismo devora mercados cativos, matéria prima abundante, mão de obra barata, mentes dóceis e corpos disciplinados, enquanto viola o humano, o social, o cultural, o ecológico, o espiritual, o ético (SILVA, 2018). Foi necessário inventar uma ideia sedutora para ocultar o capitalismo, justificar a ocidentalização do mundo, legitimar a dominação do Norte superior para a exploração do Sul inferior. O *direito do mais forte* foi criado a partir da noção de raça e fez a classificação social da humanidade (QUIJANO, 2000), na qual a raça branca (superior)

tem o direito à dominação e as demais raças (inferiores) a obrigação da obediência. Nasceu a dicotomia superior-inferior. Progresso foi a ideia que galvanizou mentes e conquistou corações em todas as geografias, religiões e ideologias. As promessas de prosperidade, felicidade e paz estavam disponíveis somente para quem adotasse a ciência e a tecnologia modernas, ocidentais. Com a Segunda Guerra Mundial, a humanidade se desencantou com o progresso por sua participação na “Solução Final” para a Questão Judia, o Holocausto, e na criação da Bomba Atômica, lançada sobre Hiroshima e Nagasaki. Em 20/01/1949, Henry Truman, em seu discurso inaugural como Presidente dos EUA, instituiu a ideia de desenvolvimento (ESCOBAR, 1998; RIST, 1997; SACHS, 1996;) em substituição à ideia de progresso, substituindo também o binômio civilizado-primitivo, da era da colonização, pelo binômio desenvolvido-subdesenvolvido, da era da globalização. Assim, progresso = desenvolvimento = capitalismo (SILVA, 2018).

POR QUE EMERGE O PARADIGMA DO BEM VIVER?

Nosso PIB toma em conta [...] Porém, o PIB não...mede a beleza de nossa poesia [...] Em uma palavra: o PIB mede tudo, exceto o que faz valer a pena viver a vida.[3]

A civilização ocidental está em crise por não assegurar a sustentabilidade da vida (FOSTER, 2013) e não cumprir as promessas de prosperidade, felicidade e paz, nem sequer nos EUA (PIKETTY, 2013; SILVA, 2018), “ideal” de sociedade industrial capitalista: (a) com 5% da população mundial, o país consome 40% do total de recursos naturais consumidos no mundo; (b) é o país mais desigual entre seus pares desenvolvidos; (c) sua sociedade é campeã mundial do consumo de drogas por não ser feliz como sociedade de consumo; e (d) 65% de sua economia depende mais da guerra do que da paz. É crítico, pois, descolonizar o pensamento dominante que reproduz o desenvolvimento (SILVA, 2018): (a) Que sujeitos

políticos criaram as *verdades* que sustentam o paradigma de desenvolvimento? (b) De que lugar geográfico esses sujeitos enunciaram suas verdades? (c) Em que momento histórico isso aconteceu? (d) Com que intenção política Eles criaram suas verdades? (e) Que processos institucionais transferiram essas verdades até nós? e, (f) Que instituições ainda hoje reproduzem tais verdades entre nós? Quem investiga respostas para essas perguntas constrói critérios para identificar premissas falsas/irrelevantes, das quais deve emancipar-se para conceber outras premissas comprometidas com seus saberes, experiências, histórias, sonhos, locais. A partir das respostas, pode-se responder a outras perguntas afins (SILVA, 2018): Por que, depois de séculos de progresso e décadas de desenvolvimento, a humanidade segue mais desigual e o Planeta mais vulnerável? Por que, depois de séculos sendo “civilizada” por impérios ocidentais e décadas sendo “desenvolvida” pelos EUA, a América Latina é a região mais desigual do mundo? Em resposta à crise sistêmica do desenvolvimento (SACHS 1996; WALLERSTEIN, 1999), ou seja, do capitalismo (MÉSZÁRUS, 2017), emerge na América Latina o paradigma do Bem Viver (ACOSTA, 2017). Das cosmovisões de povos originários e seus saberes ancestrais emerge outra filosofia de vida: forma ética (coletiva/comunitária) de ser e sentir, pensar e agir, produzir e consumir, comunicar-se e relacionar-se entre os humanos e com a natureza. O Bem Viver (SILVA, 2018): (1) não aceita a meta universal “ser civilizado”, da colonização, e “ser desenvolvido”, da globalização, pois o fim para um Povo é ser feliz cultivando modos de vida sustentáveis; (2) rejeita a existência de um modo de vida superior, desenvolvimento, a ser emulado/alcançado, e um modo de vida inferior, subdesenvolvimento, a ser rejeitado / superado, porque todos sempre fomos, somos e seremos diferentes; e, (3) não se subordina à dicotomia superior-inferior que já nos classificou em civilizados-primitivos e hoje nos hierarquiza em desenvolvidos-subdesenvolvidos.

Como consequência, o Bem Viver inspira a concepção de *alternativas ao desenvolvimento* (GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO SOBRE

ALTERNATIVAS AL DESARROLLO, 2013; GUDYNAS, 2011). Entre rupturas e emergências paradigmáticas da atual mudança de época (FOSTER, 2013; SILVA, 2004), surge a Agroecologia, imprescindível para a soberania alimentar (SCHUTTER, 2013), uma ciência transdisciplinar que incorpora premissas filosóficas (SILVA, 2014b) nutridas também em estudos de complexidade e estudos culturais com potencial para contribuir em intervenção na gestão das relações cambiantes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade no processo de inovação, onde importam a felicidade dos Povos e a sustentabilidade de seus modos de vida: o Bem Viver.

CONSTRUINDO ALTERNATIVAS AO DESENVOLVIMENTO

Dentro do capitalismo não há solução para a vida; fora do capitalismo há incerteza, mas tudo é possibilidade. Nada pode ser pior do que a certeza da extinção. É tempo de inventar, é tempo de ser livre, é tempo de Viver Bem (Ana Esther Ceceña, em ACOSTA, 2017, p. 7).

Numa mudança de época histórica tudo está em crise. *Como pensar uma forma de superar a crise se também está em crise a forma dominante de pensar?* A descolonização do pensamento subordinado ao conhecimento autorizado pelos “desenvolvidos” é um imperativo político-ético-epistêmico para que “subdesenvolvidos” descubram que não são inferiores; são livres para pensar desde valores, interesses e compromissos de sua comunidade, seu Povo, sua classe social, sua sociedade. A construção de *alternativas ao desenvolvimento* implica em refletir sobre a crise do desenvolvimento (ATTALI et al, 1980; ESCOBAR, 1998; GUDYNAS, 2009; RIST, 1997; SACHS, 1996) e imaginar o Bem Viver emergente (ACOSTA, 2017; GUDYNAS, 2011; SILVA, 2018). Imaginar o Bem Viver para construí-lo exige pensar através de premissas preñhes de indignação e esperança, as parteiras da emancipação de mentes críticas e corações solidários que ainda são reféns de premissas do

paradigma de desenvolvimento. Exemplos de premissas emancipadoras (SILVA, 2018): (a) a humanidade vive uma mudança de época e não uma época de mudanças; (b) estão em crise a civilização ocidental e sua sociedade industrial capitalista, instituições modernas, marcos intelectuais derivados da ideia de progresso/desenvolvimento; (c) progresso e desenvolvimento são mitos modernos criados para ocultar o capitalismo e a dicotomia superior-inferior que viabiliza sua expansão imparável e incontrolável; (d) não é verdade que ‘o relevante’ existe sempre em determinados idiomas, é criado sempre por determinados sujeitos e nos chega sempre de determinados lugares, que nunca coincidem com nossos idiomas, sujeitos e lugares; (e) é mais sábio aprender inventando a partir de experiências locais do que perecer imitando a partir de modelos globais; (f) nada é anterior nem superior à vida, que é a origem, centro e fim de todo pensar e atuar humano; (g) a sustentabilidade implica cultivar relações, significados e práticas que geram a vida, sustentam a vida e dão sentido à existência da vida humana e não humana; (h) dada a interdependência entre todos os seres vivos, a sustentabilidade da vida em um território é uma propriedade emergente da interação solidária entre todas as formas e modos de vida humana e não humana no referido território; (i) o conhecimento significativo é interativamente gerado (intercâmbio de experiências) e socialmente apropriado (diálogo de saberes) no contexto de sua aplicação (dimensão prática) e implicações (dimensão ética); (j) a inovação relevante emerge de complexos processos de interação social (intercâmbio de experiências) com a participação (diálogo de saberes) daqueles que a necessitam (dimensão prática) e serão por ela impactados (dimensão ética); (k) princípios como solidariedade, reciprocidade, complementaridade, cuidado com o Outro, são constitutivos de modos de vida sustentáveis; e (l) o capitalismo é incompatível com o Bem Viver e, portanto, com a Agroecologia, por ordenar o mundo para o capital em detrimento da vida humana e não humana. A partir de premissas como essas, é possível imaginar giros paradigmáticos para instituições de inovação que

aspirem contribuir à construção de *alternativas ao desenvolvimento*, como, por exemplo: (a) do desenvolvimento sustentável à sustentabilidade dos modos de vida; (b) do desenvolvimento rural ao Bem Viver rural; (b) da eficiência produtiva à produção eficiente ‘do suficiente’; (c) das “visões —*mecanicista, mercadológica, tecnicista, determinista*— reducionistas” de mundo à visão contextual de mundo que incorpora a complexidade, diversidade e diferenças da realidade translocal; e (d) do modo de inovação —*modo de interpretação + modo de intervenção*— que entrega o peixe ou transfere o anzol ao modo de inovação que compartilha a ‘arte de fazer anzóis; os talentos locais, que conhecem suas águas e seus peixes, devem ser capazes de construir anzóis nos tamanhos e formas que suas realidades requerem e aspirações exigirem.

CONCLUSÃO: O ‘DIA DEPOIS DO DESENVOLVIMENTO’

Posso indicar sucintamente o que para mim constitui a essência da crise de nosso tempo [...]. A anarquia econômica da sociedade capitalista, tal como existe atualmente, é, em minha opinião, a verdadeira origem do mal (EINSTEIN, [1949] 2012, p. 4).

Agroecologia é a ciência do Bem Viver rural. Comprometida com a sustentabilidade da trama de relações, significados e práticas entre todas as formas e modos de vida humana e não humana, a ciência emergente da Agroecologia é uma fecunda fonte de inspiração / orientação de decisões / ações

críticas para a construção de comunidades, Povos, sociedades, felizes e com modos de vida sustentáveis. Assim, a Agroecologia é fonte de inspiração para a construção do ‘dia depois do desenvolvimento’ no mundo rural. Esse dia chegará em diferentes momentos para comunidades, Povos, sociedades, que decidirem emancipar-se das promessas, premissas, conceitos, teorias, modelos, indicadores, matriz semântica, do paradigma de desenvolvimento que a institucionalidade capitalista global reproduz diariamente através de um discurso (fonte do desenvolvimento como realidade), regras políticas (fonte de poder), valores culturais (fonte de sentido), autoridades epistemológicas (fonte de verdades), arranjos institucionais (fonte de padrões de comportamento social) e práticas institucionais (fonte de mudanças) que incidem sobre as práticas sociais cotidianas de cidadãs e cidadãos comuns. Se não construirmos o Bem Viver, com *alternativas ao desenvolvimento*, adiaremos o ‘dia depois do desenvolvimento’, sacrificando no falso altar do desenvolvimento a possibilidade de um mundo que caiba todos os mundos, construindo *alternativas de desenvolvimento*, ou seja, alternativas capitalistas que ameaçam de extinção a vida na Terra. Até quando? A que custo?

[2] Embrapa Algodão, Campina Grande-PB. josedesouzasilva@gmail.com

[3] Fragmento do discurso de **Robert K. Kennedy**, candidato à Presidência dos Estados Unidos, publicado em 18/03/1968 (BAUMAN, 2009, p. 10). Poucas semanas depois ele foi assassinado, talvez por questionar o indicador de “desenvolvimento” que permite ao sistema capitalista ordenar os países, do mais “desenvolvido”, superior, ao menos “desenvolvido”, inferior, ou seja, do mais ao menos capitalista.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, A. **Bem Viver: Uma oportunidade para imaginar outros mundos**. São Paulo: Autonomia Literária e Elefante Editora, 2017.
- ATTALI, J. *et al.* **El Mito Del Desarrollo**. Barcelona: Kairós, 1980.
- BAUMAN, Z. ¿Qué hay de malo en la felicidad?. **Claves de Razón Práctica**, n. 189, p. 8-18, 2009.
- DUPAS, G. **O Mito do Progresso**. São Paulo: Editora UNESP, 2006.
- EINSTEIN, A. Why Socialism? **Monthly Review**, v. 1, n. 1, 2009 [1949].
- ESCOBAR, A. **La Invención del Tercer Mundo: Construcción y reconstrucción del desarrollo**. Buenos Aires: Norma, 1998.
- FOSTER, B. The Epochal Crisis. **Monthly Review**, v. 65, n. 05, 2013.
- GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO SOBRE ALTERNATIVAS AL DESARROLLO. **Alternativas al Capitalismo/Colonialismo del Siglo XXI**. Quito: Fund. Rosa Luxemburg / Editorial Abya Yala, 2013.
- GUDYNAS, E. El día después del desarrollo. **AMÉRICA LATINA EN MOVIMIENTO**, 445, junho, p. 31-33, 2009.
- _____. Buen Vivir: Germinando alternativas al desarrollo. **AMÉRICA LATINA EN MOVIMIENTO**, 462, fevereiro, p. 1-20, 2011.
- MÉSZÁRUS, I. Capital's Historic Circle is Closing: The challenge to secure exit. **Monthly Review**, v. 69, n. 7, 2017.
- PIKETTY, T. **O Capital no Século XXI** (Tradução de Mônica Baungarten de Bolle). Rio de Janeiro: Editora Intrínseca Ltda, 2013.
- QUIJANO, A. Colonialidad del poder y clasificación social. **Journal of World-Systems Research**, v. 11, n. 2, Summer/Fall, pp. 342-386, 2000.
- RIST, G. **The History of Development: From western origins to global faith**. Londres: Zed Books, 1997.
- SACHS, W. (Ed). **Diccionario del Desarrollo: Una guía del conocimiento como poder**. Cochabamba, Bolivia: Centro de Aprendizaje Intercultural-CAI, 1996.
- SCHUTTER, O. El potencial de la Agroecología. In: HOLT-GIMÉNEZ, E. (Ed). **Movimientos alimentarios uníos! Estrategias para transformar nuestros sistemas alimentarios**. Bogotá: ILSA / Food First Books, p. 227-242, 2013.
- SILVA, J. de S. A mudança de Época e o Contexto Global Cambiante: Implicações para a mudança institucional em organizações de desenvolvimento. In: LIMA, S. V. (Ed). **Mudança Organizacional: Teoria e Gestão**. Brasília: FGV, p. 65-110, 2004.
- _____. O poder da ciência, a ciência do poder e o futuro da questão alimentar. **Reforma Agrária**, v. 1, n. 1, p. 79-102, 2014a.
- _____. O dia depois do desenvolvimento: Giro filosófico para a construção de uma agricultura familiar agroecológica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 401-420, 2014b.

_____. **Investigación Científica: ¿Para el desarrollo o para la vida?** Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española – EAE, 2018.

WALLERSTEIN, I. **The End of the World As We Know It: Social science for the twenty-first century.** Minneapolis: University of Minnesota Press, 1999.

REFLEXÕES SOBRE A PESQUISA EM AGROECOLOGIA

Décio Cotrim[4]
Joel Donazzolo[5]

UMA CAMINHADA HISTÓRICA

Na atualidade, quando se busca o entendimento conceitual de Agroecologia é perceptível uma variação de concepções que mudam em razão dos autores estudados e suas áreas de origem, países em que se escreve e etapa histórica das análises.

Nessa dinâmica da história conceitual da Agroecologia identifica-se uma aproximação com o sentido de *ciência*, ou melhor, disciplina científica buscando elementos explicativos da interpretação teórica das análises empíricas; de *prática* no caminho da análise da produção agropecuária de base orgânica; e também de *movimento social* ressaltando a organização dos grupos sociais rurais em torno das bandeiras agroecológicas. Cabe destacar que Wezel *et al.* (2009) desenvolveram uma análise seminal no caminho desse triplo sentido analítico da Agroecologia.

Na perspectiva científica da Agroecologia encontra-se uma fase primária entre as décadas de 1930 a 1960. A primeira citação na academia de Agroecologia é detectada no livro “Características agroecológicas, descrições e classificação de variedades locais de milho” de Bensin (1928). Esse agrônomo russo descreveu um conjunto de técnicas da disciplina científica da Ecologia para serem empregadas no cultivo de plantas domésticas, aproximando diretamente os princípios científicos da Ecologia e da Agronomia.

Até a década de 1960 muitos outros autores trabalharam a introdução de princípios ecológicos nas práticas agrícolas buscando elementos da zoologia, entomologia, controle biológico e fatores socioeconômicos (FRIEDERICH, 1930; KLAGES, 1928; AZZI, 1942). Esse movimento produziu um claro viés de *ciência* para o conceito de Agroecologia, em especial, na Europa na fase história entre 1930-1960.

A partir dos anos 1970 ocorre uma aproximação conceitual da Agroecologia com elementos que transcendem a simples noção de ciência inicialmente cunhada. Emergem ideias no sentido da prática e também de movimento social. Nesse momento existe uma clara articulação conceitual entre Agroecologia com os pressupostos da Agricultura Sustentável, advindo dos debates em torno dos estudos de Sustentabilidade na Agricultura. De forma histórica essas discussões iniciam na década de 1970 com os estudos do clube de Roma, possuem um grande marco no relatório *Brundland* da década de 1980 e culminam em um grande movimento ambientalista na Rio 92.

Da disciplina da Ecologia, Odum (1969) desenvolve o conceito de agroecossistema como um diálogo entre a ideia de um ecossistema domesticado, ou seja, os fluxos e ciclos ecológicos sendo estudados em ecossistemas cultivados pelos humanos. Esses elementos sociais e ecológicos são centrais no entendimento, uma vez que as práticas agropecuárias são enfatizadas, as quais são imbuídas de um elemento cultural intrínseco, mas que são mediados pelos fatores ecológicos do ambiente. Na trilha dos estudos com esse enfoque existe um deslocamento dos trabalhos da Europa, da primeira fase, para a América Latina.

Nessa etapa histórica outro novo elemento aparece na construção conceitual da Agroecologia: a mudança de escala ou lócus de análise. A fase conceitual inicial sempre foi marcada por análises ao nível de parcela de campo ou itinerário técnico do sistema de produção. Nessa nova fase é mantida a análise no nível local, de campo, mas também avaliações para as relações ecológicas ao nível do agroecossistema que inclui as propriedades rurais e também a análise da paisagem; bem como, o estudo do sistema agroalimentar incluindo uma rede global de produção, distribuição e consumo agroecológicos. Nesse percurso existe uma aproximação entre os

grupos de consumidores e os grupos de agricultores abrindo espaço para a visão de movimentos dos grupos sociais (FRANCIS *et al.*, 2003, GLIESSMAN, 2005).

Na América Latina nos anos 1970-1980 o movimento ambientalista levanta para a sociedade as externalidades do processo da revolução verde que alterou o itinerário técnico da agricultura voltado para a motomecanização, usos de agroquímicos e sementes biomodificadas. Carson (1964) aponta a persistência de agroquímicos no meio ambiente, em especial dos pesticidas, causando impactos negativos e cumulativos, se tornando um estudo emblemático. O movimento ambientalista se aproxima das ideias da Agroecologia como a possível alternativa prática para a agricultura e produção de alimentos.

Nesse mesmo período, o processo de *modernização da agricultura* propiciou o crescimento de uma agricultura empresarial, e ao mesmo tempo levou uma massa de agricultores para exclusão. Nessa fase, no Brasil, grupos de técnicos independentes das estruturas governamentais, se aliaram aos agricultores na busca de um modo de agricultura diferente do padrão hegemônico da época, sobre as premissas da chamada Agricultura Alternativa (DAL SÓGLIO, 2012).

Às margens da academia e da própria pesquisa oficial brasileira, emergiram os *movimentos pragmáticos* que desenvolveram métodos e técnicas adaptadas aos agricultores, considerando as nuances de cada agroecossistema, ou seja, as realidades sociais, econômicas e ecológicas. Esses podem ser considerados os precursores dos estudos agroecológicos no Brasil ligados fundamentalmente às organizações não governamentais (DAL SÓGLIO; LEMOS, 2009), que vislumbravam além da mudança do processo técnico da agricultura, as transformações sociais, especialmente à parcela mais excluída da sociedade.

Tanto o movimento ambientalista, como a emergência da Agricultura Alternativa, e o surgimento das organizações não governamentais

aproximaram os atores envolvidos com os ideais da Agroecologia com um viés muito forte de *prática* ligada diretamente às comunidades rurais.

Um elemento que emerge em toda a América Latina, a partir dos anos 1980, é o resgate do saber popular, também chamado de conhecimento tradicional como fonte de conhecimento. Os agricultores em sua convivência coevolutiva de longo prazo com os agroecossistemas desenvolveram adaptações e técnicas que se caracterizam como um conhecimento. O diálogo entre esse conhecimento construído desde a base com o saber acadêmico se torna uma premissa constitutiva dos pressupostos da construção do conhecimento agroecológico.

Chambers (1983) argumenta que o conhecimento cotidiano e prático dos atores pode ampliar e qualificar a ciência e, deste modo, melhorar as estratégias de Desenvolvimento Rural. O autor percebe que esse procedimento pode revolucionar a ciência em seu processo de construção do conhecimento, pois é um aporte de elementos da compreensão dos atores, seus valores e suas lógicas, que por certo estão mais adaptadas às condições locais.

Nos anos 1990 foram cunhados os princípios teórico-metodológicos do Diagnóstico Rural Participativo-DRP como sendo o método que possibilita a inclusão dos grupos de agricultores em todos os passos de um projeto de desenvolvimento (desde o diagnóstico, passando pela implantação das estratégias até a fase de monitoramento), ou seja, um diálogo de saberes (CHAMBERS, 1994). A principal contribuição que o DRP trouxe ao debate da participação foi a constituição do foco no processo de autorreflexão sobre os problemas das comunidades rurais e a construção coletiva das possibilidades para a sua solução. O método participativo tem como objetivo principal o apoio à autodeterminação das comunidades, através da participação, e assim a promoção de um processo de desenvolvimento (CHAMBERS, 1995).

O processo de ampliação da participação das comunidades rurais através das ações de extensão

rural ligadas ao governo ou às organizações não governamentais trouxe no início dos anos 2000 um conjunto de novas fontes de reflexão na intersecção entre as vertentes conceituais da Agroecologia enquanto prática, ciência e movimento dentro da sociedade. Esse fôlego produz uma aceleração na utilização da Agroecologia em várias dimensões. Autores como Altieri (1989) e Gliessman (2005) se tornam referências nessa etapa.

Na Europa nesse período emergem os estudos em Agroecologia da Universidad de Córdoba, na Espanha, com uma aproximação entre a Sociologia e Ecologia. A ideia de uma sociedade sustentável se torna uma busca constante que aproxima várias vertentes do conhecimento e promovem profundas influências em diversos países como o Brasil. Temas como transição agroecológica, extensão rural agroecológica, entre outros são desenvolvidos neste centro e ocupam a cena em vários países da América Latina.

Após os anos 2000 emerge no Brasil um forte movimento agroecológico que permeia as perspectivas de ciência, prática e movimento. Embalado pelo movimento internacional do Fórum Social Mundial (2000, 2001 e 2002) e por uma ressonância em políticas públicas em governos locais, estaduais e nacionais a Agroecologia ganha espaço e debate em diversos ambientes.

No ano de 2003 acontece em Porto Alegre/RS o primeiro Congresso Brasileiro de Agroecologia. Esses congressos já atingiram a sua décima edição, em 2017, circulando por todas as regiões do país. Esse espaço se tornou uma arena de encontros não somente de acadêmicos da disciplina científica (o que seria o normal de vários congressos), mas uma confluência de diferentes atores e de todos os aspectos da Agroecologia e muitos outros elementos da cultura e do pensamento agroecológico. Neste mesmo espaço, circulam e dialogam os diferentes atores sociais rurais (quilombolas, indígenas, povos tradicionais, pescadores e muitos outros), núcleos de agroecologias que trazem a juventude que estuda nas Universidades, expoentes da Agroecologia no mundo, entre outros. Essa arena muito viva tem

reunido em torno de 5 mil pessoas, a cada dois anos, e gera momentos muito marcantes em todos que vivem e trabalham essa temática.

No ano de 2004, durante o II Congresso Brasileiro de Agroecologia, é criada a Associação Brasileira de Agroecologia, pautada na atuação junto aos avanços no campo científico, nos processos de construção do conhecimento agroecológico, na articulação com os movimentos sociais e na visibilização de práticas e experiências agroecológicas em diversas partes do país. Essa associação, em conjunto com outras organizações oriundas da Agricultura Alternativa, exibem uma vivacidade muito grande na articulação e desenho de políticas públicas, formação de estudantes e visibilização de temas fundamentais à Agroecologia enquanto ciência, prática e movimento.

Muitos grupos sociais se aproximaram da Agroecologia nesse movimento brasileiro nessa fase. Àqueles da Agricultura Familiar, mais fragilizados do ponto de vista econômico/social/ambiental, encontram espaço na busca da construção de pontes de sustentabilidade de seu processo produtivo e no acesso a espaços de mercados com características solidárias; o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra, em sua trajetória, amadureceu a ideia que um novo processo de Desenvolvimento Rural tende a vir através de princípios agroecológicos; e, variados grupos de consumidores urbanos buscam o acesso a produtos limpos e livres de venenos visando uma melhor qualidade de vida e segurança alimentar. A Agroecologia torna-se ponto em comum entre esses diferentes grupos.

Nos anos atuais muitas outras aproximações ocorrem à Agroecologia. Somente a título de exemplo recente (citando os dois últimos momentos do ano de 2018), aconteceram grandes eventos científicos no Brasil e no Uruguai onde o tema da Agroecologia aparece como uma possibilidade concreta de um novo acordo civilizatório entre Sociedade e Natureza. Tanto a Terceira Conferência Mundial “*Agriculture and food in an urbanizing society*” articulada pela FAO com sede na Universidade Federal do Rio Grande do Sul em

Porto Alegre; bem como o X Congresso da Associação Latino Americana de Sociologia Rural, realizado em Montevideu, expressaram muito claramente em suas principais palestras que a Agroecologia emerge como o ramo científico que reúne condições e inovações suficientemente promissoras para a construção científica, imbricada com as pessoas que vivem os processos na busca de caminhos sustentáveis de desenvolvimento. Esses espaços científicos do campo do desenvolvimento e da sociologia nunca estiveram tão permeáveis às novidades como as geradas pela Agroecologia.

TENTANDO FECHAR O FOCO

Naturalmente, tentar abordar um tema tão amplo e tão complexo, como é falar sobre a pesquisa em Agroecologia, em poucas linhas seria promover um processo de simplificação que não atende aos pressupostos da ciência agroecológica. Esse processo exige um exercício de foco em determinado ponto desse grande tema e delimitação do que se quer exercitar.

Uma análise possível é pensar em como a Agroecologia imagina a pesquisa, ou seja, a Construção do Conhecimento Agroecológico - CCA. Precisamos ter em mente que a CCA é um processo realizado por múltiplos atores em múltiplas dimensões, possui múltiplos aspectos imbricados. O principal diferencial é a necessidade do entendimento de que os agricultores e mediadores dos processos de desenvolvimento rural são atores ativos e possuem a capacidade de construir projetos diferenciais que envolvem a geração e sedimentação de conhecimento em agroecologia, não sendo a academia exclusiva com esse propósito. O processo de CCA, neste sentido, busca a imersão dentro das relações sociais comunitárias, visando a articulação e o diálogo dos saberes entre os atores. A relação do homem com a natureza, e o consequente conhecimento das características ambientais do ecossistema e as características sociais do grupo, são elementos centrais desse diálogo entre os atores. A participação dos atores dentro da arena é essencial sendo a interface entre os atores elemento

constitutivo da CCA. Nesse contexto, o mercado é uma das faces das relações sociais, deixando de ocupar o espaço central na tomada de decisão dos atores, ou seja, o mercado é entendido como socialmente regulado. Todo esse processo é voltado para o caminho de uma transição não só na agricultura, mas também na forma de vida do grupo social. Essa transição construída coletivamente está orientada a caminhos mais sustentáveis de desenvolvimento (COTRIM, 2013).

Nesse caminho é preciso entender que a pesquisa em agroecologia está ligada às premissas da CCA e deveria articular o que podemos chamar de uma pesquisa científica participativa. Nesse processo a academia deve reflexionar e avançar no conhecimento científico como mais um membro da arena, na interface entre o mundo real dos agricultores e do processo de abstração intrínseco do método científico. As perguntas de pesquisa nascem justamente dessa relação dialógica e as respostas podem ser dadas mediante o estudo da própria realidade local, mas ao mesmo tempo deve subsidiar aqueles estudos mais aprofundados e específicos que são realizados em laboratório. Essa pesquisa considerada mais “dura” também tem papel importante no CCA. Por conseguinte, existem múltiplos tipos e formas de fazer pesquisa que a ciência agroecológica aceita e valida como elementos científicos. Essa é em particular uma diferenciação da visão tradicional de ciência, em que são validados apenas aqueles conhecimentos gerados em condições controladas de laboratório. Contudo, a pesquisa em agroecologia é ainda um grande espaço de possibilidades analíticas.

A ARENA DA CIÊNCIA

Dentro desse mar de possibilidades abertas cabe-nos delimitar nesse texto a real colaboração que podemos fazer na reflexão sobre a pesquisa em Agroecologia. Uma das arenas do conhecimento científico se dá na publicação de artigos em revistas científicas. Os chamados periódicos. Na atualidade, um conhecimento para ser científico e para ser aceito na ciência tradicional precisa passar pela

avaliação dos pares, quanto à consistência metodológica e ineditismo e estar publicado em um periódico com corpo editorial, cumprindo demais normas.

No mundo, há vários periódicos que são sensíveis às temáticas agroecológicas e que tem publicado artigos com assuntos correlatos. Portanto, a agroecologia tem disputado espaço também nessa arena. Particularmente no Brasil, há a Revista Brasileira de Agroecologia (RBA). A RBA, diretamente ligada à Associação Brasileira de Agroecologia, existe a mais de uma década e tem contribuído para a construção, dentro da academia brasileira, de marcos interessantes do debate sobre as áreas e temas vinculados a Agroecologia. Nesse período o periódico teve trinta e duas edições com a publicação de 432 artigos científicos (Quadro 1).

Entendemos que esse recorte no estudo pode ser interessante para poder analisar de forma pormenorizada quanto aos pesquisadores que se entendem como do campo da Agroecologia estão produzindo no Brasil e quais são os grandes temas. Nesse sentido, o objetivo desse artigo é analisar as

publicações da história da Revista Brasileira de Agroecologia trazendo ao debate os grandes temas escolhidos pelos autores da área.

Metodologicamente para analisar os dados referentes à Revista Brasileira de Agroecologia foram tabulados todos os 432 títulos dos artigos e analisados por categorias as interações desses com áreas da ciência agroecológica.

O primeiro dado sistematizado do banco de dados da RBA foram a frequência de edições publicadas a cada ano, bem como o número de artigos em cada edição conforme exposto no quadro 1.

Esses dados permitem a visualização das fases pela qual a RBA passou nestes 10 anos de sua existência. Inicialmente existe uma curva crescente de artigos publicados que mostram o interesse dos pesquisadores na proposta e a forma na qual a revista havia optado. No ano de 2015 existe uma inflexão que representa a mudança da equipe editorial da RBA. Nesse momento uma nova equipe reorganiza o trabalho e novamente insere uma onda positiva de interesse pelos autores na qual se visualiza na atualidade.

Quadro 1. Número de edições e artigos publicados pela Revista Brasileira de Agroecologia desde sua criação.

Anos	Nº Revista/Ano	Nº Artigos
2007	1	8
2008	2	20
2009	2	27
2010	2	48
2011	3	46
2012	3	50
2013	3	60
2014	3	56
2015	2	11
2016	3	25
2017	4	32
2018	4	49
TOTAL	32	432

Autores, 2018.

Esse recorte acadêmico é importante dentro de uma “nova” ciência como a Agroecologia. A resiliência da publicação entre um amplo e variado grau de referenciais teóricos e metodológicos permite a adequação a um grupo multidisciplinar de estudiosos. Porém, cabe salientar, que essa ferramenta está fechada dentro do meio acadêmico não tendo penetração entre os agricultores e grupos pragmáticos da Agroecologia. Esse parece ser um difícil obstáculo a ser pensado pelos editores e a própria associação que precisa manter uma revista acadêmica e ao mesmo tempo inovar no sentido de insights agroecológicos.

Assim, a RBA parece ter se consolidado como um importante espaço de publicação dos resultados de pesquisa científica acadêmica em Agroecologia no Brasil. Tem propiciado o interesse em variados grupos de pesquisa dentro das Universidades e se tornou canal qualificado de publicação de estudos acadêmicos. E considerando a Agroecologia como prática, movimento e ciência, a RBA é o veículo para disputa do espaço na arena científica dentro da academia brasileira. É nela, que atende os preceitos das normas editoriais de qualquer revista, que o avanço do conhecimento científico em agroecologia

deve acontecer, não desprezando os outros espaços como são os congressos de Agroecologia.

Partindo para afunilar a análise dos dados, fazendo um primeiro exercício de divisão entre o corpus formado pelos 432 trabalhos podemos catalogar que 71% desses podem ser enquadrados dentro de uma visão agroecológica mais focada na agricultura, no sistema de produção; e que 29% tem uma visão mais ampla formada pelas contribuições das ciências sociais e do campo do desenvolvimento rural. A emergência dessa área social vem crescendo nos últimos anos.

Dentro do que chamamos aqui área focada na agricultura e sistemas de produção podemos sintetizar três grandes categorias analíticas que englobam os trabalhos intitulados: planta, solo e manejo. Na categoria “planta” foram alocados trabalhos científicos que estão relacionados ao manejo agrícola de sistemas de produção. Existe uma ampla ênfase em cultivos olerícolas, mas destacam-se também o milho e o feijão entre outros. O uso de plantas que são cobertura de solo se torna frequente com trabalhos que analisam variadas espécies e arranjos. Emergem desenhos e modelos de sistemas de cultivos com alternados espaçamentos e misturas de plantas. Os ensaios tendem a serem uma variação da pesquisa tradicional agrícola diferenciada pelo uso de compostos orgânicos. Existe uma clara utilização de recursos estatísticos para comprovação científica.

Na categoria intitulada “solo” estão agrupados os trabalhos ligados a adubação orgânica de plantas; naturalmente também existe a ênfase nas olerícolas e milho e feijão; são usados como insumos variados tipos de esterco e outros insumos orgânicos, onde são testados doses e tipos; existe uma amplitude de agroecossistemas examinados para todo o Brasil enfatizando as grandes diferenças territoriais. Como a anterior existe a utilização de recursos estatísticos para comprovação científica.

Na categoria chamada de ‘manejo’ foram acomodados os trabalhos que tratam principalmente do manejo de plantas espontâneas, insetos e doenças.

Muitos ensaios que tratam de caldas, extratos de plantas que servem para controle de doenças de plantas cultivadas ou para afastar insetos que se alimentam desses cultivos. Salienta-se trabalhos no controle do inseto pulgão e de variados tipos de fungos. Também nessa categoria são encontrados os trabalhos com uso de insetos inimigos naturais, uso do princípio ecológico predador-presa e estudos biológicos de alelopatia vegetal.

Nessas três categorias foi possível notar uma ampla tendência dos trabalhos focados nos cultivos com pouca presença de ensaios voltados ao manejo de animais. De forma quase que tênue se percebe estudos sobre sistema de criação que usam ruminantes, em especial gado leiteiro e caprinos, e apicultura. São praticamente inexistentes estudos que englobem aves e suínos e piscicultura.

Na chamada área das ciências sociais e do desenvolvimento rural foram identificadas também três categorias analíticas dos artigos: populações e territórios, ciência e sustentabilidade. Na primeira categoria “populações e territórios” estão dispostos artigos que versam sobre a relação dos agricultores dentro de seus territórios abordando temas como a segurança alimentar, a vida dos pescadores artesanais, relatos sobre a agricultura familiar de todas as regiões do Brasil, o papel da mulher e as relações de gênero na Agricultura Familiar, análise da reforma agrária, estudos de mercados institucionais, locais e de proximidade e análise de políticas públicas.

Na segunda categoria intitulada de ‘ciência’ pode-se observar um conjunto de estudos que aprofundam a discussão teórica sobre construção do conhecimento agroecológico, o processo de transição agroecológica, análise da agroecologia como paradigma, pensamento complexo e estudos em educação como análise de cursos, currículos e experiências.

Na terceira categoria denominada de ‘sustentabilidade’ estão os estudos teóricos e práticos da tentativa de definição de sustentabilidade a partir da Agroecologia. Existem

muitas pesquisas que criam e testam conjuntos de indicadores de sustentabilidade, bem como, experiências de monitoramento de agroecossistemas a partir desses indicadores.

As três categorias da área ciências sociais e desenvolvimento rural produzem artigos com características de pesquisa qualitativa e enfatizam como instrumento de pesquisa as entrevistas semiestruturadas com agricultores e outros atores sociais ligados aos processos. A análise dos dados normalmente segue as técnicas de análise de conteúdo e do discurso. Parece claro que são ferramentas utilizadas nas ciências sociais que se aproximam fortemente da Agroecologia.

A TÍTULO DE CONCLUSÃO

A guisa de fechar esse ensaio podemos refletir que a Agroecologia em sua trajetória histórica, apresentada no texto, foi consolidando esse tríplice das vertentes que atualmente é entendida, ou seja, como ciência, prática e movimento social. Essa virtude lhe permitiu criar e inovar dentro de disciplinas como as ciências agrárias, mas também dentro das ciências sociais; sem perder sua raiz comunitária e de luta pelos excluídos. Talvez essa seja uma pista para entender a citação, em múltiplos espaços, da Agroecologia como sendo uma possível chave nesse novo acordo necessário entre Sociedade-Natureza.

O objetivo focal deste estudo foi observar os trabalhos publicados na Revista Brasileira de Agroecologia e dialogar sobre os temas. No esforço teórico de categorizar os ensaios construímos a ideia de que existem duas grandes áreas dentro do periódico, ou seja, agricultura - sistemas de produção e ciências sociais - desenvolvimento rural. Essas áreas demonstram que existe um alto grau de interdisciplinaridade entre os trabalhos publicados e permite perceber o grau de resiliência existente na Agroecologia.

Dentro de cada uma das duas áreas foram alocadas uma divisão em três categorias em cada apontando que existem múltiplos temas intrínsecos. A divisão permitiu também ver um uso de técnicas diferenciais para análise dos dados reafirmando a resiliência dentro da Agroecologia.

Mesmo que estejamos analisando um instrumento da vertente ciência da Agroecologia, que não tem a capacidade de ser um extrato de movimento e prática, é possível a percepção de elementos diferenciais de campos duros que existem dentro das ciências agrárias e sociais. Parece ser um novo ponto de encontro entre essas duas áreas. Os estudos da área da agricultura usam fortes elementos metodológicos quantitativos e a área do desenvolvimento rural fortes elementos qualitativos. Mas ambos buscam diálogos de saberes e princípios ecológicos em suas formulações.

Assim, a RBA parece ter se consolidado como um importante espaço de publicação dos resultados de pesquisa científica acadêmica em Agroecologia no Brasil. Tem propiciado o interesse em variados grupos de pesquisa dentro das Universidades e se tornou canal qualificado de publicação de estudos acadêmicos.

E considerando a Agroecologia como ciência, movimento e prática, a RBA é o veículo para disputa do espaço na arena científica dentro da academia brasileira. É nela, que atende os preceitos das normas editoriais de qualquer revista, que o avanço do conhecimento científico em agroecologia deve acontecer, não desprezando os outros espaços como são os congressos de Agroecologia e dialogando com os outros sistemas de saberes.

[4] Doutor em Desenvolvimento Rural. Professor da Universidade Federal de Pelotas. Editor Chefe da Revista Brasileira de Agroecologia. decicotrim@yahoo.com.br

[5] Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos; Editor da Revista Brasileira de Agroecologia. joel@utfpr.edu.br

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- AZZI, G. **Agricultural ecology**. Città di Castello: Edition Dante Aleghieri, 1942.
- BENSIN, B.M. **Agroecological characteristics description and classification of the local corn varieties chorotypes**. 1928.
- CARSON, R. **The silent spring**. New York: Fawcett, 1964 .
- CHAMBERS, R. **Challenging the professions: frontiers for rural development**. Londres: Intermediate Technology Publications, 1994.
- COTRIM, D.S. **O estudo da participação na interface dos atores na arena de construção do conhecimento agroecológico**. 2013. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
- DAL SÓGLIO, F.; LEMOS, V. D. C. Desenvolvimento Rural no Brasil: uma visão ecológica e a interação com ensino e pesquisa. In: ALMEIDA, J. (Org.). **Políticas públicas e Desenvolvimento Rural: Percepções e perspectivas no Brasil e Moçambique**. Porto Alegre: UFRGS, p. 136-149, 2009.
- DAL SÓGLIO, F. Desenvolvimento, agricultura e agroecologia: qual a ligação? 2012. Manuscrito.
- FRANCIS, C. *et al.* Agroecology: The ecology of food systems. **J. Sustain. Agr.**, n. 22, 99–118, 2003.
- MITTEILUNGEN, K. Die grundfragen und gesetzmäßigkeiten der land-und forstwirtschaftlichen zoologie. **Journal Pest Science**, v. 6, n. 9, 1930.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005.
- KLAGES, K.H.W. Crop ecology and ecological crop geography in the agronomic curriculum. **J. Am. Soc. Agron.**, n. 10, p. 336–353, 1928.
- ODUM, E. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Editora Pioneira, 1969.
- WEZEL, S. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, n. 4, December 2009.

REFLEXÕES SOBRE AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO

Fabrizio Vassalli Zanelli[6]

Irene Maria Cardoso[7]

Natalia Almeida Souza[8]

INTRODUÇÃO: A AGROECOLOGIA EM DEFESA DA VIDA E DOS MODOS DE CONVIVER COM A NATUREZA

A humanidade se desenvolveu ao longo da história através de suas relações de trabalho em contato direto com a natureza, produzindo e reproduzindo a cultura. Ao longo de centenas de anos, foram se constituindo as aldeias, vilas, burgos, as grandes civilizações. Um elemento fundamental para o estabelecimento e desenvolvimento desses agrupamentos humanos foi o domínio dos cultivos dos cereais: o arroz nas sociedades orientais, o milho nas sociedades americanas, o trigo nas sociedades europeias (BRANDÃO, 2006).

Com o advento da revolução industrial no século XIX, a humanidade afastou-se progressivamente do modo de vida rural ou camponês, e o progresso passou a ser associado com a urbanização e a industrialização. A população mundial experimentou um crescimento considerável no século XX, e o desenvolvimento da relação de exploração centro-periferia fez com que as pessoas se aglomerassem nas cidades e desencadeou preocupações acerca da fome mundial.

Munidos da justificativa de acabar com a fome no mundo, cientistas e grupos empresariais apresentaram à humanidade a tecnologia como solução para o problema anunciado. É neste contexto que nasce a Revolução Verde, um modelo de agricultura que avança consideravelmente no pós-guerra, e buscava aumento da produtividade agrícola por meio de uma tecnologia de controle da natureza de base científico-industrial (PEREIRA, 2012).

Assim, ocorreram transformações significativas, como a substituição da fertilização do solo com

matéria orgânica por fertilizantes sintéticos, a seleção e a produção em laboratórios de variedades vegetais de Alto Rendimento (VAR), a introdução de máquinas com motores de combustão internas no lugar da tração animal, a substituição dos sistemas rotacionados por sistemas especializados em monoculturas, e o desenvolvimento crescente de pesquisas para aplicação em grandes extensões de terras (latifúndios). Transformações que resultaram em:

êxodo rural, dependência da agricultura em relação à indústria e às corporações, dependência do agricultor da ciência e da indústria, desterritorialização dos camponeses, invasão cultural e contaminação do ser humano e do ambiente como um todo. A Revolução Verde contribuiu para marginalizar grande parte da população rural. (PEREIRA, 2012, p. 688)

As bases da revolução verde são as mesmas bases da ciência da modernidade: a aposta na ciência como única maneira de explicar o mundo, de encontrar soluções para os problemas naturais e humanos, e a recusa a outros modos de produção do conhecimento que não se pautarem em seus princípios epistemológicos e regras metodológicas. (SANTOS, 1988).

Este processo configurou-se em todo o mundo como um processo silenciador do conhecimento local - aquele (re)produzido pelas populações em contato com suas realidades locais e regionais. A lógica da produção dos saberes ao longo das gerações foi ignorada em nome do progresso da ciência e da humanidade. Este foi o procedimento a que Boaventura Santos denominou “Desperdício das Experiências” – pois uma enorme gama de conhecimentos e soluções de problemas foram

ignorados, considerados como a-científicos, atrasados e desprezíveis (SANTOS, 1988).

Atualmente, o processo de globalização da dominação e do silenciamento dos saberes locais foi denominado de Colonialidade do Saber (QUIJANO, 2005). Apesar da nomenclatura ser recente, ela denuncia um processo que ocorreu desde o advento da ciência da modernidade. Esse processo também é analisado como produtor da desterritorialização dos saberes (ZANELLI, 2015), pois retira dos habitantes dos diferentes territórios a capacidade de produzir conhecimento e atrela o conhecimento a estes territórios. O território das populações tradicionais e camponesas é ignorado em nome do locus já consagrado de produção do saber: a cidade.

No entanto, é sempre importante ressaltar que todas essas mudanças não ocorreram sem disputa. As lutas sociais e políticas travadas na sociedade brasileira expressam com muita nitidez que foram desencadeados muitos processos de resistência, demarcando distintos projetos de campo para o Brasil. Se de um lado, o projeto da Revolução Verde apresentava a tecnologia como solução para a fome; por outro lado, o projeto dos movimentos sociais do campo apresentava a justiça social, a reforma agrária e as políticas públicas como instrumentos para superar a fome no país.

No livro *Camponeses e a política no Brasil*, José de Souza Martins apresenta e analisa os principais movimentos de luta pela terra no Brasil, desde as ligas camponesas até o sindicalismo rural. De lá pra cá, diversos movimentos sociais foram criados no campo, como o Movimento dos Trabalhadores/as Sem Terra (MST), o Movimento dos/as Pequenos Agricultores (MPA), o Movimento dos/as Atingidos por Barragens (MAB) e uma diversidade de outras expressões da organização popular comunitária expressa em sindicatos e movimentos em defesa dos povos e comunidades tradicionais, assim como - mais recentemente - os movimentos de direito à moradia, à saúde e à cidade.

Para além da defesa da terra, o que estes movimentos anunciavam era a íntima relação entre a terra e a população camponesa. Tanto isso é verdade que assistiremos, nas últimas décadas do século XX, ao fortalecimento das lutas contra os desmatamentos, os agrotóxicos e os transgênicos, anunciando aquilo que inicia com a denominação de Agricultura Alternativa e anos depois se define com Agroecologia (VILLAR *et al*, 2013).

A Agroecologia se expressa enquanto movimento, ciência e prática. No campo da ciência, no Brasil, a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA-Agroecologia) surge em 2004, e articula universidades, Instituições Federais de (IFs), Embrapa, institutos de pesquisa e assistência técnica e estudantes de graduação e pós-graduação no intuito de congrega as pesquisas científicas em agroecologia e fazê-las se fortalecerem no campo das ciências.

Como apontam Monteiro e Londres (2017), a agroecologia entendida como uma ciência que aplica os princípios da ecologia para o estudo e o manejo de agroecossistemas, se constrói a partir do estudo dos sistemas agrícolas tradicionais, valorizando, portanto, conhecimentos, saberes e práticas dos agricultores e das comunidades tradicionais e estabelecendo aproximações entre estes saberes e os conhecimentos desenvolvidos nas instituições de pesquisa. Petersen e Almeida (2006) por sua vez vão evidenciar a agroecologia enquanto ciência que estimula um olhar complexo sobre os agroecossistemas, inspirada no desenvolvimento de tecnologias alternativas que reconhecem a importância das práticas e dos conhecimentos das comunidades com as quais elas interagem (PETERSEN, ALMEIDA, 2006).

Neste contexto, a ABA-Agroecologia se constitui em oito Grupos de Trabalhos, sendo um deles o de Educação e Agroecologia. Este GT acumulou, nos últimos anos, experiências significativas e representativas das diversas regiões brasileiras acerca das experiências de educação e agroecologia em curso no Brasil. Foram organizados dois Seminários Nacionais para tratar especificamente da

questão, além de plenárias do GT nos Congressos Brasileiros de Agroecologia. A ABA-Agroecologia abordou o tema Educação e Agroecologia também nos eventos dos movimentos sociais, como o caso do Seminário Temático realizado IV Encontro Nacional de Agroecologia – um evento tocado pela Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), uma articulação de movimentos sociais e organizações da sociedade civil.

Nosso objetivo neste artigo é compartilhar pontos centrais desta discussão e produzir reflexões sobre os caminhos possíveis para o avanço das experiências e as pesquisas em educação e agroecologia no Brasil. Faremos, portanto, um sobrevoo muito sintético em algumas relações que conectam e aproximam a Educação e(m) Agroecologia, apontando algumas das raízes deste debate, a relação com as políticas públicas, as experiências exitosas e os principais desafios a serem enfrentados. Com estas reflexões, esperamos que a temática possa ganhar espaço no campo científico, além de subsidiar pesquisadores e professores que buscam conhecer esta história a fundo e aprimorar suas experiências profissionais.

A EDUCAÇÃO EM AGROECOLOGIA: DIÁLOGOS NA CONSTRUÇÃO DE PROCESSOS EMANCIPATÓRIOS

Compreendemos que estão na Educação Popular as concepções de educação que devem guiar os projetos e experiências agroecológicas. No Brasil, desde o início do século XX são conhecidas propostas de Universidade popular e de criação de escolas autossustentadas, orientadas pela educação integral, mista, racional e solidária. As experiências de educação popular surgem na América Latina nas primeiras décadas do século XX, num contexto em que o trabalho dos anarquistas e comunistas e, mais tarde, dos lutadores pela escola pública são componentes fundamentais de sua trajetória. Através da educação, buscava-se consolidar um projeto de nação alternativo àquele que se submete a lógica da competitividade e exclusão. Portanto, a educação popular

nasce e se firma como teoria e práticas educativas alternativas às pedagogias e práticas tradicionais e liberais, vigentes em nossos países, que estavam a serviço da manutenção das estruturas de poder político, exploração da força de trabalho e domínio cultural. Por isso mesmo, nasce e constitui-se vinculada ao empoderamento, organização e protagonismo dos trabalhadores do campo e da cidade, visando à transformação social. (PALUDO, 2006, p. 2)

Na década de 1960 a Educação Popular é revigorada e são criadas uma série de experiências, como MCP – Movimento de Cultura Popular, MEB – Movimento de Educação de Base (CNBB); Círculos de Cultura Popular (UNE), e toda a mobilização em torno do Plano Nacional de Alfabetização (1963). Neste mesmo período, Paulo Freire, o patrono da Educação Brasileira, desenvolve suas experiências educativas mais significativas, como os Círculos de Cultura junto à educação de jovens e adultos. A educação popular ganha teoria e prática e se consolida na sociedade brasileira como um projeto indispensável à superação de nossas desigualdades.

Em 1964, com o Golpe Militar, a educação popular cai na ilegalidade, sendo retomada oficialmente somente com a redemocratização brasileira. Desde então as experiências têm sido recriadas, adaptadas à nova realidade e contextos sócio-políticos. Suas ideias-força entretanto, foram mantidas, tais como: indissociabilidade entre político e pedagógico; um marco ontológico que entende o ser humano como construtor/portador de saberes e culturas; um marco ético que mantém o compromisso com a transformação social; uma proposta pedagógica que sintetiza criativamente a direcionalidade e a intencionalidade do ato educativo, tendo por base a problematização, o diálogo e a participação; e, por fim, uma concepção ampla de educação que envolve processos formais e não formais (PALUDO, 2012). A Educação Popular afirma, portanto, outras lógicas educativas, tais como o reconhecimento dos espaços e tempos de organização social e do trabalho como educativos:

a necessidade de reconhecer o movimento do povo em busca de direitos como formador, e também de voltar a reconhecer que a vivência organizativa e de luta é formadora. Para a educação popular, o trabalho educativo, tanto na escola quanto nos espaços não formais, visa formar sujeitos que interfiram para transformar a realidade. Ela se constituiu, ao mesmo tempo, como uma ação cultural, um movimento de educação popular e uma teoria da educação. (PALUDO, 2012, p. 286)

Diante desta afirmação, é possível perceber convergências entre agroecologia e educação popular, pois ambas não podem ser percebidas apenas como um campo da ciência, mas também um conjunto de práticas, conduzidas por sujeitos organizados, que carregam intencionalidades. É o reconhecimento da força dos sujeitos sociais e de seus projetos de sociedade, forjados diariamente em sua *práxis* social.

Compreendemos que a educação não é exclusividade das instituições escolares. Compreendemos também que a escola vive uma crise de representatividade, por não ter alcançado suas promessas de promover desenvolvimento, mobilidade social e igualdade, e de corrigir, portanto, os problemas da humanidade. Um dos fatores que levou a esta crise, certamente foi o fato de a educação ter ignorado por tanto tempo, e continuar ignorando, a *práxis* de seus sujeitos e o potencial educativo existente nos diferentes territórios. Para enfrentar essa crise na educação, Canário (2008) propõe pensar a escola a partir de três finalidades fundamentais:

1. Pensar a escola a partir do não escolar, e construir uma escola onde se aprenda pelo trabalho e não para o trabalho: “A maior parte das aprendizagens significativas realizam-se fora da escola, de modo informal, e será fecundo que a escola possa ser contaminada por essas práticas educativas que, hoje, nos aparecem como portadoras de futuro.” (CANÁRIO, 2008, p. 80)

2. Desalienar o trabalho escolar, e fazer da escola um sítio onde se desenvolva e estimule o gosto pelo

ato intelectual de aprender, cuja importância decorrerá do seu valor de uso para ler e intervir no mundo e não apenas para os benefícios simbólicos de futuro.

3. Pensar a escola a partir de um projeto de sociedade, e transformá-la num sítio em que se ganhe gosto pela política “Não será possível uma escola que promova a realização da pessoa humana, livre de tiranias e de exploração, numa sociedade baseada em valores e pressupostos que sejam o seu oposto.” (CANÁRIO, 2008, p. 80)

As reflexões apresentadas acima nos auxiliam a interpretar a enorme diversidade de experiências e práticas educativas em agroecologia que estão em curso no Brasil nos últimos 15 anos. É forte a influência do pensamento Freireano; das experiências da educação popular desenvolvidas ao longo do século XX; a busca pela valorização dos espaços não escolares; e a vinculação da educação com os territórios educativos.

Nessa perspectiva, o GT Educação em Agroecologia da ABA-Agroecologia encarou o desafio de conhecer as diferentes experiências em curso, analisar seus fundamentos, e, em seguida, produzir sínteses acerca dos princípios e diretrizes da educação e agroecologia no Brasil. Nos últimos cinco anos, alguns eventos importantes foram protagonizados por este GT. O I Seminário Nacional de Educação e Agroecologia (SNEA) gerou um documento síntese com Princípios e Diretrizes para a educação e agroecologia no Brasil, sendo estes: O princípio da Vida, o princípio da Diversidade, o princípio da Complexidade e o princípio da Transformação.

O princípio da vida assegura que é na natureza onde se reproduzem e realizam todas as formas de vida, que devem ser, portanto, respeitadas em todas as suas dimensões. Afinal “o acesso aos bens da natureza como terra, água, florestas, sementes, alimentos, trabalho e cultura garantem aprendizagens fundamentais, que possibilitam a sustentabilidade” (SNEA, 2013, p.7). O princípio da diversidade se contrapõe às visões

homogeneizadoras, padronizadoras e excludentes na educação. A diversidade se direciona tanto aos agroecossistemas e bens naturais como às práticas sociais, saberes, culturas e formas de organização social que evidenciam a relação dos seres vivos com a natureza. É na diversidade que os processos educativos ocorrem com maior vigor.

O princípio da complexidade assegura que apreensão de toda a diversidade exige um pensamento complexo, e desenvolver este pensamento significa “fugir da simplificação, da fragmentação, da compartimentação, da hiperespecialização, do dualismo, da certeza e do reducionismo, colocando em prática a religação dos saberes, numa perspectiva transdisciplinar” (SNEA, 2013, p. 9). Para pôr em prática esta perspectiva, é preciso primar pelo pluralismo metodológico e epistemológico. Por fim, o princípio da transformação, para o qual a educação e Agroecologia devem se assumir como libertadoras e comprometidas com a transformação social, cujos profissionais coloquem seus conhecimentos a serviço das classes populares e da conservação da natureza. Neste princípio assume a formação alicerçada na realidade, tomando a vivência das comunidades como conteúdo problematizador para os processos de ensino aprendizagem (SNEA, 2013). O II SNEA, realizado em 2016 reafirmou estes princípios e ainda assegurou em sua carta política:

Reconhecemos alguns temas fundamentais para a construção de uma Educação em Agroecologia, como a luta pela terra, a reforma agrária, a defesa dos bens comuns e dos territórios, a indissociabilidade da extensão, ensino e pesquisa, a transdisciplinaridade, o feminismo, a construção do conhecimento e o diálogo de saberes, as juventudes, o diálogo intercultural, a sexualidade, as políticas públicas, a segurança e soberania alimentar, a saúde e a economia solidária.

Este documento ressaltou ainda a importância da cultura nos processos educativos e no diálogo com os saberes populares dos diferentes territórios, colocou em evidência a relação entre cultura e

memória, para busca dos saberes ancestrais, a exemplo da pedagogia griô, mas destacou também a relação entre cultura e alimentação, presente na pedagogia do alimento, entre outras.

Outros eventos foram realizados, como as Plenárias nos CBAs e outros encontros descentralizados realizados nos territórios. O esforço deste GT portanto tem sido enorme: captar a diversidade de experiências agroecológicas em curso no Brasil e absorver seus princípios gerais. Muitas são as experiências em curso no Brasil: O Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), as Escolas Famílias Agrícola e as Casas Familiares Rurais, as Escolas de Assentamento e Acampamento do MST, os cursos técnico e superior de agroecologia nos institutos federais, os Núcleos de Estudos em Agroecologia, as pós-graduações em Agroecologia, as Licenciaturas em Educação do Campo. Muitas experiências se desenvolvem também fora do contexto escolar, mas são de grande importância para a agroecologia, como as experiências educativas dos centros de formação dos movimentos sociais e ONGs, escolas sindicais e os processos mobilizadores para eventos, como as Caravanas Territoriais e os Encontros Nacionais de Agroecologia.

Em nossa análise, essas experiências devem ser compreendidas à luz da sociologia das emergências, que Santos (2002) propõe para enfrentar o desperdício das experiências. A sociologia das emergências propõe uma nova semântica das expectativas; que apontam para novos caminhos das emancipações sociais:

A sociologia das emergências é a investigação das alternativas que cabem no horizonte das possibilidades concretas (...) amplia o presente, juntando ao real amplo as possibilidades e expectativas futuras que ele comporta (...) consiste em proceder uma ampliação simbólica dos saberes, práticas e agentes de modo a identificar neles as tendências de futuro (ainda não) sobre as quais é possível atuar para maximizar a probabilidade de esperança

em relação à probabilidade de frustração (SANTOS, 2002, p. 24)

Em todas as experiências mencionadas, a importância do Estado é fundamental, especialmente no desenvolvimento de políticas públicas para a valorização e o fomento de experiências que fortaleçam a agricultura familiar, a agroecologia e a educação. Podemos destacar o PRONERA nas ações de educação na reforma agrária; o Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo (PROCAMPO) no âmbito das licenciaturas em educação do campo; a Política Nacional de Agroecologia e produção Orgânica (PNAPO), responsável entre outras ações pela implementação dos Núcleos de Estudos em Agroecologia (NEAs). Estes programas são conquistas da sociedade civil organizada e reforçam que a atuação conjunta do Estado com a sociedade civil no diagnóstico e na busca por solução dos problemas gera bons resultados. Estamos convencidos de que as políticas públicas precisam ser mantidas e ampliadas para avançarmos na oferta de uma educação pública e gratuita e para avançarmos também na necessária ampliação das experiências agroecológicas no Brasil.

CONEXÕES, PERSPECTIVAS E DIÁLOGOS ENTRE A AGROECOLOGIA, A EDUCAÇÃO E A ECONOMIA ECOLÓGICA

Definido como um ecossistema cultivado, socialmente gerido, o agroecossistema é a ancoragem material dos processos de intercâmbio de matéria e energia entre a esfera natural e a esfera social. Os agroecossistemas, portanto, representam hoje unidades onde a complexidade de relações entre o ambiente, as sociedades e os processos socioeconômicos em curso.

Em importante publicação Petersen *et al.* (2017) abordam os métodos ecológicos e econômicos para avaliação dos processos de vida gerados pelos agroecossistemas onde a agroecologia é a principal fonte de inspirações e práticas. Os autores tratam

questões como o metabolismo social, o trabalho, a economia feminista, as relações de reciprocidade e os intercâmbios de conhecimentos, que sustentam os modos de produção, cultivo, processamento e comercialização da agricultura camponesa (PETERSEN *et al.*, 2017).

Reflexões como a proposta pelo método sistematizado pelos autores nos provocam a recuperar referências históricas sobre a economia das sociedades camponesas e as transformações impostas pelo capital e pelos modelos hegemônicos de produção que silenciam, seja no campo ou nas cidades, modos de vida estritamente vinculados à processos solidários e conectados aos ambientes ecológicos que sustentam as comunidades.

As ações da ABA-Agroecologia e, em especial, o GT de Educação vem buscando valorizar a diversidade de práticas de pesquisa, ensino e extensão desenvolvidos no ensino formal e nos ambientes de intercâmbios e formação popular que valorizam o diálogo entre a diversidade de saberes, onde os processos econômicos são parte desse conjunto de análises, políticas e propostas apontadas na promoção de modelos ecológicos e socialmente justos de produção, comercialização e consumo. Na esteira das práticas inspiradoras estruturadas em metodologias participativas, ao longo dos últimos anos, destaca-se a atuação dos NEAs - grupos que reúnem conjuntos diversos de sujeitos atuantes nas Instituições de Ensino e nos territórios - e que, a partir da Agroecologia, vem valorização metodologias e práticas participativas que buscam a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

As relações entre o ensino, pesquisa e extensão possibilitam ainda múltiplas oportunidades de articulação entre as instituições científico-acadêmicas e a sociedade. As comunidades e seus territórios deixam de ser meros receptáculos de conhecimentos produzidos externamente e passam a fazer parte do processo de geração do conhecimento científico.

Os NEAs estão se tornando pontos aglutinadores de formação, de pesquisas, e ações em agroecologia que possibilitam integrar conhecimentos e processos metodológicos capazes de aproximar os diferentes conhecimentos técnicos-acadêmicos com a diversidade de saberes tradicionais, enfatizando a participação e a construção conjunta de ações. Com isto, a agroecologia se fortalece em suas dimensões de movimento, ciência e práticas.

Alguns avanços e acúmulos tecidos pelos Núcleos de Agroecologia, em diferentes contextos, foram sistematizadas a partir do projeto “Sistematização de experiências: construção e socialização de conhecimentos – o protagonismo dos Núcleos e Rede de Núcleos de Estudos em Agroecologia das universidades públicas brasileiras” é uma iniciativa que teve como objetivo fortalecer processos de construção participativa e socialização de conhecimentos agroecológicos.

Entre as colheitas construídas pela ABA-Agroecologia neste processo de sistematização foi a organização de métodos e experimentações tecidas pelo movimento agroecológico na valorização dos

processos coletivos de produção de conhecimento[9].

Exercitar caminhos que aprofundem os diálogos, as pesquisas e as ações em rede entre a abordagem da Economia Ecológica e a Agroecologia podem permitir traçar cenários mais integrados sobre as práticas sociais, econômicas e políticas em curso. O olhar integrado sobre os territórios e sobre os fluxos socioeconômicos, tendo a ecologia como raiz e força impulsora, aproxima a Economia Ecológica e Agroecologia em suas origens.

Como alertou um agricultor agroecológico de Araponga (MG), a agroecologia é um aprendizado infinito. O diálogo com outros campos de estudo e atuação certamente serão matéria prima das transformações tão esperadas e necessárias.

[6] Professor do Departamento de Educação, Universidade Federal de Viçosa (UFV). Membro da ABA-Agroecologia.

[7] Professora do Departamento de Solos, UFV. Membro da ABA-Agroecologia. irene@ufv.br

[8] Doutoranda em Ciências Sociais pela Unicamp. Membro da ABA-Agroecologia. natalia.almsouza@gmail.com

[9] Esse material está disponível no link a seguir: <http://aba-agroecologia.org.br/wordpress/caderno-de-metodologia/>

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, C. **O que é educação popular**. São Paulo: Brasiliense, 2006.
- CANÁRIO, R. A escola: Das “promessas” às “incertezas”. **Revista Educação Unisinos**, v. 2, n. 12, p. 73-81, 2008.
- MONTEIRO, D.; LONDRES, F.. Para que a vida nos dê flor e frutos. *In*: SAMBUICHI, R.H.R. *et al.* **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil : uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: Ipea, 2017.
- PALUDO, C. Da raiz/herança da educação popular à pedagogia do movimento e a educação no e do campo: Um olhar para a trajetória da educação no MST. **Anais da 29ª Reunião Anual da Associação Nacional da Pós-graduação e Pesquisa em Educação**. Caxambu, MG. ANPED, 2006.
- _____. Educação Popular. *In*: CALDART, R. S. *et al.* (orgs). **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo, Expressão Popular, p. 282-287, 2012.
- PEREIRA, M.C.B. Revolução Verde. *In*: CALDART, R. S. *et al.*(orgs). **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo, Expressão Popular, p. 687-691, 2012.
- PETERSEN, P.; ALMEIDA, S. G. **Rincões transformadores: trajetória e desafios do movimento agroecológico brasileiro – uma perspectiva a partir da Rede PTA (versão provisória)**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2006.
- PETERSEN, P. *et al.* **Método de análise econômico-ecológica de Agroecossistemas**. Articulação Nacional de Agroecologia (Brasil). Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.
- QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. *In*: LANDER, E. (org). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais**. Perspectivas latinoamericanas. Buenos Aires: CLACSO, p. 33-49, 2005.
- SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 2, n. 2, 1988.
- _____. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 63, p. 237-280, 2002.
- SNEA. **I Seminário Nacional de Educação em Agroecologia: Construindo Princípios e Diretrizes**. Recife: UFPE. 2013. 16p.
- VILLAR, J. P. *et al.* Os caminhos da Agroecologia no Brasil. *In*: GOMES, J.C.C.; ASSIS, W. S. **Agroecologia: Princípios e reflexões conceituais**. Brasília: EMBRAPA, p. 37-72, 2013.
- ZANELLI, F. V. **Educação do Campo e Territorialização de Saberes: Contribuições dos Intercâmbios Agroecológicos**. 2015. 156f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa, 2015.

EDUCAÇÃO DO CAMPO E AGROECOLOGIA: UM ENLACE HISTÓRICO

Maria Inês Escobar Costa[10]

Começemos por uma constatação de Miguel Arroyo, professor Titular Emérito na Faculdade de Educação da UFMG e que contribui com o movimento da educação do campo desde sua origem:

os movimentos sociais em sua diversidade coincidem por lutar por seu direito à educação, ao conhecimento e à herança cultural e intelectual, científica e tecnológica. Coincidem em lutas pelo acesso e pela permanência no sistema de educação, da educação básica à universidade e por ter acesso aos programas de apoio à pesquisa e a produção intelectual. Os movimentos sociais vêm produzindo reflexões sobre sua história e sua memória, sobre suas concepções, valores e projetos de sociedade, de campo, de transformação social. Produzem suas concepções de direitos coletivos e de políticas sociais, educacionais, de saúde, de reforma agrária e demandam ser reconhecidos como sujeitos de produção de conhecimentos, valores e concepções de mundo, de ser humano. Esta nova postura estabelece uma nova relação mais tensa entre movimentos sociais e conhecimento. (ARROYO, 2007, p. 35)

A educação do campo e a agroecologia suscitam a politização deste debate sobre o conhecimento, trazem leituras contra hegemônicas da realidade e apresentam-no como direito dos coletivos. Neste texto analisaremos os pontos de encontro destes dois campos ao longo da história, o que os fazem insurgentes? E ao mesmo tempo campos científicos? Sendo hoje cursos de nível superior em renomadas universidades brasileiras. Da mesma forma que o curso de Economia Ecológica[11] da Universidade Federal do Ceará-UFC, primeiro no mundo, os cursos de Agroecologia (SOUSA, 2017) e de Licenciatura em Educação do Campo (MOLINA, 2017) foram pioneiros na elaboração de matrizes curriculares originais, alçando conhecimentos

historicamente acumulados, ao mesmo tempo em que reconhecem e dialogam com novas matrizes teóricas, desenvolvendo surpreendentes metodologias na pesquisa e nos trabalhos de campo. Parte deste enlace histórico será apresentado a seguir, ainda que de forma breve, a partir do acompanhamento de experiências concretas das escolas e centros de formação vinculados ao movimento da educação do campo e da agroecologia.

Desde sua origem contra hegemônica até seus protagonistas, a educação do campo e o movimento agroecológico se encontram à frente de uma luta global “antissistema”, que significa de maneira mais direta ou de formas mais complexas se posicionar contra a “usurpação de terras e gentes” como enunciado pelo jurista Carlos Frederico Marés. O eixo de aproximação destes dois campos se localiza na crítica à visão antropocêntrica de natureza e ao lastro da lógica de dependência e subordinação aos países centrais, que historicamente sufoca as iniciativas locais, aut centradas e autônomas dos povos.

Sobre esta relação de subordinação, na agricultura há uma farta literatura acerca do processo de modernização da agricultura no Brasil, grande parte dos estudos se posiciona criticamente; apontando o processo concentrador de riquezas, ambientalmente insustentável e devastador de culturas tradicionais. (FREIRE, 1979; SILVA, 1982; DELGADO, 2010; OLIVEIRA E MARTINS, 2004) A resistência ao processo de dominação dos recursos naturais e apagamento de culturas locais e povos tradicionais sempre houve, se tornando organizada e mais combativa em alguns momentos da história na América Latina e no mundo. Tanto a agroecologia como o movimento de educação do campo nascem da organização de experiências populares,

camponesas em articulação com outros setores da sociedade, como setores acadêmicos e profissionais. A emergência destes dois campos tem cerne na história colonial brasileira e é na compreensão da formação social do Brasil (PRADO JUNIOR, 1972) que encontraremos elementos que explicam a constituição da escola/educação para a população que vive no campo, como também nossa dependência a um modelo de produção largamente dependente de insumos externos.

Em quase quatro séculos houve um completo abandono da educação dos trabalhadores do campo em todo o país. O que nos remete às marcas dramáticas que a escravidão nos deixou, desde o peso simbólico até a configuração econômica, como na produção de cana-de-açúcar, que exigia pouca mão de obra especializada. Depois da abolição da escravidão, em 1888, pouco foi transformado no que se diz respeito a qualificação dos trabalhadores do campo.

Em que pese o Brasil ter sido considerado um país de origem eminentemente agrária, a educação rural não foi sequer mencionada nos textos constitucionais de 1824 e 1891, evidenciando-se, de um lado, o descaso dos dirigentes com a educação do campo e, do outro, os resquícios de matrizes culturais vinculadas a uma economia agrária apoiada no latifúndio e no trabalho escravo (Parecer CNE/CEB n. 36/2001 sobre as Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo).

Por outro lado também podemos buscar na história do desenvolvimento agrário as raízes para a emergência do movimento agroecológico, que se alimentou da crítica a opressão do latifúndio, ao modelo agroquímico disseminado pela Revolução Verde (ALTIERI, 2002; SHIVA, 2003; EHLERS, 2008), se fortaleceu na cosmovisão das CEBs, Teologia da Libertação, se organizou fundamentado em uma pedagogia freiriana e se batizou inicialmente como Agriculturas Alternativas, tendo como marco o I Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa (I EBAA) acontecido em 1981. A seguir alguns enlances históricos destes dois movimentos,

que neste texto, ora figuram como áreas do conhecimento, ora como movimentos porque na dinâmica da história, dos tempos e dos lugares, agroecologia e educação do campo vão ganhando contornos específicos e variados.

LINHA DO TEMPO

Na década de 1990 vários fóruns de debate sobre a educação do campo foram organizados, um importante encontro foi o I Encontro de Educadores e Educadoras da Reforma Agrária - I ENERA, organizado pelo Movimento Sem Terra - MST em 1997 na Universidade de Brasília (UnB), com apoio de outras entidades. Neste evento discutiu-se a necessidade de pensar a educação pública para os povos do campo, considerando seu contexto em termos políticos, econômicos, sociais e culturais. Sua maneira de conceber o tempo, espaço, meio ambiente, produção, organização coletiva, questões familiares, trabalho, entre outros aspectos (SANTOS, 2017).

Com a inspiração do I ENERA a Articulação Nacional Por Uma Educação Básica do Campo foi criada em 1998, supra organizacional passou a promover e gerir as ações conjuntas pela escolarização dos povos do campo, em nível nacional. Dentre as conquistas alcançadas por essa Articulação, estão:

- Conferências Nacionais: “Por Uma Educação Básica do Campo” em 1998 e 2004;
- Instituição pelo CNE – Conselho Nacional de Educação, das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, em 2002
- Instituição do Grupo Permanente de Trabalho de Educação do Campo (GPT/MEC/SECAD), em 2003.

A expressão “do campo” utilizada ao invés de “no campo ou para o campo” representa a afirmação do protagonismo da classe trabalhadora do campo na

luta e na construção de seu próprio projeto de educação, algo novo na história do país em termos de enfrentamentos, organização de demandas e elaboração de projeto. A I Conferência Nacional Por Uma Educação Básica do Campo, parceria entre o MST, UnB, Unicef, Unesco, CNBB é considerada um marco pedagógico e político da Educação do Campo. Da I Conferência para os dias de hoje, a reivindicação passou não ser mais “por uma educação básica do campo”, e sim todos os direitos e a equidade prevista na Constituição de 88, alcançando avanços potentes, como a criação do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) em 16 de abril de 1998 no INCRA/MDA. A criação do PRONERA foi uma ação importante, que propiciou o movimento da educação do campo alçar grandes conquistas. O programa foi criado a partir de pressão da sociedade após o Massacre de Eldorado dos Carajás (MOLINA, 2003), tinha base social organizada, que mesmo sem aporte de recursos manteve viva ações na ponta, garantindo sua sobrevivência. É a partir de um governo de tendência popular que em 2004, com orçamento adequado, firmou-se parcerias com universidades públicas, centros de pesquisa, movimentos sociais e sindicais promovendo-se uma grande ação de formação camponesa em áreas de Reforma Agrária e de Agricultura Familiar.

No âmbito do MEC em 2004 foi criada a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad), na qual foi instituída a Coordenação Geral da Educação do Campo, que herda o legado e o peso organizativo da base e consegue materializar fortes iniciativas como:

- **Procampo** - Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo Este programa apoiou a implementação de cursos regulares de licenciatura em educação do campo nas instituições públicas de ensino superior de todo o país. (RESOLUÇÃO/CD/FNDE Nº 06 DE 17 DE MARÇO DE 2009)

- **Pronacampo** – Programa Nacional de Educação do Campo, vinculado ao Ministério da Educação. Previsto pelo Decreto nº 7.352 e instituído por meio da Portaria 86, de 1º de fevereiro de 2013, lançado em março de 2012, com o propósito de oferecer apoio financeiro e técnico para ações articuladas que asseguram a melhoria do ensino nas redes existentes, bem como, a formação dos professores, produção de material didático específico, acesso e recuperação da infraestrutura e qualidade na educação no campo em todas as etapas e modalidades. (Ministério da Educação, 2013).

A estatística de formandos impressiona, pois em um país como nosso, com desigualdades tão profundas, cujo racismo estrutural e a concentração fundiária e de renda produzem gigantesca diferenciação social seria quase inacreditável para camponeses advindos desta realidade, chegarem coletivamente à degraus tão altos da academia.

- 186.734 beneficiários atendidos nas modalidades EJA, médio/técnico, superior e pós-graduação;
- Estudantes de mais de 1.000 municípios do país;
- 499 cursos ofertados;
- Cerca de 94 instituições de ensino parceiras;
- 39 organizações demandantes;
- 02 parcerias com o CNPQ para cursos de Especialização pelo Residência Agrária (40 cursos de especialização de Residência Agrária);
- 1547 jovens beneficiados pela parceria Incra/CNPQ e Secretaria Nacional da Juventude - SNJ através de 34 projetos Residência Agrária Jovem;

- Realização de 02 pesquisas Nacionais de educação na Reforma Agrária – (I e II PNERA); Realização do Congresso Nacional do Residência Agrária em 2015;
- Em 2017 celebrou-se 17 parcerias para 19 turmas novas do PRONERA

(Dados: II PNERA, 2015 e dados da autora)

Traçando-se um paralelo com a história da agroecologia no Brasil temos no final dos anos 1980 a tradução para o português do livro de Miguel Altieri, “*Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*” que junto com a efervescência da Eco 92 serviu de subsídio para inúmeros debates sobre transgênicos, cursos de agroecologia, intercâmbios de experiências na América Latina, que também culminaram na criação da Rede PTA (Projetos Alternativos) que congregou várias ONG’s que atuavam com agricultores em experiências participativas ligadas à agroecologia. O Movimento Sem Terra-MST, maior movimento camponês das américas assumiria a luta pela agroecologia nos anos 2000, sua pedagogia, organicidade e capilaridade no país inteiro trouxe avanços à um maior número de agricultores no que tange formação e organização. Os cursos formais e não formais ligados ao movimento da educação do campo foram assumindo aos poucos a perspectiva agroecológica, mesmo em contraste ou conflito com a realidade dos estudantes, também inseridos em um rural que não se beneficiou dos avanços da Revolução Verde mas que herda seus traços culturais como o ideário de eficiência agrícola, que relaciona itinerários técnicos e escolha de espécies e ou variedades de culturas, não necessariamente de interesse das populações locais e sim do capital estrangeiro.

O CAMPO, O CONHECIMENTO, AS ESCOLAS E A AGROECOLOGIA

A educação do campo nasce comprometida com um projeto específico para o rural brasileiro, ela só é

necessária se houver a existência desse território camponês das sociabilidades, com comunidades, escolas, postos de saúde, centros de informática, pontos de cultura, agroindústrias familiares. A inexistência desta perspectiva de campo, retoma o projeto do período militar onde o campo é considerado apenas como fornecedor de matéria prima para indústria. O que se almeja expresso nos projetos pedagógicos das escolas do campo, nos programas dos cursos de formação em agroecologia se relaciona a um campo moderno, conectado com novas linguagens, que se reinventa a partir da base construída pelo conhecimento tradicional e não a partir de lógicas externas a ele. Estes dois campos científicos, agroecologia e educação do campo querem romper com uma “tecnociência comercialmente orientada”[12] e propor uma “pesquisa multiestratégica”[13], porque ambos objetivam investigar as possibilidades dos agroecossistemas em termos de sua contribuição simultânea a produtividade, a sustentabilidade, a preservação da biodiversidade, a saúde social e ao favorecimento dos interesses e fortalecimento dos valores das comunidades locais. As políticas públicas para a realização desta demanda coletiva devem levar em conta vários elementos constituintes da identidade destes movimentos, que além de reivindicatórios dão conteúdo a suas demandas por educação. Contrariando experiências governamentais anteriores que tentaram sujeitar a população do campo a um tipo de educação domesticadora e atrelada a modelos econômicos perversos.

Portanto, a educação do campo se vincula às lutas sociais do campo, esta materialidade conforma a identidade deste projeto educativo, da sua pedagogia, do grupo social, do coletivo intelectual que se vincula a este movimento. Para tanto, uma das ações práticas de governos e sociedade civil é a construção de escolas no campo, escolas que trazem para dentro do projeto pedagógico e do cotidiano escolar matrizes pedagógicas ligadas às práticas sociais e não que projetem para ela o que sua materialidade própria não permite (CALDART, 2008). As escolas do campo localizadas em

territórios organizados pelos movimentos sociais, não serão escolas urbanas de 2ª categoria. Assimilam tranquilamente modernas visões de desenvolvimento do campo com sustentabilidade ambiental promovendo processos de formação de bom nível científico e grande potencial multiplicador.

A visão da Agroecologia de destacados pesquisadores de Agroecologia sintetizadas a seguir, como disciplina científica (Miguel Altieri), ou como enfoque na aplicação de princípios ecológicos no manejo de agroecossistemas, (Gliessman), ou como enfoque para ação social coletiva no manejo ecológico (Sevilla Guzmán) (SANTOS, 2017) tem permeado a formação de estudantes e profissionais ligados aos movimentos sociais camponeses e a educação do campo. A experiência brasileira tem produzido um interessante enfrentamento ao modelo de agricultura concentrador de renda, com característica de produção industrial e de uso intensivo de capital, conhecido atualmente como Agronegócio (no sentido político).

Alguns marcos históricos da agroecologia são considerados também avanços para a educação do campo, pois são também sustentáculos de um novo paradigma científico nas ciências agrárias. Destaco:

- 2006 EMBRAPA lançou seu Marco Referencial da Agroecologia
- 2012 Política Nacional de Agroecologia, a Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO), paritária e com 26 organizações da sociedade civil
- 2013 Fortalecimento dos Núcleos de estudo em Agroecologia através de editais de fomento à pesquisa e extensão, através do CNPq.

Em 2018 o IV Encontro Nacional de Agroecologia – ENA, que aconteceu em Belo Horizonte fortaleceu o lema “Sem feminismo não há agroecologia e lançou o tema do Encontro “Com racismo não há agroecologia!” Podemos observar

que o movimento agroecológico também se afirma na busca de uma ciência e tecnologia comprometida com o desenvolvimento sócio ambiental posicionando-se de maneira interseccional[14] ao lado das questões candentes da sociedade brasileira, o racismo estrutural e as relações patriarcais. Sem o enfrentamento destas questões a organização popular, a qual o enfoque agroecológico solicita fracassará pela não identificação com os interesses de sua base.

O Movimento Sem Terra protagonista na articulação das políticas públicas de Educação do Campo tem reflexões críticas sobre a necessidade de provocar alterações radicais no modo de produção capitalista e, ainda, tem se colocado na condição de sujeito político empenhado na tarefa histórica de luta permanente pela transformação social. Numa tarefa tática e imediata, vem construindo processos formativos em cultura, escolarização e Agroecologia, ambos mediados pelos anseios da construção de novas relações sociais. Nas escolas do campo dos assentamentos nordestinos, encontramos experiências de trabalho coletivo desenvolvidos pelas crianças e jovens que revelam ações alternativas baseadas na Agroecologia e consideradas fundamentais na convivência com o semiárido. A própria “ideia de semiárido”, entendida como sinônimo de seca, que é apenas um de seus aspectos, nos remete a dificuldade de interpretação da realidade ambiental e sociocultural desta região. A visão reducionista fortalece alguns mitos no sertão, que historicamente relegaram os camponeses a uma vida difícil, de ausência do poder público e de violência física e simbólica.

As escolas do campo construídas nos assentamentos de Reforma Agrária a partir de processos de reivindicação, pressão e luta social encampada pela classe trabalhadora, especialmente pelos camponeses têm alterado bastante o cenário social destes territórios, pois a escola é também um catalizador de políticas públicas, potencial formadora de lideranças, capacita gestores para os diferentes trabalhos organizativos da comunidade. A existência da escola em sua especificidade

pedagógica rompe com séculos de apagamento desta população, e também propõe um paradigma produtivo contra hegemônico para as famílias - a produção agroecológica. No ano de 2009 o estado do Ceará se comprometeu com a construção de 7 escolas do campo de Ensino Médio em áreas de Reforma Agrária. Atualmente estas escolas estão localizadas em áreas de assentamento, com 1.521 alunos matriculados, 99 professores lotados e 7 agrônomos. As ações desenvolvidas por essas escolas ocorrem em permanente diálogo com seus gestores, professores, servidores e com o setor de Educação do Movimento Sem Terra. São escolas cujo princípio democrático previsto na Constituição de 88 e LDB se fazem presente na gestão compartilhada e dialogada com a comunidade. As escolas do campo que emergem nos assentamentos cearenses são celeiros potentes de democracia e inovações agroecológicas.

O profícuo relacionamento da educação do campo na perspectiva agroecológica produz e produzirá importantes avanços no campo da produção (agrícola) e na educação. Vem à mente as palavras do mestre Antônio Cândido, grande inspirador da teoria e prática das escolas do campo:

“humanização é o processo que confirma no homem aqueles traços que reputamos essenciais, como o exercício da reflexão, a aquisição do saber, a boa disposição para com o próximo, o afinamento das emoções, a capacidade de penetrar nos problemas da vida. O senso da beleza, a percepção da complexidade, do mundo e dos seres...”

[10] Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC), Curso de Economia Ecológica. inescobar@yahoo.com.br

[11] Ver projeto pedagógico do Curso disponível em <http://www.prograd.ufc.br/cursos-de-graduacao/economia-ecologica/>

[12] Lacey, (2014) a tecnociência comercialmente orientada: a qual a adoção das estratégias mantém relações de reforço mútuo com a perspectiva de valor do progresso tecnológico, interpretada a luz da perspectiva de valor do capital e do mercado.

[13] Lacey, (2014) pesquisa multiestratégica: a qual a adoção de algumas estratégias mantém relações reforçadoras com a perspectiva de valor da justiça social, da democracia participativa e da sustentabilidade {VJSDPS} (ver seção 4.1.1)

[14] Ver: Carla Akotirene. O que é interseccionalidade? Coleção Feminismos plurais, 2018, ISBN:9788595301139. Interseccionalidade é um conceito sociológico que estuda as interações nas vidas das minorias, entre diversas estruturas de poder. Então, a Interseccionalidade é a consequência de diferentes formas de dominação ou de discriminação. Ela trata das interseções entre estes diversos fenômenos. [http://www.sociologia.com.br/o-conceito-de-interseccionalidade/acesso 16/11/2018](http://www.sociologia.com.br/o-conceito-de-interseccionalidade/acesso%2016/11/2018).

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Porto Alegre: Agropecuária; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002.
- ARROYO, M. Os movimentos sociais e o conhecimento: uma relação tensa. **Cadernos do ITERRA**. II Seminário Nacional O MST e a Pesquisa. Ano 8, n. 14, novembro de 2007.
- CALDART, R. Por uma educação do campo: Traços de uma identidade em construção. In: FERNANDES, B.M. *et al.* **Educação do Campo: campo- políticas públicas – educação**. Brasília : Incra ; MDA, 2008.
- DELGADO, G. A questão Agrária e o Agronegócio no Brasil. In: Cartier, M. (org) **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. São Paulo: Editora Unesp, 2010.
- EHLERS, E. **O que é agricultura sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 2008.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Nacional de Educação do Campo - PRONACAMPO. Documento Orientador. Brasília-DF, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2IkmojH>>. Acesso em 03/06/2019.
- LACEY, Hugh. Tecnociência comercialmente orientada ou investigação multiestratégica ?. **Sci. viga.**, v. 12, n. 4, p. 669-695, dezembro de 2014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662014000400669&lng=en&nrm=iso. Acesso em 03 de janeiro de 2019.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Nacional de Educação do Campo- PRONACAMPO, **Documento Orientador**, Brasília, 2013.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - II PNERA. Relatório da II Pesquisa Nacional sobre a Educação na Reforma Agrária, II PNERA, IPEA, INCRA, PRONERA, UNESP Brasília. **Relatório**. 2015. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/pronera/ii-pesquisa-nacional-de-educacao-na-reforma-agraria-pnera---jun-2015/pnera-2pesquisa-educao-reforma-agraria.pdf>. Acesso em: 03 jan. de 2019
- MOLINA, M. C. **A contribuição do Pronera na construção de políticas públicas de educação do campo e desenvolvimento sustentável**. 2003. Tese (Doutorado de Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2003.
- _____. Contribuições das licenciaturas em educação do campo para as políticas de formação de educadores. **Educ. Soc.**, Campinas , v. 38, n. 140, p. 587-609, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302017000300587&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 21 Nov. de 2018.
- OLIVEIRA, A. U.; MARTINS, H. **Agricultura brasileira: tendência, perspectivas e correlação de forças sociais**. Brasília: Via Campesina, 2004. (Caderno de formação).
- PRADO JUNIOR, C. **Formação do Brasil Contemporâneo**. 12. ed. São Paulo: Brasiliense, 1972.
- SANTOS, R. B. História da educação do campo no Brasil: o protagonismo dos movimentos sociais. **Teias**, v. 18 n. 51, 2017.
- SHIVA, V. **Monoculturas da mente**. São Paulo: Gaia, 2003.
- SILVA, J. G. **Modernização Dolorosa**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

SOUSA, R. P. Agroecologia e educação do campo: desafios da institucionalização no Brasil. **Educ. Soc.**, Campinas, v.38, n.140, p.631-648, July 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010173302017000300631&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 Nov. de 2018.

EXTENSION AGROECOLOGICA Y ALTERNATIVAS A LA CRISIS RURAL EN MEXICO: REFLEXIONES DESDE UNA EXPERIENCIA REGIONAL

A la memoria de José Antonio Costabeber
Jaime Morales Hernández[15]

INTRODUCCIÓN

El campo mexicano, fue una de las referencias modélicas para la modernización rural a través de la Revolución Verde y su modelo de extensión agrícola. La etapa neoliberal profundizó los rasgos esenciales de este proceso y ha llevado al medio rural a una profunda policrisis alimentaria, social, ambiental, cultural, económica y política. El presente texto, da cuenta de los esfuerzos que las organizaciones sociales han ido construyendo hacia una extensión rural agroecológica, como un elemento central en la transición hacia agriculturas más sustentables y alternativas a la crisis rural. El artículo muestra a través del análisis de una experiencia regional; la relevancia del diálogo de saberes y la construcción de conocimiento en la extensión rural agroecológica y las potencialidades de esta estrategia, en el trabajo cotidiano con comunidades rurales en los múltiples caminos hacia la sustentabilidad rural.

EL CONTEXTO: LA CRISIS RURAL EN MÉXICO

México es un país de gran diversidad biológica, y también tiene una amplia diversidad cultural, por ello es un territorio con presencia de una gran agrobiodiversidad que ha dado lugar a que Mesoamérica, sea uno de los centros mundiales de origen y diversificación de plantas cultivadas entre ellas, el maíz, el frijol y la calabaza que desde hace nueve mil años forman la base de la milpa; el policultivo que ha sido el fundamento de la vida en las civilizaciones mesoamericanas. A lo largo de la historia se han dado múltiples luchas campesinas e indígenas, que resisten los procesos de modernización, desde sus raíces culturales, su identidad y sus entornos naturales, proponiendo,

alternativas más justas y más sustentables para una vida digna.

El desarrollo rural de México, se ha estructurado en la idea de la urbanización y la industrialización como objetivos principales, y el sector rural como base para el desarrollo. A partir de los años cuarenta del siglo XX, las políticas agropecuarias se dirigieron a que el campo cumpliera con: producir alimentos baratos, liberar mano de obra para la industria, producir cultivos de exportación y proporcionar los recursos naturales para el crecimiento y funcionamiento de industrias y ciudades. A lo largo de treinta años, -el período conocido como el milagro mexicano-, el país fue un ejemplo clásico y en apariencia exitoso del modelo de desarrollo modernizador, donde el sector agrario cumplió las funciones asignadas y sirvió de base para la industrialización de México.

Las políticas agrícolas se dedicaron a promover la modernización tecnológica y la puesta en práctica de la revolución verde. Los centros de investigación comenzaron a generar paquetes tecnológicos basados en la homogeneización productiva, el monocultivo, los agrotóxicos, la utilización de insumos externos y el uso intensivo de recursos naturales para el incremento de la productividad de ciertos cultivos. Por su parte, las instituciones de extensión se dedicaron a extender e imponer los paquetes tecnológicos hacia los agricultores, desde el enfoque de la modernización rural y despreciando los conocimientos ancestrales de campesinos e indígenas, partiendo de que la adopción de las tecnologías modernas es la condición necesaria para el desarrollo rural.

El caso de México ilustra muy bien lo señalado por Petersen (2007),” la modernización agrícola y su modelo de extensión niegan los conocimientos

campesinos y apuestan a la desaparición de este sector por asumirlo como un atraso cultural, ya que suele construirse con base en racionalidades totalmente distintas, algunas veces antagónicas a las del capitalismo”. Por ello los servicios de extensión agrícola, nunca lograron totalmente la aceptación y legitimación entre la gran mayoría de los agricultores mexicanos y fueron siempre recibidos con dudas y escepticismo.

En los años setenta del siglo XX, el sector agrícola entró en una profunda crisis y sufrió un proceso de descapitalización expresado en la caída de la producción y pérdida de la autosuficiencia alimentaria. A partir de los años ochenta, las políticas rurales se alinean en el proyecto neoliberal que se va implementando en México, y se enfocan a intensificar los procesos de modernización. Es en los años noventa que se inician las negociaciones para establecer el Tratado Trilateral de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que integra a Estados Unidos, Canadá y México y que institucionaliza las políticas neoliberales de modernización rural. En este contexto se reformaron todas las instituciones, y se definió el nuevo escenario para el medio rural, desmantelando una serie de instrumentos a través de los cuales el Estado mexicano, había ejercido una importante intervención en las actividades productivas. Esto significó también la desaparición de la extensión agrícola –como ya señalamos, poco legitimada por los agricultores-, privatizándola, accesible a los agricultores con más recursos.

El campo mexicano está en ruinas: la violencia, el hambre, la pobreza, la emigración y el deterioro de los recursos naturales son algunos indicadores. La crisis es resultado de las políticas neoliberales que han fomentado la agricultura industrial, la apertura de las importaciones, la producción para la exportación, y contra los alimentos locales. Se ha desarticulado la agricultura familiar practicada por 75 % de los habitantes, que genera 70 % del empleo rural y produce 85 % del maíz alimento fundamental en México. (Salomón y Guzman 2014). Ahora, este país centro de origen y diversificación de plantas, es uno de los principales importadores

de alimentos, mientras crece el hambre y también la obesidad. El 45% de la población vive en pobreza alimentaria, fenómeno mayoritariamente rural; en el campo vive el 80% de la gente con niveles de alta o media marginación, y se agudiza en las localidades indígenas, donde el 30% de los niños sufre malnutrición (Schutter, 2011).

LA EXTENSIÓN RURAL AGROECOLÓGICA Y LAS ALTERNATIVAS A LA CRISIS RURAL

Ante esta crisis, es desde los campesinos e indígenas, desde el México profundo de dónde nacen las alternativas. La historia rural, la biodiversidad, la diversidad cultural y la agrobiodiversidad; son puntos de partida de donde se generan experiencias de producción agrícola sustentable, que muestran la posibilidad de establecer otras relaciones con la naturaleza, sin avasallarla ni destruirla. En México la agricultura sustentable comenzó para enfrentar la crisis rural a partir de tres objetivos; la autosuficiencia alimentaria familiar, el cuidado de los recursos naturales y la reducción de los costos de producción. Los proyectos iniciales fueron realizados por grupos de campesinos e indígenas, acompañados generalmente por organizaciones comunitarias y no gubernamentales, con el paso de tiempo y muchos esfuerzos estos proyectos han ido avanzando y extendiéndose. En México y a pesar del escenario adverso, las experiencias con base en la agroecología han mostrado ser una alternativa con viabilidad, ecológica, económica y social, y diversos movimientos sociales tienen la capacidad de diseñar y operar procesos agroecológicos basadas en prácticas ya evaluadas en las condiciones locales. Los agricultores han incrementado sus niveles de soberanía alimentaria, a través de prácticas agroecológicas y disponen de ciertos productos para mercados de comercio justo.

En el trabajo de estas organizaciones, han participado técnicos y asesores, que desde distintas disciplinas han acompañado a los campesinos e indígenas en su caminar hacia agriculturas más

sustentables. Haciendo una extensión rural agroecológica desde la práctica, rescatando el conocimiento tradicional, promoviendo el diálogo de saberes y la transdisciplina y desafiando a los paradigmas de la ciencia agronómica convencional. Siguiendo a Caporal y Costabeber (2004), la extensión agroecológica es un proceso educativo y transformador, basado en investigación acción participativa que permita prácticas sociales mediante las cuales los sujetos del proceso buscan la construcción y sistematización de conocimientos para incidir conscientemente sobre la realidad. Esta propuesta da un papel central a la construcción de conocimiento, y desde nuestra perspectiva esta construcción, es un proceso dinámico de encuentro, entretejimiento y dialogo de saberes derivados de diferentes racionalidades, y es uno de los caminos para la generación de agriculturas y sistemas agroalimentarios basados en el respeto y la dignidad, en la revaloración de los conocimientos campesinos y científicos en un plano de horizontalidad y en la complementariedad entre el campo y la ciudad. (MORALES, ALVARADO, VÉLEZ, 2018)

Así paso a paso, se han ido consolidando en diferentes partes del país procesos que avanzan hacia la conformación de una extensión rural agroecológica, y que a pesar de sus diferencias comparten algunos de los siguientes rasgos; se desenvuelven en un escenario de crisis rural, y privatización de los servicios rurales, van orientados hacia agriculturas con base en agroecología, utilizan la educación popular y la investigación participativa, se encuentran arraigados en experiencias locales, tienen un fuerte énfasis en las semillas y la agricultura tradicional, buscan el dialogo de saberes y la construcción de conocimientos, muestran un fuerte componente de autogestión y autonomía, hay un creciente número de campesinos formadores, atienden a la formación de jóvenes profesionales locales, y están en vinculación con movimientos sociales urbanos (MORALES, BERNARDO, 2011).

UNA EXPERIENCIA REGIONAL EN JALISCO, MÉXICO

En este apartado nos acercaremos a una experiencia regional de extensión agroecológica; la Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias de Jalisco (RASA) de Jalisco, un caso que ilustra la acción y el trabajo de múltiples organizaciones ciudadanas en México, que buscan nuevas formas de avanzar hacia una sociedad más sustentable. La investigación de Toledo y Ortiz (2014), por ejemplo, da cuenta de más de 2.000 experiencias de regiones que caminan hacia la sustentabilidad, desde diversas vías entre las cuales se encuentran, las agriculturas sustentables.

En 1999 nace la RASA, un espacio de encuentro en el que se integran campesinos, indígenas, mujeres, neo rurales, consumidores y asesores; es una sociedad cooperativa y participan 20 grupos, que integran a 100 familias construyendo una agricultura sustentable y diversificada, orientada a la soberanía alimentaria familiar y el comercio justo de productos ecológicos. Tiene su propio Centro de Formación en Agricultura y Sustentabilidad (CEFAS), con 2 hectáreas para formación, experimentación y producción, donde se ubica el banco de semillas nativas de maíz y de la milpa. Esta Red ha sido considerada una experiencia emblemática que articula conocimiento científico, prácticas de agricultura tradicional y movimientos sociales en perspectiva de una agroecología política (TOLEDO, BARRERA, 2017).

La RASA se organiza en torno a tres ejes de trabajo: la extensión agroecológica, la conservación de la agrobiodiversidad del maíz y de la milpa, y el comercio justo, y sus actividades están fundamentadas en dos referentes: la agroecología y la educación popular. La agroecología aporta la mirada para la ruptura de las etiquetas disciplinares, y la utilización de la complejidad para capturar las interacciones entre procesos ecológicos, agronómicos, sociales y económicos (SEVILLA, GUZMÁN, 2006). La agroecología nos aporta también, la evidencia de que las agriculturas sustentables son el punto de partida hacia la soberanía alimentaria familiar. Por

su parte la educación popular nos ha aportado el diálogo de los diferentes saberes, la construcción de conocimiento y el método campesino a campesino que han sido centrales en el trabajo de extensión rural agroecológica de la RASA, cuyos pilares son: a) el método campesino a campesino; b) los talleres, acompañamientos, encuentros de intercambio y giras; c) la definición participativa de contenidos y d) el énfasis en el rescate de las semillas y del conocimiento local (MORALES, BERNARDO, 2011).

Desde el método campesino a campesino, se ha creado un grupo de formadores de otros agricultores con una visión permeada por valores como la libertad, la justicia, la dignidad, el respeto a los demás y a la naturaleza. Los agricultores que se desempeñan como formadores de la RASA, cuentan con experiencia agroecológica teórica y práctica, y son críticos y reflexivos; su función principal es ser motivadores del aprendizaje (BERNARDO, 2007). Las parcelas familiares funguen como aulas abiertas y en ese sentido tienen una importante función en el diálogo de saberes, donde los formadores no enseñan a nadie, sino que van a compartir lo mucho o poco que saben y de esta forma todos aprenden de todos (MORALES, 2016). En estos procesos los talleres son fundamentales y participan como instructores los campesinos de la RASA, los talleres tienen lugar en las parcelas de los agricultores y las siembras y experimentos se transforman en espacios educativos, vivos y dinámicos para la construcción de conocimiento. El acompañamiento es otro espacio importante que facilita dar seguimiento a los grupos locales, se realiza en momentos clave del ciclo agrícola y se fortalece con la asistencia a los encuentros, talleres y giras.

Los encuentros de intercambio son rotativos entre las diferentes comunidades de la RASA y en ellos el grupo campesino anfitrión, comparte desde sus parcelas sus experiencias con el maíz, la milpa y la agricultura sustentable. Aquí, son fundamentales el diálogo y el intercambio de conocimientos y semillas entre los campesinos asistentes. Por su parte, las giras consisten en visitas a experiencias exitosas en agricultura sustentable.

Como un elemento central de estos procesos de extensión se ha emprendido a partir del diálogo de saberes; la construcción de nuevos conocimientos agroecológicos. Un agricultor de la RASA nos dice: “El aprendizaje que hemos tenido se va dando a partir del intercambio de experiencias, de la vinculación con otros campesinos, técnicos y con otros movimientos, hemos emprendido la construcción entre todos: la vinculación de nuestro saber antiguo con el conocimiento actual y con las técnicas agroecológicas de cultivo..... Lo propio es bueno, y si se comparte y se complementa, es mejor, comenzamos entonces el trabajo de una agricultura renovada, a partir de lo que sabíamos, pero agregando nuevos saberes, las prácticas agroecológicas, se relacionan mucho con las prácticas que realizábamos en la agricultura tradicional, lo que facilita nuestro aprendizaje y puesta en marcha” (FERNÁNDEZ, 2010). Esta construcción de conocimientos no es estática sino dinámica, es el caso de las semillas de la milpa originado a partir de la necesidad de los campesinos de intercambiar experiencias y conocimientos, con otros campesinos a través de diálogos y aprendizajes prácticos. El rescate de las semillas puede verse, también como el resultado de la construcción colectiva de conocimientos durante el proceso agroecológico (BERNARDO, 2011).

Esta construcción de conocimiento ha acompañado el esfuerzo y el trabajo de los agricultores de la RASA y les ha permitido ir avanzando hacia agriculturas familiares más sustentables. Bernardo (2007) analiza casos de campesinos con más de cinco años en procesos de la RASA, y muestra cómo han modificado sus sistemas de producción hacia la agrobiodiversidad y al uso de tecnologías sustentables. En todos los casos el punto de partida han sido las prácticas de la agricultura tradicional y el uso de semillas nativas, y los campesinos señalan que estos cambios les han otorgado mayor autonomía y libertad. Por otra parte, y desde su presencia en los procesos de extensión agroecológica, los campesinos han recuperado —y en algunos casos, incrementado— la agrobiodiversidad y actualmente los agricultores de la RASA cultivan

en promedio 8 especies de frutales, 17 especies de hortalizas, 4 gramíneas diferentes, 6 leguminosas distintas, 10 plantas medicinales y 5 especies animales que les proporcionan leche, carne y huevo (BERNARDO, MORALES, 2011). Ello les permite alcanzar de nuevo la soberanía alimentaria, resistir a la crisis rural y recobrar importantes márgenes de autonomía productiva. Las familias de la RASA, con más de 10 años de experiencia agroecológica, cubren las necesidades de alimentación, salud y educación básicas y un 40% tiene ingresos por encima de la media (MUÑOZ, 2012).

REFLEXIONES FINALES

La extensión rural agroecológica en México ha recorrido un largo camino, a contracorriente de las políticas públicas y ha tenido relevantes logros en la formación de agricultores, en el detonar redes locales y en su articulación con movimientos sociales. Ha mostrado con ello sus importantes aportaciones en la transición hacia agriculturas más sustentables. Sin embargo, se desenvuelve en una grave crisis rural y enfrenta ahora nuevos desafíos relacionados con el actual contexto en México, entre ellos: el relevo generacional de los agricultores, la emigración, la violencia, la desarticulación del tejido comunitario, la crisis de la

agricultura familiar y el deterioro de los recursos naturales.

Los avances en la extensión rural agroecológica han sido posibles gracias a las organizaciones locales y regionales que promueven el encuentro e intercambio con agricultores y técnicos, esto les ha permitido crear, reforzar y complementar sus conocimientos y prácticas sobre agroecología. La extensión rural agroecológica evidencia que la transición hacia agriculturas más sustentables es un proceso fundamental y que desempeña un importante apoyo para los agricultores familiares. Ello plantea una serie de retos hacia las instituciones de enseñanza e investigación agraria y hacia las políticas públicas.

La experiencia de la Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias muestra cómo la construcción de conocimientos agroecológicos y el diálogo de saberes, juegan un papel central en los procesos de extensión rural agroecológica que ha facilitado a los agricultores caminar hacia agriculturas más sustentables con mayor autonomía y diversidad productiva y les han permitido acrecentar su soberanía alimentaria y percibir ingresos por el comercio justo de productos ecológicos.

[15] Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, Jalisco, México. jaimem@iteso.mx.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, M. J. **Estrategias de formación en desarrollo rural sustentable con actores sociales**. Jaén: Universidad Internacional de Andalucía. (Dissertação de Mestrado), 2007.
- BERNARDO, M. J.; MORALES, J. H. El conocimiento campesino y la percepción simbólica como elementos para la formación en agroecología hacia la sustentabilidad rural. *In*: REYES, F.; BARRASA, S. (coords.) **Saberes ambientales campesinos**. Cultura y naturaleza en comunidades indígenas y mestizas de México. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 2011.
- CAPORAL, F.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. **Revista Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 3, Edições Emater/Ascar, Brasil, 2002.
- FERNÁNDEZ, V. Aprendizajes campesinos hacia la sustentabilidad [Trabalho de conclusão de curso]. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 2010.
- MORALES, J.H.; BERNARDO, M. H. La Agroecología en los procesos de formación hacia la agricultura sustentable: una experiencia en Jalisco, México”. *In*: MORALES, J. H. (Coord.) **La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural**. México: Siglo XXI, ITESO, 2011.
- MORALES, J. H. Rescuing our Maize: building a network. **Farming Matters**, v. 32, n.1, 2016.
- MORALES, J. H.; ALVARADO, E. C.; VÉLEZ, L. L. Los saberes campesinos y la construcción de conocimientos en torno a agriculturas más sustentables. Una experiencia desde Jalisco, México. *In*: MACÍAS, A.; SEVILLA, L. (coords.) **Voces Rurales: los saberes de los pequeños productores de México y Latinoamérica**. México: Editorial Porrúa, 2017.
- MUÑOZ VILLARREAL, O. **Situación de las hijas e hijos de campesinos agroecológicos de la Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias, en Jalisco, México**. (Dissertação de mestrado). Universidad Pablo de Olavide. Espanha, 2012.
- PETERSEN, P. Construção do conhecimento agroecológico. Novos papéis, novas identidades. **Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, p. 5-16, 2007.
- SEVILLA GUZMÁN, E. **De la sociología rural a la agroecología**. Barcelona: Icaria, 2006.
- SALCEDO, S.; GUZMÁN, L. (ed.) **Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política 2014** FAO Santiago: FAO, 2014.
- SCHUTTER, O. **Declaración final de la misión a México, relator especial sobre el derecho a la alimentación**. New York: Naciones Unidas, 2011.
- TOLEDO, V. M.; ORTIZ, B. **México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad**. México: Universidad Iberoamericana, 2014.
- TOLEDO, V. M.; NARCISO, B. B. Political agroecology in Mexico, a path towards sustainability, **SUSTAINABILITY**, n. 9, 2017.

TERRITORIALIZAÇÃO DA AGROECOLOGIA NA VIA CAMPESINA

Peter Michael Rosset[16]
Lia Pinheiro Barbosa[17]

A VIA CAMPESINA E O PROJETO POLÍTICO DA AGROECOLOGIA

A Via Campesina (VC) é um movimento social transnacional presente em 80 países do mundo, na Ásia, África, Europa, Oriente Médio e América. Na América Latina e no Caribe a Via Campesina é representada pela *Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo* (CLOC). Os membros da VC incluem organizações de camponeses, agricultores familiares, trabalhadores rurais, sem terra, povos indígenas, pastores nômades, mulheres rurais, jovens rurais, pescadores artesanais, entre outras, e representam mais de 200 milhões de famílias rurais em todos os continentes (ROSSET, 2015b). As organizações membros da VC estão na primeira trincheira das disputas entre projetos políticos para o campo e para toda a sociedade. Nesse marco, a VC luta para construir e defender uma vida digna para todos os povos do campo no mundo, na defesa de sua coexistência em harmonia com a Mãe Terra, e para alcançar uma sociedade mais justa para todas as pessoas, tanto do campo como da cidade (MARTÍNEZ-TORRES, ROSSET, 2010; LVC, 2013b).

A VC funciona como um grande espaço de encontro entre as diferentes culturas e sujeitos do campo, onde é gerado um diálogo de saberes gigantesco, em torno a como chegar a um consenso sobre visões comuns de existência e resistência em seus territórios, bem como na articulação de planos, táticas e estratégias de resistência, de luta e de construção coletiva de novas realidades na perspectiva de valorização do campo como espaço de reprodução da vida com soberania alimentar (GUHUR, 2010; MARTÍNEZ-TORRES, ROSSET, 2014; ROSSET, 2015b). Neste processo coletivo, um dos consensos alcançados está relacionado à agroecologia (ALTIERI, 2012a, 2012b; ROSSET, ALTIERI, 2018) como um elemento estratégico comum, tanto para fortalecer a resistência nos

territórios, como para construir um mundo melhor para toda a humanidade e para a Mãe Natureza. Alguns dos argumentos que sustentam os raciocínios por trás deste consenso a favor da agroecologia são (LVC, 2013a; ROSSET, MARTÍNEZ-TORRES, 2016; BARBOSA, ROSSET, 2017a; 2017b):

- Respeito e cuidado com a Mãe Terra;
- Produção de alimentos saudáveis sem agrotóxicos, associada ao cuidado com a nossa saúde, com a saúde de nossas famílias e crianças e da população em geral;
- É componente essencial da construção da soberania alimentar;
- Permite ser mais resilientes ante as mudanças climáticas, produzir com menos água, e ajudar a esfriar o planeta;
- É enfrentar diretamente ao capital no campo (parando de comprar seus insumos e de usar seu modelo de produção) e é *transformar* as relações sociais e de produção no campo e na cidade;
- Faz parte de um projeto político de resistência e transformação, ao mesmo tempo em que conforma um sujeito camponês histórico-político;
- Responde a uma forte demanda política das mulheres e da juventude;
- Reduzir a dependência do crédito e dos insumos comprados, portanto, uma redução dos custos de produção e do endividamento, o que conduz a um aumento do lucro líquido da produção;
- Constrói autonomia (parcial) frente às forças do mercado;

- É não competir com o jogo do agronegócio no campo e com suas regras; mais bem é virar o jogo, tornando-o mais favorável a nós, os camponeses;
- É a (re)construção de uma cultura de campo, de uma identidade camponesa, uma cultura de resistência, de luta e de autonomia;
- Redução da rotina no trabalho agrícola, ao reforçar o uso da inteligência e a criatividade, e criar um ambiente mais agradável de trabalho na agricultura; oferecer mais oportunidades para a juventude ficar no campo;
- Enquanto a monocultura convencional reforça a autoridade do homem na produção familiar, a diversificação agroecológica pode descentralizar as funções e áreas de tomada de decisões produtivas, e até a renda de todos os membros da família, o que reduz o peso do patriarcado dentro da família camponesa.

Entretanto, mesmo com esse conjunto de argumentos a favor, não basta escolher a agroecologia, não basta decidir que por meio dela se promova uma melhor matriz produtiva para a agricultura camponesa, não basta saber fazer agroecologia no plano técnico. O modelo convencional da agricultura industrial baseado em monoculturas e insumos agroquímicos tem raízes profundas, mesmo entre o campesinato. Décadas de propaganda comercial, assistência técnica convencional, requisitos de programas de crédito e o sistema educacional em todos seus níveis, fizeram com que o modelo convencional parecesse normal e, até mesmo, desejável. As mesmas forças têm gerado quase um consenso de que a alternativa agroecológica é uma fantasia, uma ilusão, impossível na prática. Em outras palavras, o processo histórico de legitimação do modelo da agricultura convencional tem raízes tão profundas que não é fácil superá-la com o mero discurso em favor da agroecologia. Também não é suficiente, embora seja necessário, ter práticas agrícolas

técnicas e ecológicas que funcionam bem em termos produtivos e económicos (ROSSET *et al.*, 2011; ROSSET, 2015a; KHADSE *et al.*, 2017).

Na verdade, em quase todas as regiões do mundo já existem, de forma abundante, boas alternativas agroecológicas no domínio técnico como, por exemplo, maneiras de fazer compostagem e biopreparações, opções de culturas consorciadas, sementes adaptadas à seca, adubos verdes, curvas de nível, integração de plantas e animais, sistemas agroflorestais, etc. O problema é que poucas pessoas realmente usam essas alternativas, ainda que as mesmas tenham sido cientificamente comprovadas como sendo superiores. Na maioria dos casos, a problemática central na assunção da agroecologia não é a disponibilidade de alternativas, mas sim a falta de um processo social para impulsionar sua adoção. E como veremos, o que mais convence a um camponês que uma alternativa, sim, funciona, é visitar outro camponês igual a ele, que usa essa alternativa com êxito. Isto deve ser levado em consideração em qualquer processo social de promoção agroecológica (ROSSET, 2015b; BARBOSA, ROSSET, 2017a; ROSSET, ALTIERI, 2018; MIER, TERÁN *et al.*, 2018).

ESCALAMENTO, MASSIFICAÇÃO OU TERRITORIALIZAÇÃO DA AGROECOLOGIA

Para disputar o projeto territorial do capital no campo, a VC quer levar a agroecologia camponesa e popular à escala territorial, como parte do seu projeto de Reforma Agrária Popular. Levar a agroecologia à grande escala, conseguir sua massificação ou territorialização significa que, ao invés de ser praticada por poucas famílias em um território pequeno, torna-se uma prática de muitas famílias em um território grande. Esse é o objetivo político da territorialização da agroecologia na perspectiva das organizações da VC (LVC, 2013a).

As aprendizagens da VC nos cinco continentes, entre muitas outras experiências, ensinam-nos a necessidade de construção deliberada e sistemática

dos processos sociais de transformação agroecológica, muito embora é importante reconhecer que estes processos são complexos, pois há muitos fatores a serem considerados na ampla adoção da agroecologia pelo campesinato (ROSSET *et al.*, 2011; ROSSET, 2015; KHADSE *et al.*, 2017; ROSSET, ALTIERI, 2018; MIER, TERÁN *et al.*, 2018).

Na Via Campesina, em suas muitas escolas camponesas e processos de agroecologia, observamos uma *práxis* agroecológica ou de transição agroecológica articulada por uma Pedagogia Camponesa Agroecológica (BARBOSA, ROSSET, 2017a), articulada pela *Pedagogia do Exemplo*, uma *práxis* pedagógica própria do chamado Método “Camponês a Camponês” – CaC - (MACHÍN *et al.*, 2012). O fundamento epistêmico dessa perspectiva dialoga com a tradição do pensamento pedagógico latino-americano, inspirador de concepções de educação, de pedagogia, de sujeitos educativos e de projeto educativo para um porvir revolucionário (BARBOSA, ROSSET, 2017a). As revoluções cubana e nicaraguense são reconhecidas por muitas destas organizações, pela recuperação do *trabalho como princípio educativo* (CASTRO, 1974), e no debate teórico-político da *Pedagogia do Exemplo* de Che Guevara (GUEVARA, 2004).

Nesse processo de escalamento ou territorialização da agroecologia, o maior aporte das organizações tem sido a elaboração e implementação das metodologias de socialização horizontal do conhecimento. São metodologias sociais para a construção de processos territoriais que permitem massificar ou levar à escala a agroecologia (ROSSET, 2015a, 2015b), no sentido de que sejam muitas as famílias que desenvolvam uma produção agrícola de matriz agroecológica, com uma expansão territorial e dos sujeitos da *práxis* agroecológica (MACHÍN *et al.*, 2012). Trata-se de uma metodologia que se baseia na *Pedagogia da Experiência*: a de visitar a outra família camponesa que esteja praticando, com êxito, uma solução agroecológica a um problema comum a outras famílias, as quais aprendem na visita de intercâmbio,

ao ver a alternativa com seus próprios olhos. Inspira-se em um princípio que em Cuba se expressa com o ditado popular “quando o campesino vê, tem fé” (MACHÍN *et al.*, 2012).

Na *Pedagogia do Exemplo*, a visita de intercâmbio é a atividade principal: as famílias anfitriãs são as responsáveis pela transmissão do conhecimento da experiência visitada, de sua mediação pedagógica, e as aulas se dão nos seus lotes (HOLT-GIMENÉZ, 2008; MACHÍN *et al.*, 2012). Quando estas organizações constroem “escolas camponesas de agroecologia”, não são escolas que oferecem “anos escolares”, ou estão direcionadas à juventude *per se*; são espaços nos quais camponesas e camponeses compartilham conhecimento, durante períodos relativamente curtos, com outras camponesas e camponeses (MCCUNE *et al.*, 2014; BARBOSA, ROSSET, 2017a, 2017b).

Nessa pedagogia há um processo de transformação agroecológica. Um dos exemplos que recuperamos, é o Método de CaC [18], desenvolvido pela Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), em Cuba, uma metodologia de transformação agroecológica protagonizada pela família camponesa (e não pelo técnico que visita os lotes das famílias) baseada na transmissão horizontal dos saberes de uma família a outra, das experiências acumuladas nas suas tentativas de plantio e produção agroecológica (HOLT-GIMÉNEZ, 2008). O CaC foi concebido como um “conjunto de métodos, procedimentos e técnicas que facilitam o desencadeamento de processos de intercâmbio e aprendizagem entre os camponeses e suas famílias” (MACHÍN *et al.*, 2012, p.66). Tem por premissa, “envolver e comprometer os atores interessados na transformação da agricultura para um modelo cada vez mais sustentável, por meio da análise e das projeções no próprio cenário produtivo e de uma perspectiva muito mais participativa” (MACHÍN *et al.*, 2012, p.66).

Essas matrizes pedagógicas da Pedagogia Camponesa Agroecologia no processo de territorialização da agroecologia, bem como a do trabalho como princípio educativo são repetidas nas

escolas (BARBOSA, ROSSET, 2017a). No âmbito da educação formal, são exemplares as conquistas das Escolas de Ensino Médio do Campo, vinculadas à luta do MST no Brasil, na consolidação da Política Nacional de Educação do Campo. Tais escolas possuem a agroecologia como matriz curricular, além de cada uma delas ter áreas produtivas destinadas à aprendizagem das práticas agroecológicas (BARBOSA, 2015; 2016).

Há, ainda, aquelas escolas de formação política agroecológica, algumas vinculadas à escolarização, outras de caráter autônomo ou não formal que abordam as dimensões teórico-epistêmicas e política da agroecologia, a exemplo dos Institutos Agroecológicos Latinoamericanos da LVC, além da Universidad Campesina “SURI”, na Argentina e a Escuela Nacional de Agroecología del Ecuador – ENA, entre outros (LVC, 2015).

Estas escolas recebem militantes de diversas organizações da LVC/CLOC. Nelas, o processo formativo articula a dimensão política da agroecologia, ao mesmo tempo em que buscam traçar linhas gerais na sua implementação, tais como campanhas para a defesa das sementes nativas, congressos e encontros das organizações, etc. (LVC, 2015). São escolas que buscam promover uma formação de caráter técnico ou em nível superior, para formar seus próprios intelectuais orgânicos e técnicos, centrais no enfrentamento teórico-epistêmico e político do capital no campo. Estas instâncias de formação política estão estruturadas por princípios político-pedagógicos comuns: a práxis como princípio da formação humana, o internacionalismo, o trabalho como princípio educativo, a organicidade e o vínculo com a comunidade (LVC, 2015).

Na *Pedagogia do Movimento*, matriz pedagógica do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), a agroecologia é abordada na perspectiva do trabalho como princípio educativo, consolidando-se como produção agroecológica nos territórios onde estão situadas as escolas e institutos, na realização de trabalhos socioprodutivos nas comunidades vizinhas, com um trabalho de base que permite

promover e divulgar a materialização da experiência agroecológica (LVC, 2015). Por outro lado, é debatida em suas dimensões científica e política, com o intuito de compreender a diversidade que representa o mundo rural, os caminhos para a transformação agroecológica e sua incidência no processo de superação da revolução verde e do agronegócio (SAUER, BALESTRO, 2013). No processo de formação debatem os pilares da agroecologia, com o entendimento de que o êxito na transição agroecológica requer uma apropriação de sua dialética como projeto político, no horizonte da soberania alimentar como emancipação (MACHADO, MACHADO FILHO, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo abordamos o processo de territorialização da agroecologia a partir das organizações da Via Campesina e da CLOC. Nesse sentido, argumentamos que a agroecologia é compreendida como um projeto político no contraponto do modelo de agricultura convencional, sobretudo ao defender outro modelo de produção para o campo, na defesa da Mãe Terra e na produção de alimentos saudáveis, sem o uso de agrotóxicos e na perspectiva da soberania alimentar.

Nessa direção, a territorialização da agroecologia é resultado de um processo social e pressupõe a conformação do sujeito histórico-político no âmbito dos territórios, ou seja, as próprias famílias camponesas, as quais serão as responsáveis por transformar seus territórios em territórios agroecológicos.

As escolas e os institutos de agroecologia vinculados à LVC e à CLOC exercem um papel estratégico, seja na formação desse sujeito histórico-político, como também na mediação pedagógica das metodologias de transmissão de conhecimento e no diálogo de saberes que atravessa a territorialização da agroecologia. Assim, a agroecologia emerge como uma necessidade histórica e ganha forma, se nutre e se fundamenta no marco da luta política dos povos do campo na

defesa de seus territórios e de outro paradigma de desenvolvimento para o campo.

[16] Professor-pesquisador do *El Colegio de la Frontera Sur* (ECOSUR), Chiapas, México. Pesquisador visitante BPV-

FUNCAP na Universidade Estadual do Ceará (UECE).

prosset@ecosur.mx

[17] Professora da UECE, Programa de Pós-Graduação em Sociologia (PPGS) e no Mestrado Acadêmico Intercampi em Educação e Ensino (MAIE).

[18] O Método CaC não é uma metodologia genuinamente cubana. Tem sido desenvolvida por diferentes famílias camponesas no mundo inteiro.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M.A. **Agroecologia: Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável**. São Paulo: Expressão Popular, 2012a.
- _____. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, n.16, p. 22-32, 2012b.
- BARBOSA, L.P. Educação do Campo [Education for and by countryside] as a political project in the context of the struggle for land in Brazil. **Journal of Peasant Studies**, p. 118-143, 2016.
- _____. Educação do Campo, movimentos sociais e a luta pela democratização da Educação Superior : os desafios da universidade pública no Brasil. In : ACOSTA SILVA, A. *et. al.* **Los desafíos de la universidad pública en América Latina y el Caribe**. Buenos Aires: CLACSO, 2015.
- BARBOSA, L.P ; ROSSET, P.M. Educação do campo e pedagogia camponesa agroecológica na América Latina: aportes da La Via Campesina e da CLOC. **Educação e Sociedade, Campinas**, v. 38, n. 140, p. 705-724, 2017a.
- _____. Movimentos sociais e Educação do Campo na América Latina: aprendizagens de um percurso histórico. **Revista Práxis Educacional**, v. 13, n. 26, p. 22-48, 2017b.
- CASTRO, F. **Educación y Revolución**. La Habana: Nuestro Tiempo, 1974.
- GUEVARA, E. **Obras escogidas**. Santiago: Digital por Resma, 2004.
- GUHUR, D.M.P. **Contribuições do diálogo de saberes à educação profissional em agroecologia no MST: desafios da educação do campo na construção do Projeto Popular**. Tese de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Maringá, 2010.
- HOLT-GIMÉNEZ, E. **Campesino a campesino: Voces de Latinoamérica** Movimiento Campesino para la Agricultura Sustentable. Managua: SIMAS, 2008. Disponível em: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/campesino-a-campesino.pdf>. Acesso em: 19 abr. de 2017.
- KHADSE, A. *et. al.* Taking agroecology to scale: the Zero Budget Natural Farming peasant movement in Karnataka, India. **Journal of Peasant Studies**, 2017.
- LVC. De Maputo a Yakarta. **5 Anos de Agroecologia em La Vía Campesina**. Yakarta: Via Campesina, 2013. Disponível em: http://www.landaction.org/IMG/pdf/De_Maputo_a_Yakarta_PT-web.pdf. Acesso em: 19 abr. de 2017.
- _____. Agroecología campesina para la soberanía alimentaria y la Madre Tierra. Experiencias de La Vía Campesina. **Cuadernos de La Vía Campesina**, n. 7, 2015.
- MACHADO, L.C.F; MACHADO FILHO, L.C.P. **A dialética da agroecologia: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno**. São Paulo: Expressão Popular, 2014.
- MACHÍN-SOSA, B. *et. al.* **Revolução agroecológica: o movimento de camponês a camponês na ANAP em Cuba**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- McCUNE, N. *et. al.* Agroecological formación in rural social movements. **Radical Teacher**, n. 98, p. 31–37, 2014.
- MARTÍNEZ-TORRES, M. E.; ROSSET, P. M. La Vía Campesina: the birth and evolution of a transnational social movement. **Journal of Peasant Studies**, v. 37, n. 1, p. 149-175, 2010.

_____. Diálogo de Saberes in La Vía Campesina: food sovereignty and agroecology. **Journal of Peasant Studies** v. 41, n. 6, p. 979–97, 2014.

MIER Y TERÁN, M. *et. al.* Bringing agroecology to scale: key drivers and emblematic cases. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n. 6, p. 637-665, 2018.

ROSSET, P. Social organization and process in bringing agroecology to scale. **Agroecology for food security and nutrition proceedings of the FAO international symposium**, 18-19 september 2014, Rome, Italy. Roma: FAO, 2015a.

_____. Epistemes rurales y la formación agroecológica en La Vía Campesina. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 2, no. 1, p. 4–13, 2015b.

ROSSET, P; ALTIERI, M.A. **Agroecología: ciencia y política**. Ecuador: SOCLA, 2018.

ROSSET, P. *et. al.* The Campesino -to- Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: Social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. **Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 1, p. 161–91, 2011.

SAUER, S.; BALESTRO, M.V. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2013.

PANORAMA DA POLÍTICA NACIONAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA NA ÚLTIMA DÉCADA

Paulo Diniz[19]
Cimone Rozendo[20]

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO foi criada por decreto presidencial, em 2012, com o “objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica”. Um tanto ambiciosa, a intenção da PNAPO era contribuir para o “desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis”[21].

Ela pode ser considerada a síntese da reflexão do modelo de produção agrícola com base na revolução verde e na modernização da agricultura que, no Brasil, tem sido duramente criticado em função de seus impactos sobre o meio ambiente e sobre a sociedade como um todo. Tendo por base a monocultura de *commodities* para exportação, o padrão de produção difundido pelo paradigma da revolução verde, em termos gerais, é muito danoso ao ambiente, pois reduz a biodiversidade dos agroecossistemas, diminuindo a sua estabilidade e tornando-os especialmente vulneráveis aos ataques de pragas e doenças, assim como à perda de fertilidade dos solos. Isso implica a necessidade de usar uma quantidade cada vez maior e mais perigosa de agrotóxicos e fertilizantes químicos, os quais, além de impactar negativamente sobre a saúde humana, podem também poluir as águas e o solo, causando perda de biodiversidade e dos seus serviços ecossistêmicos. Não por acaso, o Brasil tornou-se em 2008, o maior mercado de agrotóxicos do mundo e, em consequência, quase um terço dos alimentos estavam contaminados[22] seja por ultrapassarem os níveis aceitáveis pela legislação brasileira, seja por apresentarem resíduos de agrotóxicos não autorizados para determinada cultura.

O objetivo deste texto é apresentar, de forma breve, a trajetória de construção da PNAPO, como resposta ao padrão produtivo da revolução verde e modernização da agricultura brasileira, além de alguns de seus resultados e desafios neste momento atual.

DUAS MATRIZES CRÍTICAS À REVOLUÇÃO VERDE: A INCLUSÃO DA AGROECOLOGIA E DA AGRICULTURA ORGÂNICA NA AGENDA PÚBLICA

É sobre essa problemática, resumida acima, que essas duas vertentes vão se consolidar ao longo do século XX: a agroecologia e a agricultura orgânica. A agroecologia, por um lado, originou-se como uma ciência que aplica os conceitos e princípios ecológicos para o estudo e manejo dos sistemas agrícolas, gerando uma base científica para o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável. Seu avanço conceitual e metodológico inicial ocorre a partir da década de 1980, através da influência dos estudos norte-americanos. Posteriormente, recebe influência de estudos europeus, passando a enfatizar também uma visão mais sociológica dos agroecossistemas. Assim, a agroecologia passa a abranger novas dimensões para além da ecológica e técnico-agronômica, como a socioeconômica, cultural e sociopolítica. (SAMBUICHI *et al.*, 2017a).

De modo geral, a aplicação da agroecologia deu origem ao movimento agroecológico, o qual se expandiu pelo mundo, dando uma nova face aos movimentos de agricultura alternativa e se incorporando aos movimentos sociais camponeses. No caso brasileiro, inicialmente vinculado a uma série de iniciativas (SAMBUICHI *et al.*, 2017b), a expansão da agroecologia passou a ser promovida pelas redes locais de inovação, as quais articulam agricultores, extensionistas, pesquisadores e suas

mais variadas formas de organização, sendo conhecidas como redes de agroecologia. Por essas redes, um dos princípios fundamentais irradiados é o desenvolvimento da ideia de transição agroecológica, que consiste no processo de mudança e adequação gradual das práticas agrícolas na busca por um sistema produtivo mais sustentável, fugindo dos processos de padronização de técnicas e métodos – “os pacotes”.

No início do século XXI, entidades, profissionais e movimentos sociais envolvidos nos processos anteriores buscaram dar visibilidade pública ao conjunto de experiências da agroecologia no país. Surgem os Encontros Nacionais de Agroecologia (ENAs), sendo o primeiro deles realizado no Rio de Janeiro, em 2002. O propósito dos ENAs era afirmar a agroecologia como modelo tecnológico alternativo, estimular a cooperação entre agroecologia e agricultura familiar e formular propostas de políticas públicas para entregar aos candidatos à presidência da república nas eleições de 2002. É nesse momento também que se forma a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), congregando diferentes segmentos ligados ao movimento agroecológico, como movimentos sociais, comunidades de base, ONGs, pesquisadores e técnicos. Por fim, outro passo nessa construção ocorre em 2004, quando “pesquisadores” ligados ao movimento agroecológico fundaram a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), que passou a ser o seu “braço” acadêmico-científico, responsável pela organização de congressos e publicações para divulgação do conhecimento (SAMBUICHI *et al.*, 2017b, p. 17).

Os primeiros reflexos desses movimentos que buscavam inserir a agroecologia na pauta das políticas públicas se expressam na inserção da modalidade agroecologia no plano safra da agricultura familiar, em 2003/2004; e na elaboração da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, em 2003. Apesar de todas as pressões o tema da agroecologia só vai sendo incorporado à agenda pública, paulatinamente, por meio de diferentes dispositivos, a saber: i) o Programa Nacional de Agrobiodiversidade, inserido

no Plano Plurianual (PPA) 2008-2011, buscando fomentar práticas agroecológicas de agricultores e agricultoras familiares, povos e comunidades tradicionais, por meio da conservação da biodiversidade e de seu componente cultivado, além de promover a soberania e a segurança alimentar; ii) o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN Brasil, cujo objetivo, dentre outros, é a criação de instrumentos para o apoio ao desenvolvimento de atividades produtivas que apoiem a preservação, a conservação e o manejo sustentável dos recursos naturais; iii) o Programa de Organização Produtiva de Mulheres Rurais, com a finalidade de apoiar as organizações produtivas baseadas na agroecologia e na preservação da biodiversidade; iv) o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica, cujo principal marco legal é a Lei Federal Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, regulamentada pelo Decreto Federal Nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (estabelecendo o sistema nacional de produção orgânica e definindo também os critérios para produção, armazenamento, rotulagem, transporte, certificação, comercialização e fiscalização dos produtos orgânicos); v) o ensino formal com enfoque agroecológico fomentado pelo Ministério da Educação; vi) a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999); vii) o Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF) com um de seus quatro objetivos voltados para a promoção da agroecologia e das práticas produtivas sustentáveis; e, viii) o Programa de Cisternas que fomenta a construção de cisternas, ampliando as condições da inclusão produtiva das famílias rurais de baixa renda, residentes na região do Semiárido com a valorização de conhecimentos dos agricultores que desenvolvem tecnologias sociais de convivência com o semiárido (CANAVESI *et al.*, 2016). Ainda como parte desse conjunto de ações difusas que contemplam o tema da agroecologia, também devemos destacar a criação do Marco Referencial de Agroecologia, no âmbito da Embrapa, no ano de 2006[23], afirmando que a Embrapa passaria a integrar-se institucionalmente ao esforço de órgãos governamentais e não-governamentais, que vinham

garantindo a construção e a implantação de uma Agroecologia brasileira, com a pluralidade que nossa diversidade exigia. Além disso, as políticas de Segurança Alimentar e Nutricional, no período 2003 a 2010, estiveram fortemente orientadas por esta perspectiva, como no caso do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e das novas diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que previam uma suplementação de 30% no valor dos produtos de origem orgânica ou agroecologia.

Ressalte-se que antes do decreto de criação da PNAPO, a ANA já tinha um acúmulo de reflexão para a construção de um programa de agroecologia. O tema foi incluído entre as pautas reivindicatórias da quarta edição da Marcha das Margaridas (em 2011), uma importante mobilização nacional que articula mulheres trabalhadoras do campo e da floresta em busca de seus direitos. Durante a marcha, foi reivindicado ao Governo Federal a criação de uma política voltada para agroecologia. A reivindicação foi atendida pela presidente Dilma Rousseff, que assumiu o compromisso público de criar essa política, o que viria a acontecer em 2012 (SAMBUICHI *et al.*, 2017b, p. 20).

Por outro lado, o chamado movimento da agricultura orgânica, já na década de 1940 posicionava-se em forte reação ao crescente uso de fertilizantes e outros insumos químicos na agricultura. Os estudos sobre o papel dos microrganismos no solo e a importância da adubação orgânica para manter o solo vivo, feitos pelo agrônomo inglês Sir Albert Howard são um marco importante nessa trajetória. Experimentos iniciais foram realizados em alguns países e continentes, levando-se ao desenvolvimento desse sistema de agricultura, o qual começou a se difundir como um modelo alternativo de produção agropecuária. Com a expansão do movimento, foi criada, em 1972, a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM), a qual implantou um sistema visando garantir a qualidade dos produtos orgânicos para os seus consumidores e passou a estabelecer padrões internacionais para esse tipo de agricultura, criando

o Sistema de Garantia Orgânica – OGS (SAMBUICHI *et al.*, 2017a).

Após isso, a área de produção orgânica tem crescido paulatinamente pelo mundo, sendo estimada em mais de 50 milhões de hectares, contando com cerca de 2,4 milhões de produtores (dados de 2015). No caso brasileiro, segundo informações do Ministério da Agricultura (MAPA) que regulamenta o setor, são pouco mais de 17 mil produtores em todo o país[24].

Visando regulamentar o crescente mercado de produtos orgânicos, vários países passaram a criar leis específicas para esse tipo de produção. No caso brasileiro, a partir de 2003 (Lei Nº 10.831), o conceito de sistema orgânico de produção é adotado, englobando diferentes tipos de sistemas alternativos (ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológicos, permacultura, etc.) desde que atendam aos princípios gerais estabelecidos em lei [25].

Sendo assim, quase uma década após a promulgação da Lei Nº 10.831, o Brasil instituiu uma política mais ampla, visando à promoção dos sistemas de produção abarcados por essa lei e oficializando assim o fomento à **transição agroecológica** e à **produção orgânica** e de **base ecológica** como uma estratégia voltada ao desenvolvimento rural sustentável. Tendo como público prioritário os agricultores familiares, com ênfase nas mulheres, nos jovens e em povos e comunidades tradicionais, em 2012, a PNAPO veio reunir e articular todas as estratégias que já vinham sendo desenvolvidas com esse objetivo no âmbito governamental, além de abrir a possibilidade de serem desenvolvidas novas ações de caráter transversal, capazes de dar um novo impulso a esses sistemas produtivos.

Apesar da origem imbricada, agroecologia e agricultura orgânica não devem ser vistas como sinônimos, na medida em que a agroecologia é uma ciência, com limites teóricos bem definidos, que procura interrelacionar o saber de diferentes áreas do conhecimento. Já a agricultura orgânica é uma

prática agrícola que tem por princípio estabelecer sistemas de produção baseados em conjunto de procedimentos que envolvem a planta, o solo e as condições climáticas, de forma a produzir um alimento sadio, livre de contaminantes químicos e agrotóxicos. Contudo, conjuntamente, o movimento agroecológico e as organizações da agricultura orgânica, criaram condições para disputar uma agenda política, cabendo ao Estado brasileiro assumir seu papel no apoio e no fortalecimento de um modelo de agricultura que seja ambiental e socialmente mais sustentável do que o atual modelo de agricultura, difundido a partir da revolução verde (SAMBUICHI *et al.*, 2017a, p. 46).

OS PLANOS NACIONAIS DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA

A PNAPO previa vários instrumentos da política (crédito, seguro, compras, pesquisa, assistência técnica, educação, monitoramento, etc.), destacando-se o PLANAPO – Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, contendo os seguintes elementos: diagnóstico; estratégias e objetivos; programas, projetos e ações; indicadores, metas e prazos; e modelo de gestão do plano. Ressalta-se que vários desses instrumentos, agora constituintes da PNAPO, já estavam em curso mesmo antes de sua institucionalização, como destacamos anteriormente. Assim, cerca de um ano após instituída a política, o primeiro plano nacional foi elaborado, tendo vigência entre 2013 e 2015 (buscando adaptar-se ao PPA 2012-2015). A partir dele vislumbrou-se um processo “positivo” de articulação entre as diferentes iniciativas de produção em base agroecológica, de produção orgânica e de transição agroecológica. Vislumbrou-se ainda a construção de uma trajetória paulatina de união entre os “movimentos” que lutavam por uma agricultura mais saudável e sustentável no país. O fato é que havia naquele momento um certo consenso afirmando que o PLANAPO, como um todo, foi um grande acerto, ainda mais por ter associado à questão do desenvolvimento rural sustentável, com o fortalecimento da agricultura

familiar e dos povos e comunidades tradicionais. De modo que o plano passou a ser uma referência para outros países[26], segundo análise feita pelo IPEA em 2107 (SAMBUICHI *et al.*, 2017b, p. 25-26).

A elaboração do PLANAPO I teve a coordenação da Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (CIAPO), em parceria com a sociedade civil e suas representações na Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO). Em síntese, as ações do plano foram articuladas em dez ministérios parceiros, em um conjunto de 125 iniciativas, distribuídas em quatorze metas e organizadas a partir de quatro eixos estratégicos (produção; uso e conservação de recursos naturais; conhecimento; e comercialização e consumo).

O segundo plano nacional, por sua vez, foi lançado em 2016 (com vigência até 2019), durante a 2ª Conferência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (CNATER), em Brasília. Elaborado em sintonia com o PPA 2016-2019, o PLANAPO II acrescenta mais dois eixos, além dos quatro do plano anterior: terra e território (com o objetivo de “garantir acesso à terra e territórios como forma de promover o etnodesenvolvimento dos povos e comunidades tradicionais, povos indígenas e assentados da reforma agrária”) e sociobiodiversidade (com dois objetivos: “promover o reconhecimento da identidade sociocultural, o fortalecimento da organização social e a garantia dos direitos de povos indígenas, povos e comunidades tradicionais e agricultores(as) familiares” e “apoiar a produção, beneficiamento, armazenamento, distribuição e comercialização dos produtos da sociobiodiversidade e ampliar sua visibilidade e consumo”). No geral, o PLANAPO II tem 194 iniciativas (divididas pelos seis eixos), superando em muito o primeiro plano (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2016, p. 67).

AVANÇOS E DESAFIOS DA PNAPO

O segundo plano foi elaborado muito em função da execução e avaliação do plano anterior e já num

contexto de crise do segundo governo da presidente Dilma Rousseff, o que terá enorme repercussão para o estabelecimento das pautas da agroecologia. Em relação ao PLANAPO I, percebeu-se que o governo federal não havia incorporado a agroecologia como uma estratégia para o desenvolvimento rural, conforme idealizava-se ao início da política. Permanecia uma grande questão que era a convivência de um Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica e o atual modelo de produção de *commodities* agrícolas do país, que a cada ano aprofundava-se mais na direção da transgenia, do uso intensivo de máquinas e dos agrotóxicos. O sentimento era de que havia uma grande contradição entre o plano e o modelo que o próprio governo adota e financia para a agricultura brasileira. Essa convivência era pacífica, apenas na teoria. Na prática, era muito difícil, afirmam os autores que assinam a análise feita pelo IPEA (SAMBUICHI *et al.*, 2017b, p. 27).

Além dessa análise geral, foi muito frequente, no primeiro plano nacional, a crítica sobre a ausência de iniciativas relacionadas a temas considerados fundamentais para a PNAPO. O caso dos agrotóxicos foi um deles. Apesar de constar no plano (considerado um grande avanço), como proposta de criar um Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos (meta 5), apontando caminhos que poderiam vir a ser trilhados para a mudança do cenário do uso de agrotóxicos no Brasil, contudo, a proposta não saiu do papel, conforme constatação no PLANAPO II:

(...) Um intenso processo de mobilização da sociedade, em diálogo com o governo, levou a que, em novembro de 2014, fosse finalizada a proposta do Programa Nacional de Redução do Uso de Agrotóxicos (Pronara), que, no entanto, não chegou a ser lançado (...) (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2016, p. 15).

Com o segundo plano, o desafio era avançar na formalização e execução do programa. Para isso, a “meta 7” propunha a implementação e o monitoramento do Programa Nacional de Redução do Uso de Agrotóxicos, todavia, em 2017, a meta

foi suspensa para ajuste, por solicitação do MAPA. Curiosamente, esse momento coincide com a discussão do “PL do veneno”, na Câmara Federal, sendo considerado um retrocesso a tudo que foi construído no sentido da redução de agrotóxicos e defensivos químicos no país, ao longo das últimas três décadas.[27]

Um segundo tema ausente no primeiro plano era o acesso à terra e territórios. Esse tema havia sido proposto pela ANA (2012), sugerindo que eles fossem contemplados como uma diretriz. Mesmo passando ao largo do primeiro plano, o tema “terra e território” entra no segundo plano como um eixo, conforme citado acima, dando uma nova dimensão à governança fundiária:

Destaque-se como principal desafio a necessidade de formação do público da reforma agrária, do crédito fundiário e da regularização fundiária, de forma a identificar os espaços propícios para desenvolvimento da agroecologia e suas necessidades, levando em consideração a diversidade dos territórios, sua dimensão e distribuição no espaço agrário (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2016, p. 32).

Recentemente, os direitos dos Povos e Comunidades Tradicionais foram novamente questionados, dessa vez pelo presidente da Confederação Nacional da Agricultura e Agropecuária (CNA), João Martins, e pela presidente da Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA), a deputada federal Tereza Cristina (DEM-MS). Por meio de ofício encaminhado ao governo federal, as entidades solicitam a revogação do Decreto Nº 6.040/2007 (que garante os direitos dos Povos e Comunidades Tradicionais) e a suspensão dos processos de reconhecimento dos territórios destes povos e comunidades tradicionais. A CNAPO se manifestou a respeito, defendendo a manutenção do Decreto 6.040/2007 e também reivindicou ao Governo Federal a agilização dos processos de identificação e regularização dos territórios tradicionais e demarcação das terras indígenas, no intuito de fortalecer a Agroecologia,

garantindo a diversidade cultural e biológica brasileira [28].

Ao mesmo tempo em que a ANA (2012), trazia para o debate os temas terra e território, a proposta incluía ainda o “acesso à água” como um terceiro elemento na diretriz, objetivando garantir a universalização de acesso à água de beber e produzir com mobilização, formação e controle social. Naquele momento, pensada como um componente fundamental na busca pela segurança alimentar e nutricional, o acesso à água teria o objetivo de “viabilizar a segurança hídrica às populações rurais camponesas, garantindo o uso da água e fortalecendo as iniciativas da sociedade civil, nas seguintes dimensões: familiar; comunitária; produção de alimentos; emergencial (para anos de estiagens prolongadas)” (ANA, 2012, [s/p]).

Embora, não se contemplando o acesso à água como diretriz, o primeiro plano colocava o tema água como uma ação (na meta 2), buscando a implantação de “unidades de tecnologias sociais de acesso à água para produção de alimentos” (...) (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2013, p. 54). O fato era que desde 2003, o governo federal vinha apoiando esse tipo de ação (acesso à água), intensificando-se a partir de 2011, com o *Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos*, centrando esforços na zona rural dos municípios brasileiros. Outro importante avanço no processo de implementação de tecnologias sociais de acesso à água foi a instituição de novo arcabouço legal, a partir de 2013, com o *Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água - Programa Cisternas* (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2016, p. 22). Já no segundo plano, o conceito de segurança hídrica é incorporado, permanecendo o desafio de sua promoção no ambiente da produção orgânica e de base agroecológica, principalmente no semiárido brasileiro. O PLANAPO II tinha como “meta 12”, portanto, “propiciar segurança hídrica (acesso, manejo sustentável, conservação e distribuição de água), com base em princípios agroecológicos”, e objetivava a construção de 100 mil unidades de

tecnologias sociais de acesso à água durante a vigência do plano (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2016, p. 52).

É preciso destacar também que, apesar de todas as limitações, o processo de construção do primeiro plano (2013-2015) foi capaz de abrir espaço para novas iniciativas. Uma delas era o Programa de Fortalecimento de Ampliação das Redes de Agroecologia, Extrativismo e Produção Orgânica (Ecoforte)[29]. Tratava-se de um programa que visava o fortalecimento e a ampliação das redes de agroecologia, extrativismo e produção orgânica por meio de aporte financeiro. Era uma das principais iniciativas interministeriais do plano, considerada de caráter inovador. Porém, só foi possível incluí-la neste primeiro plano porque os recursos principais do programa não vinham dos orçamentos dos ministérios e das instituições vinculadas, mas eram oriundos da Fundação Banco do Brasil (FBB), do Fundo Amazônia e do Fundo Social do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), segundo avaliação dos autores (SAMBUICHI *et al.*, 2017b, p. 41). Essa iniciativa é reiterada e fortalecida na “meta 3”, do PLANAPO II.

Outra iniciativa positiva ocorreu no campo do ensino e pesquisa, especialmente com o fomento aos núcleos de agroecologia. Tendo origem numa parceria entre vários ministérios[30], os Núcleos de Estudo e Extensão Tecnológica em Agroecologia (NEA) foram considerados estratégicos para a formação de professores e alunos, para produção científica de pesquisas, para articulação de parcerias e ampliação do debate e acesso a conhecimentos, tecnologias e materiais didáticos voltados para a produção orgânica e de base agroecológica (BRASIL AGROECOLÓGICO, 2013, p. 37). Ao final da execução do PLANAPO I, haviam sido implementados 138 núcleos nas instituições de ensino (SAMBUICHI *et al.*, 2017a, p. 100). Para o segundo plano, a meta era de ampliação do número núcleos pelo país, sendo previsto a criação de 100 NEAs, em cada ano de execução do plano.

Ainda em 2016, o governo lançou uma chamada[31] para criação e fortalecimento dos Núcleos de Agroecologia e Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Produção Orgânica (CVT) em que foram contemplados 98 projetos sendo 50% de novos NEAs. Os cortes orçamentários de ministérios envolvidos na chamada, como no caso do ministério da Ciência e Tecnologia, cujo corte, em 2017, foi de 44%, já vem comprometendo a execução de parte dessas ações. Até setembro de 2018, apenas uma parcela dos repasses referentes ao custeio da pesquisa de vários dos projetos aprovados, havia sido efetuada, conforme relatado por coordenadores presentes no I Seminário de Projetos da referida chamada (realizado em Brasília entre os 25 e 27 de setembro de 2018). Nessa ocasião, pelos menos três aspectos ficaram bem evidentes: as inúmeras e importantes iniciativas criadas pelos NEAs em diversas regiões do país com baixíssimos investimentos; os diferentes níveis de comprometimento dos ministérios com a pauta da agroecologia; e a grande incerteza de pesquisadores e técnicos em relação ao lugar da agroecologia no próximo governo.

EM CONCLUSÃO

Inicialmente, pode-se afirmar que um dos principais elementos de sustentação da PNAPO foi sua base de mobilização popular, materializada inclusive nos posicionamentos trazidos pelas representações da sociedade. Isso se refletiu na apropriação das propostas e, conseqüentemente, em intensa participação no acompanhamento de sua execução. Em contraposição, a ambigüidade governamental em relação aos dois principais padrões de produção agrícola no país (de base ecológica *versus* com base na revolução verde) impediu um maior avanço nesse possível esforço programático – governo e sociedade civil – na promoção do desenvolvimento sustentável, colocado em evidência pela PNAPO. Esse breve panorama feito aqui e os resultados obtidos mostram que as agendas da agroecologia e da produção orgânica foram lentamente construídas

dentro do governo por força das pressões da sociedade civil organizada.

Pensando a PNAPO e o segundo plano, em si, é necessário um aprofundamento dessa interação, levando a um maior nível de institucionalização das decisões tomadas entre governo e sociedade e de responsabilização quanto à sua execução, em seus diversos órgãos governamentais (ministérios, secretarias e autarquias), bem como nas diversas esferas estatais, pois foram mínimos os avanços vislumbrados (em relação aos planos estaduais e ações municipais, por exemplo).

Um aprendizado, de certa forma bem avaliado nas análises (SAMBUICH *et al.*, 2017a, p. 111), foi decorrente da interdisciplinaridade, intrínseca à própria visão da agroecologia que, por sua vez, gera uma necessidade de buscar a articulação institucional. Isso pode ser percebido em relação ao planejamento e execução dos planos. As lições dessa forte tradição participativa e interdisciplinar aprendidas nesse processo devem ser reforçadas e expandidas como forma de aprofundar o processo de democratização, fundamentado na participação da sociedade (em todos os segmentos, desde os agentes de apoio, às famílias agricultoras, essencialmente) e dos gestores públicos (de ATER, de crédito, da administração, etc), caracterizando um intenso e contínuo processo de aprendizado.

Por fim, se os espaços para consolidação da PNAPO e dos planos já eram restritos, esse desafio tornou-se ainda maior frente à recente crise política e econômica que o país enfrenta nos últimos anos. Quando os objetivos se voltam principalmente para a recuperação da economia, as estratégias de desenvolvimento vinculadas às políticas sociais e ambientais tendem a não ser prioritárias. Nesse sentido, a continuidade e afirmação da PNAPO dependerá muito do reconhecimento de sua importância pela sociedade, demandando do governo a sua execução e implementação efetiva, mantendo a ampliação dos espaços conquistados e dando resposta aos anseios da sociedade por um modelo de desenvolvimento mais justo,

participativo e sustentável (SAMBUICHI *et al.*, 2017b, p. 45)

Essa situação ficou mais desafiadora agora com a eleição do novo presidente do país, apoiado explicitamente pelos agentes do agronegócio brasileiro, defensores de uma maior “flexibilidade” em relação às questões trabalhistas (ao questionarem as definições de trabalho análogo ao escravo), em relação às questões sociais (ao questionarem a sociobiodiversidade e o direito à terra e ao território), em relação ao meio ambiente (ao questionarem a legislação atual, que restringe o desmatamento da Amazônia e o uso de agrotóxicos, por exemplo).

O que vimos, portanto, é que a inserção da agroecologia na pauta política se deu de maneira lenta e marginal, quando comparada ao avanços conquistados pelo setor do agronegócio, mesmo em um contexto em que o governo se declarava publicamente comprometido com modelos produtivos mais sustentáveis. Se as ações do segundo PLANAPO, em 2017 e 2018, já foram radicalmente afrontadas, imagine-se o que esperar no último ano do plano, em 2019, em um governo com pouca sensibilidade para as questões suscitadas na PNAPO: desenvolvimento sustentável, qualidade de vida e uso sustentável dos recursos naturais! Fica como questão: teremos um terceiro plano, a ser elaborado para o quadriênio (2020-2023)?

Ao que tudo indica, a agroecologia como política institucionalizada parece fazer parte de uma “Crônica de uma morte anunciada”; mas é preciso lembrar que ela não nasce com sua institucionalização. A agroecologia é muito maior e anterior a isso. A energia propulsora que fez dela uma ideia força, mobilizadora de recursos humanos e naturais em torno de projetos inovadores, criativos e inclusivos seja no campo prático ou acadêmico, não está no estado. Ela permanece lá, onde nasceu e foi gestada, latente no seio dos movimentos sociais de agricultores e agricultoras. Sua consolidação como projeto político mais amplo dependerá em grande medida, da capacidade de reorganização

desses movimentos, de mobilização social e da sensibilização da sociedade.

[19] Professor do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). p.diniz@uol.com.br

[20] Professora do Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

[21] Decreto nº 7794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7794.htm >. Acesso em: 16 Out. 2018.

[22] Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

[23] Marco referencial em agroecologia. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66727/1/Marco-referencial.pdf>. Acesso em: 18 Nov. 2018.

[24] Dados repassados pelo representante do MAPA, em palestra realizada no início de outubro de 2018, na Feira Agropecuária do Rio Grande do Norte.

[25] Lei Nº 10.831 que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.831.htm. Acesso em: 18 Nov. 2018.

[26] Recentemente, a PNAPO recebeu um prêmio internacional – Prêmio Future Policy Award 2018 – como uma das melhores políticas em agroecologia e sistemas alimentares sustentáveis. Disponível em: <<http://www.agroecologia.org.br/2018/10/16/politica-de-agroecologia-do-brasil-recebe-premio-internacional/>>. Acesso em: 18 Nov. 2018.

[27] “O chamado ‘PL do Veneno’ está pronto para ser votada em Plenário e, na prática, representa uma flexibilização perigosa das regras de controle dos agrotóxicos no Brasil”. **El País**. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/07/06/opinion/1530877709_484199.html. Acesso em: 18 Nov. 2018.

[28] Comissão de Agroecologia reafirma direitos dos povos e comunidades tradicionais e defende Decreto 6040. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/2018/08/24/comissao-de-agroecologia-reafirma-direitos-do-povos-e-comunidades-tradicionais-e-defende-decreto-6040/>. Acesso em: 18 Nov. 2018.

[29] Para compreender mais a ação do Ecoforte ver página da internet da Articulação Nacional de Agroecologia. Disponível em: <<http://www.agroecologia.org.br/2017/07/07/programa-ecoforte-tera-r-25-milhoes-para-investir-em-redes-de-agroecologia-em-segundo-edital/>>. Acesso em: 18 Nov. 2018

[30] O MAPA, o Ministério da Educação – MEC, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA e o MDA.

[31] Chamada MCTIC/MAPA/MEC/SAF-CASA CIVIL/CNPQ Nº 21/2016.

REFERÊNCIAS

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **Documento subsídio da ANA à Política Nacional de Agroecologia**, 2012. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/2012/05/22/documento-subsidio-da-ana-politica-nacional-de-agroecologia-fev-2012/>. Acesso em: 18 Nov. de 2018.

BRASIL AGROECOLÓGICO. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica** – Planapo: 2013-2015. Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2013. Disponível em: <http://www.meioambientedobrasil.gov.br/images/arquivo/80062/Plano%20Nacional%20de%20Agroecologia%20e%20Producao%20Organica%20-%20PLANAPO.pdf>. Acesso em: 09 Out. de 2018.

_____. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica** – Planapo: 2016-2019. Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2016. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/files/2016/06/Planapo-2016-2019.pdf>. Acesso em: 16 Out. 2018.

CANAVESI *et al.* Agroecologia nas políticas públicas e promoção da segurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar Nutricional**, v. 23, Número especial, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8635617/14869>. Acesso em: 18 Nov. de 2018.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* (org.). **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: Ipea, 2017a.

_____. **Análise da construção da política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Texto para Discussão nº 2305).

MULHERES, AGROECOLOGIA E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: QUINTAIS PRODUTIVOS E A CADERNETA AGROECOLÓGICA A DESVENDAR FORÇAS SOCIAIS, PRODUTIVAS E HUMANAS

Suyane de Lima Reis Fernandes[32]
Gema Galgani Silveira Leite Esmeraldo[33]
Laeticia Medeiros Jalil[34]

A atuação cotidiana das mulheres agricultoras na produção e reprodução da agricultura familiar é fundamental para garantir a re/existência da vida no planeta. São elas, historicamente, as principais responsáveis pela manutenção e conservação da agrosociobiodiversidade, ao atuarem no cultivo da terra, que se dá associado à criação de pequenos animais; à produção e extração de alimentos “in natura” ou via extrativismo; ao beneficiarem sua produção e ao prepararem alimentos visando à promoção da saúde da família e à reprodução social da vida.

De acordo com Siliprandi (2009), com frequência, são as mulheres as primeiras que defendem a conversão das propriedades para modelos mais sustentáveis, em função da sua preocupação com a saúde e alimentação das famílias. As mulheres têm maior abertura para a inovação e experimentação nas unidades produtivas nas quais são protagonistas, condição básica para a transição agroecológica. Essas experimentações, por vezes, se expandem para toda a propriedade, mesmo com tensões e conflitos conjugais.

Mas, se as agricultoras contribuem de maneira efetiva para a reprodução da vida (aqui percebida na sua complexidade), por que o trabalho, por elas, desenvolvido na agricultura familiar se mantém invisibilizado e desvalorizado? Essa questão encontra fundamento, primeiramente, no modo de produção capitalista que separa o trabalho produtivo do trabalho reprodutivo, destinando à mulher a função social de ser a principal responsável pelo trabalho reprodutivo (da casa, dos espaços domésticos) e aos homens o trabalho produtivo.

Nas sociedades capitalistas, todas as atividades ligadas ao “trabalho reprodutivo” não são

remuneradas por não estar inserido no mundo do trabalho assalariado e por não se transformar em valor de troca, ou seja, em mercadoria. Portanto, o trabalho reprodutivo realizado por mulheres agricultoras, no modelo de produção capitalista não lhe atribui valor econômico, não sendo reconhecido social e economicamente.

Desta forma, a função laboral das mulheres na agricultura familiar é considerada como “ajuda” ou complementaridade ao trabalho dos homens, desvalorizando e invisibilizando o trabalho feminino. As atividades, por elas, desenvolvidas no sistema agroalimentar que integra e compreende os subsistemas de cultivo, criação, extrativismo, transformação e consumo alimentar são consideradas extensões de seu papel de dona-de-casa e de responsável pela reprodução da família.

Nessa relação desigual, ao tomarem consciência de sua subalternidade, mulheres agricultoras se descobrem numa sociedade sem direitos sociais, econômicos, trabalhistas, previdenciários, e iniciam movimentos de articulação, de organização para reivindicarem políticas que as reconheçam como trabalhadoras rurais.

No contexto institucional e mediante a inserção em espaços de articulação política em movimentos de mulheres trabalhadoras rurais, camponesas, sindicais, agroecológicos e feministas, as agricultoras constroem agendas políticas, que demandam do Estado o reconhecimento dessas desigualdades culturais, sociais, econômicas e políticas.

A ação das agricultoras nos espaços de atuação da Articulação do Semiárido (ASA) na região Nordeste, voltada para a convivência com o semiárido, vai se

constituir em condição necessária para a inclusão de suas reivindicações que guardam caráter específico no que se refere às relações de gênero. O combate à violência e o direito à auto-organização e construção de estratégias de autonomia para as mulheres aliados à garantia de terra, água, tecnologias sociais, formação, comercialização justa e articulação em redes, fazem parte das estratégias e da luta política para a existência das mulheres no semiárido.

Trazer para o debate público e político as experiências diferenciadas das mulheres na unidade produtiva requer tratamento e olhar distinto no atendimento de políticas públicas, como por exemplo, por recursos hídricos. Neste caso, as mulheres priorizam a luta por água para o consumo familiar e próximo de suas habitações, além de recursos hídricos aos animais, árvores frutíferas, plantas medicinais, ornamentais que são cultivadas no entorno das casas, nos chamados “quintais” (ou terreiros, ao redor de casa) para garantir a segurança e soberania alimentar da família.

Os quintais “das mulheres” são os espaços, por excelência, de produção de alimentos para o consumo e a reprodução familiar. Neles, o trabalho cotidiano é realizado para associar a produção ao preparo e ao autoconsumo familiar, que, ao se constituir num sistema e subsistemas produtivos (criação, cultivo, extrativismo, transformação, consumo) integra um agroecossistema completo e complexo ao reunir conhecimentos diversos, cadeias ecológicas e agrônômicas que se acoplam na formação de cadeias alimentares para os diversos componentes do próprio sistema. Os quintais também são importantes espaço de socialização e aprendizados no campo das experimentações, do saber/fazer exercitado pelas mulheres no cotidiano. São espaços de protagonismo das mulheres, em que exercem seu domínio e poder.

O manejo dos quintais requer a realização de diferentes atividades, como o uso e manejo do solo, da água, dos resíduos sólidos, ao integrar a complexidade de estratégias pensadas e praticadas, que resultam no reaproveitamento de toda biomassa

produzida para assegurar a proteção e a fertilidade dos solos e garantir uma baixa e até nula utilização de insumos externos.

Com a preocupação em dar visibilidade aos quintais – como espaços produtivos e de trabalho das mulheres - e compreender a sua importância para a vida das agricultoras e para tornar público e político esse trabalho, o Grupo de Trabalho - GT de Mulheres da ANA[35], ao atuar como espaço de convergência das pautas das mulheres dos diferentes movimentos e setores em interface com a agroecologia, propõe-se a desenvolver uma pesquisa a partir do uso do instrumento denominado Caderneta Agroecológica[36].

Essa iniciativa nasce em confluência com o debate entre o feminismo e agroecologia, na conjuntura de avanços das pautas feministas, buscando de um lado refletir sobre o trabalho das mulheres agricultoras na agricultura familiar e seu importante papel para o planeta e de outro lado, condição estratégica, de construir consciência política e social entre agricultoras sobre sua importância na produção de alimentos para a garantia da soberania e segurança alimentar e nutricional; sua contribuição para a economia familiar e ainda influenciar na construção e fortalecimento de políticas públicas e outras iniciativas voltadas para a autonomia das agricultoras.

Considerada uma estratégia metodológica voltada para atribuir visibilidade ao trabalho realizado pelas agricultoras, a Caderneta[37] transforma-se num importante material de registro de todas as atividades por elas realizadas. O projeto ganha dimensão nacional a partir de um Termo de Execução assinado entre a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Diretoria de Políticas para as Mulheres Rurais e Quilombolas (DPMRQ) vinculada ao Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) extintos em 2016 após a posse do Vice-presidente Michel Temer por via do Impeachment (avaliado no seu processo como Golpe Civil) da Presidente Dilma Rousseff (2011-2014; 2015-2016).

mas animais, vegetais e minerais, que fortalecem a biodiversidade (ESMERALDO; CAMURÇA; VIANA; ABRANTES, 2017, p. 318).

O desenho dos mapas torna possível a percepção do controle do trabalho em relação intrínseca com o movimento da natureza, do uso de outras racionalidades que se expressam ao integrar os afetos, as emoções, a sociabilidade, fazendo parte da dinâmica do trabalho. As mulheres descobrem-se agricultoras defensoras do meio ambiente, da natureza, do conhecimento e coordenação de todo um sistema agroalimentar e de múltiplas atividades que se agregam a esse sistema. Aparecem como importantes e necessárias na preservação da agrosociobiodiversidade e na garantia da soberania e segurança alimentar de suas famílias.

O instrumento do questionário visa realizar a caracterização da unidade familiar e conhecer o perfil das agricultoras; a composição familiar; o trabalho das agricultoras e dos demais membros da família; as benfeitorias existentes; as condições de acesso, posse e uso da terra; os bens naturais existentes; o acesso às políticas públicas e aos mercados; a organização econômica das agricultoras, os gastos da família, a fonte de renda e participação em espaços de organização coletiva.

Nos processos formativos preparatórios e no curso de execução da pesquisa os temas centrais são apresentados e problematizados para garantir às agricultoras o exercício consciente no uso e preenchimento dos dados na Caderneta. Nesse processo técnicas e coordenadoras atuam em coletivo com as agricultoras. Os debates versam

sobre: divisão desigual do trabalho doméstico, trabalho reprodutivo e produtivo, patriarcado, invisibilidade do trabalho feminino, opressão e violência contra a mulher, feminismo, gênero, preconceito, autonomia, saúde, luta por direitos e igualdade de oportunidades.

REVELAÇÕES, DESCOBERTAS E APRENDIZADOS

A unidade familiar das agricultoras que participaram da pesquisa possui áreas entre 1,5ha e 10ha em territórios do semiárido no estado do Ceará. Mesmo em condições adversas, diante da prolongada estiagem de 8 anos, que se estendeu do ano de 2009 até 2017, as agricultoras relatam que a terra liberta, o acesso à água e às tecnologias sociais como cisternas de 16 mil litros e para produção (P1MC e P1+2) são condições estruturantes para mudar as condições e a relação com a agricultura.

Revelam que os registros diários nas Cadernetas Agroecológicas permitem perceber a variedade de sementes, alimentos e plantas que cultivam e consomem e a descoberta da grande diversidade biológica existente nos quintais.

Nos Quadros 1 e 2 são apresentados dados de cinco agricultoras que participam do registro nas Cadernetas Agroecológicas no estado do Ceará. O Quadro 1 especifica as principais espécies identificadas nos quintais e o Quadro 2 apresenta as práticas agroecológicas, as tecnologias sociais e as políticas públicas acessadas pelas agricultoras. Os registros foram realizados no período de setembro de 2017 a março de 2018.

Quadro 1. Principais espécies identificadas em cinco quintais produtivos

Fruteiras	Nativas	Medicinais	Culturas anuais	Horticultura-olericultura	Ornamentais
Caju, manga, coco, limão, acerola, graviola, tangerina, cajá imbu, ata, seriguela, mamão, goiaba, laranja, banana, maracujá, carambola, banana coruda, abacaxi, pitomba, sapoti, tamarindo, jaca, abacate, fruta pão, coco babaçu, azeitona, cajá, amora, uva, pitanga.	Sabiá, mororó, angico, jurema preta, marmeleiro, catingueira, aroeira, ameixa, carnaúba, jatobá, cedro, mufumbo, jucá, pau branco, pau d'arco, pau ferro, janaguba, jenipapo, ipê, jucá, jurema, juazeiro, timbaúba.	Arruda, alecrim, hortelã, malva, boldo, capim santo, cidreira, alfavaca, aroeira, aratuba. none, malva grossa, courama, agrião, quebra pedra, babosa, melindro, cebola palmeira, anador, trevo, bálsamo, camomila, penicilina, hortelã mentol, malvarisco, mastruz, cumaru.	Mandioca, milho, feijão, jerimum, cana-de-açúcar, gergelim, macaxeira, urucum, leucena, batata doce, café, fava, melancia, pepina, maxixe, capim gramão paulistinha, gliricídia.	Pimenta do reino, pimenta malagueta, pimenta de cheiro, couve, alface, cebolinha, coentro, rúcula, berinjela, quiabo, tomate cereja, pimentão, pimentinha, urucum, tomate grande.	Nove horas, orquídea, crisântemo, cacto, palmeira, cecília, rosa menina, boa noite, bom dia, maravilha, cravo de anjo, margaridão, flor estrela, papoula, rosa, cravo, samambaia, hortênci.

Fonte: Autores, 2019.

Quadro 2. Práticas agroecológicas, tecnologias sociais e políticas públicas em cinco quintais

Práticas agroecológicas	Tecnologias sociais	Acesso a políticas públicas
Compostagem com folhas secas e estrume de animal; uso de esterco de galinhas em canteiros produtivos; uso de defensivos naturais; seleciona e guarda sementes; uso da técnica natural de adubação e enriquecimento da terra; rotatividade de espécies vegetais e consórcio de plantas; reaproveitamento de águas das cinzas; possui sistema agroflorestal (SAF).	Cisternas de 1ª água e 2ª água.	PRONAF A; PRONAF Mulher; ATER Agroecologia; ATER Mulher; Bolsa Família; Garantia Safra; Previdência Social; Aposentadoria, Licença Maternidade; CredAmigo.

Fonte: Autores, 2019.

A Caderneta Agroecológica aponta para diversas descobertas que podem ser reunidas em alguns aprendizados:

O processo de pesquisa de caráter participativo é necessário e fundamental para provocar descobertas, anúncios e tomada de consciência da presença ativa das mulheres agricultoras na produção agroecológica. A participação de técnicas, o constante diálogo para motivar o registro cotidiano, a escuta atenta das agricultoras sobre as próprias descobertas de si, de seu trabalho, são processos educativos que geram novas subjetividades

individuais e coletivas. As mulheres trazem anúncios que ecoam da consciência coletiva para se fazer representar em novas dinâmicas sociais. Geram sujeitos sociais e políticos com novas possibilidades inclusivas, de autodeterminação e representação nos espaços agroecológicos e de luta feminista.

O conteúdo discursivo das agricultoras muda substancialmente com a consciência de sua produção e práticas agroecológicas (ver Quadros 1 e 2). O concreto real torna-se pensamento crítico para dar materialidade a auto constituição em mulheres

agroecológicas que assumem, como protagonistas, o processo de produção de alimentos saudáveis, a participação na manutenção da agrosociobiodiversidade e da segurança e soberania alimentar e nutricional. O conteúdo é também conhecimento que se valoriza em novas bases epistemológicas. A memória ancestral é resgatada como parte desse saber e como patrimônio imaterial.

A desigualdade e a invisibilidade são desafios a serem compreendidos em novos esquemas interpretativos, que incluem o conhecimento do funcionamento das regras do capitalismo, do patriarcado e do racismo. Entrelaçados, esses modus operandi, produzem e se reproduzem em relações de poder autoritárias, classistas, racistas e sexistas. Desvendar essas relações se faz acompanhar do debate crítico sobre as origens da opressão sobre as mulheres. E nesse sentido tomar a agroecologia em aliança com o feminismo como discurso e prática política é uma prerrogativa política para produzir práticas sociais de resistência e de afirmação política e econômica das mulheres no cenário do movimento agroecológico.

Ao Estado cabe neutralizar seus interesses de mercado e de aliança com as grandes corporações para atuar em sintonia com os interesses e reivindicações das populações em estado de vulnerabilidade. Nesse sentido, as descobertas desocultam a necessária parceria entre políticas sociais e as mulheres para desenvolverem a produção da existência sem a penosidade, historicamente, relatada nas regiões semiáridas do país.

Por fim, descobertas especiais são explicitadas com a análise da coleta do que é doado e trocado. São elementos de uma sociedade com base na solidariedade, no reconhecimento do Outro como aliado e presente na vida em comunidade. São valores fortemente defendidos quando as mulheres não acessam o mercado formal, mas, possuem um trabalho social que pode ser reconhecido em outra dinâmica econômica. O cuidado com o Outro e com o meio ambiente, a humanidade externalizada são exercícios de outro modo de vida e de produção. É o local se ressignificando e produzindo territórios sustentáveis.

[32] Assistente Social, com Especialização em promoção e vigilância a saúde, ambiente, trabalho e saúde da família e Coordenadora de projetos na ONG CETRA/CE.

[33] Professora na UFC, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA/UFC e Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas/MAPP/UFC. gemaesmeraldo@gmail.com

[34] Professora na UFRPE, socióloga e doutora em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade/UFRRJ e Vice-Presidente Nordeste da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA).

[35] A criação da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), se dá no ano de 2002, durante o I Encontro Nacional de Agroecologia (ENA) e passa a integrar e promover a agroecologia em dimensão nacional e a reconhecer na diversidade de seus sujeitos potencialidades na promoção da sustentabilidade da vida humana. As agendas políticas das mulheres ao criarem interlocução com a agroecologia é fortalecida a partir da ação do GT de Mulheres da ANA.

[36] A experiência da Caderneta Agroecológica foi realizada, originalmente, em 14 municípios da Zona da Mata Mineira ao longo do ano de 2014. Sistematizou informações a partir do registro de campo das atividades de agricultoras, gerando mais tarde um banco de dados que pretendia apresentar experiências agroecológicas protagonizadas por essas mulheres.

[37] Artigos e estudos sobre a Caderneta Agroecológica consultar Lopes Neto, 2018; Cadernetas Agroecológicas, 2018; Telles; Jalil; Cardoso; Alvarenga, 2018.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. M. *et al.* **Caderneta agroecológica e os quintais:** Sistematização da produção das mulheres rurais no Brasil. Minas Gerais: CTA-ZM, n. 09, novembro/2018.
- ESMERALDO, G. G. S. L. *et al.* Mulheres camponesas e quintais: anúncio de esperança e re(existência) para a vida planetária. *In:* MOLINA, M. C. *et al.* **Análise de práticas contra hegemônicas na formação dos profissionais de Ciências Agrárias:** reflexões sobre o Programa Residência Agrária. Brasília: Editora UnB, 2017, v. 2, p. 312-330, 2017.
- LOPES NETO, A. A. **Caderneta Agroecológica:** Empoderando mulheres, fortalecendo a agroecologia. Minas Gerais: CTA-ZM, junho/2018.
- SILIPRANDI, E. C. **Mulheres e Agroecologia: a construção de novos sujeitos políticos na agricultura familiar.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília - UnB. Brasília-DF: 2009. 291p.
- TELLES, L. *et al.* Cadernetas Agroecológicas e a contribuição econômica das agricultoras agroecológicas no Brasil. *In:* SÁNCHEZ, G. P. Z.; CATACORÁ-VARGAS, G.; SILIPRANDI, E. (Coords.). **Agroecología em Femenino.** Reflexiones a partir de nuestras experiencias. La Paz: Editorial e Imagen Publicitaria, p. 141-197, 2018.

METABOLISMO SOCIAL E ENERGIA NOS AGROECOSSISTEMAS

Jorge Luiz Schirmer de Mattos[38]
 Jayme Bezerra Menezes Neto[39]
 Polyana da Costa Matias[40]
 Guillermo Gamarra-Rojas[41]
 Francisco Roberto Caporal[42]

METABOLISMO SOCIAL

O entendimento sobre o metabolismo social está ancorado no pressuposto de que toda sociedade humana produz e reproduz suas condições materiais de existência a partir de seu metabolismo com a natureza (GONZÁLEZ DE MOLINA, TOLEDO, 2011). Segundo Toledo e González de Molina (2004) os seres humanos socializam frações ou partes da natureza e, por outro lado, naturalizam a sociedade ao produzir e reproduzir seus vínculos com o universo natural. Fato é que todos os seres humanos extraem certas quantidades de oxigênio, água e biomassa por unidade de tempo para sobreviver como organismo, e excretam calor, água, dióxido de carbono e substâncias mineralizadas e orgânicas de volta à natureza (GUZMÁN, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2017).

O uso do conceito de metabolismo social tem crescido substancialmente nos últimos anos, principalmente em estudos de avaliação da sustentabilidade. É uma proposta teórico-metodológica que tem se convertido em objeto de investigação conjunta envolvendo vários pesquisadores de distintas especialidades tais como história agrária, agronomia, economia ecológica, ecologia social, ecologia política, sociologia e geografia, em várias instituições do mundo (*Klagenfurt University* em Viena, com Marina Fischer-Kowalski; *Universidad Autónoma de Barcelona*, com Joan Martínez Alier; *Universidad de Barcelona*, com Enric Tello; *Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas* da *Universidad Pablo de Olavide*, com Manuel González de Molina e Gloria Isabel Guzmán Casado; *Universidad Nacional Autónoma de México*, com Víctor Manuel Toledo Manzur). Contudo, poucos estudos têm sido aplicados à agricultura e aos agroecossistemas em

condições tropicais e subtropicais (MENEZES NETO, 2018; GUZMÁN, ASTIER, 2017; GUZMÁN *et al.*, 2017; MATIAS, 2017). No Brasil, os estudos sobre metabolismo social agrário vêm sendo conduzidos desde 2014 no âmbito do Grupo de Pesquisa em Agroecologia da UFRPE, cuja parceria com pesquisadores da Embrapa e da UFC e apoio do *Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas* da *Universidad Pablo de Olavide* têm resultado em estágio pós-doutoral, projetos de pesquisa, cursos e seminários.

A palavra metabolismo vem do grego meta + ballein, que significa “atirar além”, por analogia, uma estratégia para defesa e sobrevivência do organismo (OLIVEIRA, FRAGA, 2001). Surgiu no âmbito da biologia, para mais tarde ser utilizada pela teoria marxista nas ciências sociais. E foi o próprio Marx que tomou emprestado, pela primeira vez, o termo metabolismo de autores das ciências naturais (TOLEDO, 2013). Marx teria empregado o conceito de metabolismo em sua obra clássica *O Capital*, para definir o processo de trabalho como um processo entre o homem e a natureza, pelo qual o homem através de suas próprias ações medeia, regula e controla esta relação com a natureza (FOSTER, 2014). Mas, teriam sido os economistas K. Boulding e R. Ayres nos anos sessenta do século passado que reinventaram o termo (GONZÁLEZ DE MOLINA, TOLEDO, 2011). Mais recentemente Marina Fisher-Kowalski e colaboradores (FISCHER-KOWALSKI, 1998; FISCHER-KOWALSKI, HABERL, 1997) retomaram o uso do conceito de metabolismo ao passarem a estudar os fluxos de matéria e energia.

Para Toledo (2013), o metabolismo entre natureza e sociedade contém além da dimensão material, visível ou tangível, uma de natureza imaterial,

invisível ou intangível. A parte intangível dos seres humanos vivendo em sociedade refere-se às cosmovisões, crenças, conhecimentos, signos, linguagens, relações, normas, leis, tecnologias, transações, instituições etc., com diferentes fins e escalas. A parte tangível e quantificável compreende desde a entrada de matéria e energia até a saída de produtos e dejetos do sistema sócio-metabólico. Mais especificamente, esse processo envolve cinco fenômenos, a saber: apropriação, transformação, circulação, consumo e excreção. O ato de apropriação constitui a forma primária entre a sociedade humana e a natureza. Mediante a apropriação a sociedade se nutre de todas as matérias, energia, água, serviços de que necessita para manter-se e reproduzir-se. A transformação implica todas as mudanças sobre os produtos da natureza que não são consumidos em sua forma original. Envolve desde formas elementares como a cocção de alimentos até formas mais complexas como a biotecnologia, petroquímica, nanotecnologia, etc., sendo estas menos intensivas em trabalho e mais intensivas em energia. A circulação aparece no momento em que as unidades de apropriação deixam de consumir tudo que produzem e de produzir tudo que consomem. A circulação evoluiu de intercâmbios não mercantis e não monetários até intercâmbios mediados pelo dinheiro, pela propriedade privada e os mercados, tornando-se mais rápida e aumentando seu raio de ação à medida que melhorou a eficiência no transporte. O processo metabólico do consumo pode ser entendido a partir da relação que existe entre as necessidades do ser humano, social e historicamente construídas, e a sua satisfação proporcionada pelos três processos anteriores. Por fim, o processo de excreção é o ato pelo qual a sociedade humana lança matéria e energia sobre a natureza na forma de emanações, lixo, gases, substâncias e calor. Assim como o consumo, o processo de excreção também envolve toda a sociedade.

Em cada sociedade existiria uma articulação específica entre esses cinco processos materiais e uma constituição específica de relações sociais que os configuram, que tendem a reproduzir-se no

tempo e apresentar certos consensos na hora de satisfazer as necessidades básicas (TOLEDO, 2013). E é nesse ínterim que operam as dimensões materiais e as intangíveis acopladas numa estrutura indissolúvel, cuja totalidade mantém relações recíprocas, complexas, dinâmicas com o mundo da natureza e seus processos.

Essa estrutura tende a transformar-se ao longo do tempo, mas também pode colapsar ou reorganizar-se, reconstruir-se ou ossificar-se, estacionar ou tornar-se instável. Daí a necessidade de estudos que deem conta de desvendar as múltiplas relações entre essas sociedades e a natureza à luz da complexidade que lhe é própria. Tais estudos podem ser feitos no setor agrário, industrial e urbano e em diferentes escalas como na unidade de apropriação/produção, comunidade, regional, internacional e global (GONZÁLEZ DE MOLINA, TOLEDO, 2011).

Parte significativa dos estudos com enfoque metabólico (ARTO, 2009; KRAUSMANN *et al.*, 2008; PETRA KUSKOVA *et al.*, 2008; FISHER-KOWALSKI, HABERL, 2007; KRAUSMANN, 2006; KRAUSMANN, HABERL, 2002), tem procurado dotá-lo de uma perspectiva mais ampla, como é o caso do recente trabalho de Krausmann *et al.* (2012) que investigaram a partir de dados de seis países (Áustria, Hungria, Filipinas, África do Sul, Espanha e Reino Unido) as tendências de longo prazo da apropriação humana da produção primária líquida (AHPPL) e as relações entre a população, o crescimento econômico, as mudanças no uso da biomassa e a intensidade do uso da terra e suas influências sobre trajetórias nacionais de AHPPL.

Outros trabalhos envolvendo tal metodologia têm focado a agricultura numa perspectiva histórica, em que são estudados os balanços e fluxos energéticos nos sistemas agrários e metabolismos rurais (GUZMÁN CASADO, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2008; TELLO *et al.*, 2008; GARRABOU, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2006; GUZMÁN CASADO, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2006; GONZÁLEZ DE MOLINA, GUZMÁN CASADO, 2006; CUSSÓ *et al.*, 2006a, 2006b; CARPINTERO, NAREDO, 2006; TELLO *et al.*, 2006a, 2006b;

TELLO, 1999).

METABOLISMO SOCIAL AGRÁRIO

O metabolismo social agrário ou metabolismo agrário (MA) é definido como o conjunto de ações através das quais a sociedade se apropria de bens e serviços da natureza (TOLEDO, 2008). Refere-se à troca de energia, matéria e informação entre o setor agrário da sociedade e seu entorno (GUZMÁN CASADO, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2017). Podemos considerar o MA como aquele que se especializa no processo metabólico de apropriação dos produtos da fotossíntese, ou seja, na "produção" de biomassa. Contudo, a função sociometabólica do MA não é apenas fornecer biomassa para consumo humano, mas também matérias-primas para a indústria, combustível, substâncias medicinais e, não menos importante, os serviços ambientais.

É uma metodologia de avaliação da sustentabilidade que foca na reprodução dos elementos de fundo do agroecossistema, mediante a avaliação da quantidade, qualidade e inter-relação dos fluxos de energia e matéria que são necessários para a ótima manutenção de tais elementos. Trata-se da aplicação do enfoque do metabolismo social com critérios agroecológicos na agricultura (GUZMÁN *et al.*, 2017). Permite um estudo mais aprofundado da realidade do setor agrário a partir de uma perspectiva integral, combinando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Serve para avaliar em médio e longo prazo a sustentabilidade das formas dominantes nos sistemas agrários, de acordo com as preocupações sociais e os desafios decorrentes da crise socioecológica.

A aplicação deste enfoque na agricultura pode ser operada numa perspectiva histórica e envolve o uso de vários instrumentos, tais como: contabilidade do fluxo de energia (CFE), contabilidade do fluxo de materiais (CFM), apropriação humana da produção primária líquida (AHPPL), contabilidade do fluxo de substâncias (CFS) e o metabolismo hídrico (MH) (TELLO, OSTOS, 2012; BELTRÁN MUÑOZ, VELÁZQUEZ ALONSO, 2012; BELTRÁN

MUÑOZ, VELÁZQUEZ ALONSO, 2011; GALÁN-DEL-CASTILLO, VELÁZQUEZ ALONSO, 2010; MADRIDA, VELÁZQUEZ ALONSO, 2008).

ENERGIA NOS AGROECOSSISTEMAS

Agroecossistema é um conceito fundamental da ciência Agroecologia[43] (GLIESSMAN, 2001), constituindo a sua unidade básica de análise, síntese e intervenção. Agroecossistemas são sistemas antropizados, cuja dinâmica é explicada pela forma como as sociedades interagem com o seu ambiente agrário (GUZMÁN CASADO, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2017). Nestes, os ciclos minerais, as transformações de energia, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são investigadas como um todo (ALTIERI, NICHOLLS, 2000).

A caracterização do agroecossistema envolve a definição de entradas, saídas, limites, componentes e interações do sistema (MELLO, 1989). São consideradas *entradas* a radiação solar, o trabalho de homens e animais, combustíveis, maquinaria, fertilizantes, edificações, sementes, irrigação e agrotóxicos. São tomados como *saídas* os produtos agrícolas. Subprodutos tais como palhas e folhas não são considerados saídas, visto que os mesmos são incorporados ao solo. Os *limites do sistema* podem ser dimensionados por hectare. O tempo é determinado pelo ciclo natural da produção que vai desde o preparo do solo para o plantio, até a completa maturação do produto e sua colheita. Os *componentes* incluem subsistemas, tais como: solo, cultivos, criações, plantas espontâneas, insetos e microrganismos. As *interações* ocorrem em nível dos subsistemas e podem ser positivas ou negativas.

O campo de avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas é dinâmico, segue diversos critérios e, conseqüentemente, tem gerado diferentes metodologias, procurando tornar operativos os imperativos da sustentabilidade. Comumente se compara entradas e saídas utilizando-se índices ou indicadores tais como produção primária bruta, produção primária líquida

(quantidade de biomassa ou energia), eficiência na produção de um material específico (fósforo, proteína, etc.), índice de eficiência econômica, etc. E podem ser avaliados a partir dos fluxos de matéria e energia.

Os sistemas de produção de alimentos atualmente predominantes no país e no mundo têm sido frequentemente questionados em função de vários fatores, destacando-se entre eles, aqueles associados ao uso da energia (KOZIOSKI, CIOCCA, 2000). Isso se deve ao risco cada vez mais iminente de colapso do modelo industrial predominante no setor agrícola, cuja matriz energética está assentada e dependente quase que exclusivamente de um recurso não renovável, que é o petróleo. Daí a importância dos estudos envolvendo análise energética, pois geram conhecimentos para se identificar desperdícios de energia, de componentes que podem ser substituídos por outros de maior eficiência energética ou simplesmente eliminados, ou seja, de interferir na estrutura do sistema para torná-lo mais eficiente energeticamente (MELLO, 1989). São recomendados para avaliar agroecossistemas industriais, tradicionais ou de base ecológica nas diferentes partes do mundo. Não obstante, cada região tem uma configuração única de agroecossistemas que é resultado das variações locais de clima, solo, relações econômicas, estrutura social e história (ALTIERI, 2002). Daí porque a existência de diversos indicadores, ademais da importância de se lançar mão daqueles mais apropriados às condições de cada agroecossistema em estudo.

Segundo Marzall (1999) um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Tem como principal característica a de sintetizar um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados e é visto como uma resposta sintomática às atividades exercidas pelo ser humano em um determinado sistema. Indicadores comumente utilizados para analisar os fluxos de energia nos agroecossistemas tem sido a conversão energética, eficiência energética, balanço energético.

A eficiência energética (relação entre a produção e a entrada de energia) foi de 2,14 para o sistema moderno realizado com o auxílio de tratores e de 0,73 para a agricultura tradicional praticada com enxada (PIMENTEL, 1984). Essa maior eficiência do sistema moderno foi atribuída pelo autor ao maior custo energético da mão-de-obra, embora o custo com combustível tenha aumentado. Assenheimer *et al.* (2009), ao compararem o cultivo de soja no sistema convencional e no sistema orgânico em termos de conversão e eficiência energética e balanço energético também encontraram superioridade do primeiro. Contudo, a agricultura orgânica pode ser mais eficiente que a agricultura não-orgânica. Campos *et al.* (2004) encontraram maior eficiência energética do milho no sistema orgânico (38,21) do que no convencional (21,95).

Ocorre que o balanço energético corresponde a uma simples relação de entrada e saída dos transportadores de energia que cruzam a fronteira agrícola, que inevitavelmente ocultam o funcionamento agroecológico interno dos sistemas agrícolas em uma “caixa preta” (TELLO *et al.*, 2016). Ademais, algumas metodologias não dão conta de penetrar no funcionamento dos agroecossistemas e analisar os mecanismos dos elementos de fundo[44] (solo, água, biodiversidade, etc.) que o constituem, e, portanto, sua capacidade de gerar fluxos de serviços ecossistêmicos (GUZMÁN *et al.*, 2017). Este é o caso, por exemplo, de trabalhos que só consideram a biomassa da parte aérea das plantas e negligenciam a biomassa das raízes no computo geral da biomassa produzida, subestimando seu papel relevante na manutenção de cadeias alimentares complexas e na acumulação de material orgânico no solo. Pesquisadores conseguiram desenvolver ferramentas capazes de estudar o balanço energético[45] em agroecossistemas, analisar a relação entre o rendimento energético dos insumos externos, a reutilização da biomassa no interior do sistema e o total de insumos consumidos e medir e comparar o retorno de energia investida (REI)[46] em distintos agroecossistemas (TELLO *et al.*, 2016).

Diante disso Guzmán *et al.* (2014) desenvolveram um banco de dados de fatores de conversão e uma metodologia para estimar a produtividade primária líquida (PPL) e seus componentes em bases energéticas dos agroecossistemas tradicionais e modernos. A PPL é a quantidade de energia realmente incorporada nos tecidos das plantas, resultante dos processos opostos de fotossíntese e respiração e é expressa em termos de energia acumulada (Joules/hectare/ano). A sua determinação, quando se considera a porção de biomassa não colhida, fornece informações importantes aos estudos do metabolismo agrário, porque a PPL é a base sobre a qual a cadeia alimentar é construída, de modo que ela estabelece os limites da capacidade de manutenção das populações heterotróficas (GUZMÁN *et al.*, 2014). A PPL pode ser dividida nos seguintes compartimentos (GUZMÁN, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2015):

Biomassa socializada (BS): um suprimento líquido de portadores de energia capazes de serem absorvidos pela população local ou para uso em outros sistemas socioeconômicos. Divide-se em: i) *Biomassa vegetal socializada (BVS):* biomassa vegetal (madeira, cereais, frutas, etc.) que é extraída do agroecossistema e diretamente apropriada pela sociedade humana e; ii) *Biomassa animal socializada (BAS):* produto da pecuária que está disponível para a sociedade como resultado da reutilização da biomassa (peso vivo de carne, lã, ovos).

Biomassa reciclada (BRc): biomassa que não é diretamente apropriada pela sociedade (BVS) ou acumulada nas estruturas de plantas vivas, mas que é reincorporada ao agroecossistema (tubérculos, rizomas, mudas, etc.). Do ponto de vista da sociedade, a BRc pode ser dividida em: i) *Biomassa reutilizada (BRu):* porção que é intencionalmente retornada ao agroecossistema pela ação humana [obtenção de um produto (carne, ovos, leite, madeira) ou serviço [trabalho de tração animal, fertilização do agroecossistema (adubação verde, compostagem), técnica de corte e queima, controle de plantas espontâneas, queimada para a

regeneração de pastagens, etc.]; e ii) *Biomassa não colhida (BNC):* aquela que é devolvida ao agroecossistema por “abandono”, sem qualquer objetivo específico. Seu retorno não envolve o investimento de trabalho humano (resíduos de culturas, a parcela de pastagem não consumida pelo gado, restos de árvores e a maior parte dos sistemas radiculares que não são colhidos e que são reciclados por organismos heterotróficos nativos). A BNC divide-se em biomassa não recuperada acima da superfície (BNRAS) e Biomassa Não Recuperada Subterrânea (BNRS);

Biomassa apropriada (BAp): É a soma da Biomassa Vegetal Socializada e Biomassa reutilizada.

Biomassa acumulada (BA): parcela da biomassa que se acumula anualmente na estrutura aérea (tronco e coroa) e nas raízes das árvores.

A determinação da PPL e sua partição são úteis em estudos que desejam conhecer os retornos de energia investida (REIs). Os REIs são indicadores que visam medir a eficiência do uso de energia e, ao fazê-lo, fornecem informações da tomada de decisão sobre esse aspecto vital do funcionamento das atividades produtivas. Trata-se de uma ferramenta de origem estritamente econômica e baseia-se nos mesmos critérios de avaliação que os investimentos monetários, isto é, na análise custo-benefício (GUZMÁN, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2015). Deste modo, as primeiras medidas dos REIs restringiram-se apenas ao modelo de insumo-produto, dificultando a tomada de decisão, visando a reposição de débitos de energia, especialmente na agricultura. Fez-se então necessário lançar mão de REIs do ponto de vista agroecológico tornando possível o entendimento dos fluxos internos e permitindo caracterizar perfis de energia e incorporar as preocupações relativas à sustentabilidade (GUZMÁN, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2015; TELLO *et al.*, 2016).

Os **REIs de perspectiva econômica** mensuram o retorno do investimento direto de energia líquida pela sociedade. Contudo, o uso de tais REIs como

únicos indicadores pode produzir resultados contraditórios, dependendo dos limites do sistema em estudo. Além disso, uma análise deve ser realizada a partir de diferentes perspectivas para auxiliar na tomada de decisão sobre o uso de energia (GIAMPIETRO *et al.*, 2010).

Assim, as análises de energia aplicadas à agricultura devem expressar algo mais do que o "custo de energia" da biomassa líquida produzida em benefício da sociedade. Elas também devem fornecer informações sobre mudanças estruturais e funcionais que influenciam a manutenção dos serviços ecossistêmicos[47] do agroecossistema (GUZMÁN *et al.*, 2015), permitindo que continuem produzindo biomassa e gerem serviços de sustentação nas melhores condições possíveis. Foi com base nessa assertiva que aos REIs econômicos foram agregados **REIs de perspectiva agroecológica**, quais sejam: REI_{PPLReal}, REI_{Agroecológico}, REI_{Biodiversidade}, REI_{Madeira}, REI_{Final agroecológico} e suas relações [48](GUZMÁN CASADO, GONZÁLEZ DE MOLINA, 2017). Então, os REIs passam a ser mais do que meros indicadores de eficiência energética. Se projetados adequadamente podem se tornar uma medida de eficiência metabólica, isto é, da troca de energia entre os sistemas agrários e o meio ambiente, a fim de determinar se essa troca metabólica é sustentável ao longo do tempo (GUZMÁN *et al.*, 2015), além de

avaliar os benefícios sociais oferecidos pelo aumento do investimento em energia na agricultura.

METABOLISMO AGRÁRIO EM AGROECOSSISTEMAS BRASILEIROS

Estudos sobre o metabolismo agrário no Brasil são ainda incipientes, tendo como pioneiros dois trabalhos realizados em nível de mestrado na região Nordeste, sendo um na Universidade Federal do Ceará, no semiárido cearense (MATIAS, 2017), e outro na Universidade Federal Rural de Pernambuco, na zona da mata (MENEZES NETO, 2018). A título de ilustração, teceremos alguns comentários relativos aos resultados dos retornos de energia investida de perspectiva agroecológica extraídos de ambos os trabalhos.

O estudo de Matias (2017) envolveu a construção de uma base de dados constando de fatores de conversão para cálculo da produtividade primária líquida e energia bruta típicos de cultivos e criações de animais da região semiárida brasileira. Também comparou dois sistemas de cultivo em termos de eficiência energética, sendo uma horta orgânica e uma mandala agroecológica. Na tabela 1 são apresentados alguns valores relativos ao retorno de energia investida em ambos os sistemas de produção, calculados a partir de dados fornecidos por Matias (2017), bem como a percentagem do quociente entre um sistema e outro.

Tabela 1. Indicadores de retorno de energia investida do ponto de vista agroecológico em horta orgânica e mandala agroecológica no semiárido cearense - Brasil

Indicador	Sistema de produção		Orgânico/Agroecológico (%)
	Horta	Mandala	
REI _{Final agroecológico}	0,61	0,40	152
REI _{Biodiversidade}	0,68	0,55	124
REI _{Final} / REI _{Final agroecológico}	3,00	4,78	63
REI _{PPL Real} - REI _{Final agroecológico}	0,68	0,78	87

Fonte: Adaptado de Matias (2017).

O retorno de energia investida final agroecológico foi maior na horta (0,61) do que na mandala (0,40). Essa superioridade da horta ocorreu às custas da biomassa não colhida e da energia externa, que representaram 68 e 32% da biomassa total consumida, respectivamente. Chama a atenção o gasto com esterco vindo de fora do sistema, que

chegou a mais de 58% da entrada de energia externa. Isso poderia comprometer o suprimento de energia para a vida silvestre e a manutenção dos elementos de fundo num futuro próximo.

Na mandala, apesar da maior contribuição para a biomassa total consumida ter sido oriunda também

da biomassa não colhida (56%), a biomassa reutilizada (21%) foi providencial para a produção de biomassa socializada, exigindo menor entrada de energia externa (23%). Vale salientar que a presença do componente animal (criação de aves) neste sistema pode ter diminuído sua eficiência por tratar-se de um conversor de energia menos eficiente do que a biomassa vegetal.

A relação entre o REI_{Final} e o REI_{Final} agroecológico da horta (4,78) superou aquela encontrada na mandala (3,0). Tal fato indica que o investimento de energia em biomassa reutilizada e a importação de energia externa estariam contribuindo para fornecer alimento para a vida silvestre. A relação entre o REI_{PPL} Real e o REI_{Final} agroecológico foi maior na mandala (0,78) do que na horta (0,68), mesmo com o componente animal presente. Em ambos os casos os valores alcançados abaixo de 1 indicam que não houve acúmulo de biomassa em nenhum dos dois sistemas.

Os resultados mostram que a horta foi mais eficiente como fornecedor de energia para a sociedade, porém a mandala se apresentou mais sustentável em longo prazo, devido à sua maior biodiversidade e preocupação com reinvestimento de energia para manutenção dos fundos de sustentação do agroecossistema. O uso de REIs na perspectiva agroecológica permitiu revelar características pouco evidentes em análises de agroecossistemas realizadas anteriormente nessas mesmas áreas por Almeida (2015) e Lima e Gamarra-Rojas (2017), bem como o papel da biomassa reutilizada como promotora de resiliência do agroecossistema.

O estudo de Menezes Neto (2018) comparou dois sistemas de produção de cana-de-açúcar em monocultivo, sendo um convencional e outro orgânico (Tabela 2).

Tabela 2. Indicadores de retorno de energia investida do ponto de vista agroecológico em sistema convencional e orgânico na zona mata pernambucana - Brasil

Indicador	Sistema de produção		Convencional/Orgânico(%)
	Convencional	Orgânico	
REI_{Final} agroecológico	2,29	0,49	416
$REI_{Biodiversidade}$	0,51	0,28	182
$REI_{Final} / REI_{Final}$ agroecológico	2,02	1,39	50
REI_{PPL} Real - REI_{Final} agroecológico	0,97	1,16	84

Fonte: Adaptado de Menezes Neto (2018).

O retorno de energia investida agroecológico foi maior no sistema convencional (2,29) do que no sistema orgânico (0,49). Isso decorre, por um lado, da maior produção de biomassa socializada do sistema convencional, proporcionada pelo uso intensivo de fertilizantes, que representou 37% do custo energético por hectare. Por outro lado, ademais da menor produção socializada, poderia se especular que o fato do sistema orgânico apresentar entrada externa significativa de material de propagação no plantio do primeiro ano, alto investimento interno em material de propagação e compostagem (bagaço) nos anos subsequentes, que deixaram de ser socializados para serem reaproveitados internamente na produção agrícola, dependência externa de esterco, bem como ter sido

mais intensivo em mão de obra, poderiam ter contribuído para essa aparentemente menor eficiência.

Contudo, dos aspectos levantados o mais provável é que tanto o material de propagação quanto de bagaço ao fazerem parte da porção de biomassa reutilizada e não da socializada, elevaram significativamente a quantidade total de energia gasta e, conseqüentemente, diminuíram a eficiência da energia investida no sistema. Isso implica dizer que para efeito de cálculo esse incremento nos valores da biomassa reutilizada acabou por gerar um resultado que na prática poderia ser questionável, uma vez que a utilização de recursos internos ao sistema é algo recomendável do ponto

de vista agroecológico. Fato é que a biomassa socializada no sistema orgânico foi garantida às custas de composto orgânico e material reciclado, advindos dos restos da cultura, das plantas adventícias, ao passo que no sistema convencional foi garantida quase que exclusivamente às custas da fertilização química. Fato é também que o retorno da energia investida em termos de biodiversidade no sistema convencional foi 1,82 vezes maior do que no sistema orgânico. Isso só ocorreu, conforme já mencionado anteriormente, graças ao alto investimento de energia externa no sistema convencional, ao contrário do que ocorreu com o sistema orgânico que foi mais efetivo na incorporação de biomassa reutilizada e não colhida ao solo. Ademais, porque o uso de queimadas e herbicidas no sistema convencional diminuiu não só a quantidade de biomassa residual não colhida, que é uma importante fonte de alimento para animais silvestres e para a biodiversidade local, mas também elimina grande parte da biomassa que poderia ser reaproveitada no sistema (MENEZES NETO, 2018, p. 79).

Isso sugere que esse indicador deve ser utilizado com bastante cuidado, pois não é apropriado para comparação entre sistemas, mas útil quando utilizado para se fazer um acompanhamento ao longo do tempo.

Já a relação entre REI_{PPL Real} e o REI_{Final agroecológico}, sem a presença do componente animal, foi relativamente maior no sistema orgânico do que no sistema convencional, mesmo tendo ocorrido um grande investimento de energia na forma de composto orgânico. Por fim, vale salientar que, em todos os anos ocorreu a necessidade de uso do esterco, que não é produzido no sistema orgânico, fato que por si só já indica dependência externa, apesar de ser comparativamente menos insustentável do ponto de vista agroecológico do que o sistema convencional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O metabolismo social ou sua versão agrária são instrumentos inovadores para se avaliar os agroecossistemas a partir dos fluxos de matéria e energia. Contudo, faz-se necessário levarem-se em consideração além dos fluxos os elementos de fundo, que em última análise garantem a saúde e a resiliência do agroecossistema. Ademais, estes sistemas são abertos e requerem estudos em diferentes escalas desde a unidade produtiva até sistemas agroalimentares, com vistas a se buscar sistemas mais sustentáveis.

O conceito de metabolismo hídrico tem adquirido relevância devido aos problemas de poluição e subsequente disputa pela água no mundo. Estudos com este enfoque serão bem-vindos, em especial para a região semiárida do Brasil.

[38] Professor da UFRPE. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Agroecologia. Email: jorge.mattos@ufrpe.br

[39] Doutorando em Extensão Rural UFSM.

[40] Mestre em Economia Agrícola UFC.

[41] Professor da UFC. Núcleo de Agroecologia e Economia Ecológica.

[42] Professor da UFRPE. Núcleo de Agroecologia e Campesinato.

[43] - Agroecologia é a ciência que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, manejar, desenhar e avaliar agroecossistemas (ALTIERI, 2002, p.17).

- Agroecologia é a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no manejo e desenho de agroecossistemas sustentáveis (GLIESSMAN, 2001, p.54).

- Agroecologia pode ser definida como o manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise de Modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuam para encarar a crise ecológica e social e, deste modo, restaurar o curso alterado da coevolução social e ecológica (SEVILLA GUZMÁN, 2006, p.202).

- Agroecologia corresponde ao campo de conhecimentos que proporciona as bases científicas para apoiar o processo de transição do modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas de base ecológica ou sustentáveis, assim como do modelo convencional de desenvolvimento a processos de desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL e COSTABEBER, 2002, p.14).

[44] Fundo e fluxo são conceitos distintos (GEORGESCU-ROEGEN, 1971). Os elementos de fundo são corpos ou estruturas que transformam os fluxos de entrada em fluxos de saída em uma determinada escala de tempo e exigem uma

quantidade específica de energia para manutenção e reprodução que só pode ser parcialmente substituída por energia externa (GUZMÁN e GONZÁLEZ DE MOLINA, 2015).

[45] Define-se balanço de energia como atividade ou instrumento destinado a contabilizar as energias produzidas e as energias consumidas em determinado sistema de produção (BUENO et al., 2000).

[46] São indicadores que visam medir a eficiência do uso de energia e, ao fazê-lo, fornecem informações sobre a tomada de decisão e aspectos vitais do funcionamento das atividades produtivas. Quando aplicados à agricultura, medem a quantidade de energia investida para obter uma unidade de energia sob a forma de biomassa (GUZMÁN e GONZÁLEZ DE MOLINA, 2015).

[47] Os serviços ecossistêmicos são agrupados em quatro categorias: fornecimento, regulação, suporte e serviços culturais. O fornecimento inclui a extração de bens (madeira, lenha, alimentos e fibras); os serviços de regulação ajudam a modular os processos do ecossistema (sequestro de carbono, regulação do clima, controle de pragas e doenças e reciclagem de resíduos). Os serviços de suporte contribuem para a provisão de todas as outras categorias (fotossíntese, formação de solo e reciclagem de nutrientes); enquanto os serviços culturais contribuem para o bem-estar espiritual (recreação, religião, valores espirituais e estéticos) (DE GROOT et al., 2010, p. 266).

[48] Maior detalhe da lógica e matemática dos REIs e da PPL e suas inter-relações pode ser obtido na bibliografia aqui apresentada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.V.R. **Análise agroeconômica comparativa temporal em cultivo orgânico no semiárido cearense**. 2015. 57f. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. (Monografia. Graduação em Agronomia)
- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C.I. **Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México: PNUMA, 2000.
- ARTO, I. El metabolismo social del País Vasco desde el análisis de flujos de materiales. **Revista de Economía Crítica**, n. 8, p. 43-80, 2009.
- ASSENHEIMER, A.; CAMPOS, A.T.; GONÇALVES JÚNIOR, A.C. Análise energética de sistemas de produção de soja convencional e orgânica. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 5, n. 3, p. 443-455, 2009.
- BELTRÁN MUÑOZ, J.; VELAZQUÉZ ALONSO, E. **Del metabolismo social al metabolismo hídrico**. Asociación de Economía Ecológica en España. Documento de trabajo, n.1. 2011. Disponível em: http://www.ecoeco.es/wp-content/uploads/downloads/2012/07/DT-01_2011.-MJBeltran-y-EVelazquez.Del-metabolismo-social-al-metabolismo-h%C3%ADrico.pdf. Acesso em: 01 de dez. de 2014.
- _____. **Metabolismo hídrico**. Un análisis contextualizado de los flujos de agua de la mina de cobre “Las Cruces” (Sevilla). Asociación Economía Ecológica en España. Documento de trabajo n.3. 2012. 25p. Disponível em: <http://www.ecoeco.es/documentos/?did=149>. Acesso em: 01 de dez. de 2014.
- BUENO, O.C.; CAMPOS, A.T.; CAMPOS, A.T. Balanço de energia e contabilização da radiação global: simulação e comparativo. **Avances en Ingeniería Agrícola**, v. 1, p. 477-482, 2000.
- CAMPOS, A.T. *et al.* Balanço energético na produção de feno de alfafa em sistema intensivo de produção de leite. **Ciência Rural**, v. 3, n. 4, p. 2-45, 2004.
- CAMPOS, A.T. *et al.* Balanço de energia em sistemas orgânico e convencional de produção de milho. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5, 2004. **Anais...** Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100028&lng=pt. Acesso em: 10 mar. de 2019.
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia: Enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 13-16, 2002.
- CARPINTERO, O.; NAREDO, J.M. Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000. **Historia Agraria**, n.40, p.531-554, 2006.
- CUSSÓ, X.; GARRABOU, R.; TELLO, E. Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-70: Flows, energy balance and land use. **Ecological Economics**, n. 58, p. 49-65, 2006a.
- CUSSÓ, X. *et al.* Balances energéticos y usos del suelo en la agricultura catalana: una comparación entre mediados del siglo XIX y finales del siglo XX. **Historia Agraria**, n. 40, p. 471-500, 2006b.
- FISHER-KOWALSKI, M. Society's metabolism: the intellectual history of materials flow analysis, 1860-1970. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, p. 61-77, 1998.
- FISHER-KOWALSKI, M.; HABERL, H. Tons, joules, and Money: modes of production and their sustainability problems. **Society and Natural Resources**, v. 10, p. 61-85, 1997.
- FOSTER, J.B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Trad. Maria Tereza Machado. 4. ed. Rio de

Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

GALÁN-DEL-CASTILLO, E.; VELÁZQUEZ ALONSO, E. From water to energy: The virtual water content and water footprint of biofuel consumption in Spain. **Energy Policy**, v. 38, p. 1345–1352, 2010.

GARRABOU, R.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Apresentação. **Historia Agraria**, n. 40, p. 429-435, 2006.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

GIAMPIETRO, M.; K. MAYUMI, K.; SORMAN, A.H. **Assessing the quality of alternative energy sources: Energy return on the investment (EROI), the metabolic pattern of societies and energy statistics**. Working Papers on Environmental Sciences. Barcelona: ICTA, 2010.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; GUZMÁN CASADO, G. **Tras los pasos de la insustentabilidad**. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (siglos XVIII-XX). Barcelona: Icaria, 2006.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; TOLEDO, V.M. **Metabolismos, naturaleza e historia: hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas**. Barcelona: Icaria, 2011. (Perspectivas agroecológicas, n.7)

GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Transición socio-ecológica y su reflejo en un agroecosistema del sureste español (1752-1997). **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, n. 7, p. 81-96, 2008.

GUZMÁN CASADO, G.I. *et al.* **Methodology and conversion factors to estimate the net primary productivity of historical and contemporary agroecosystems**. Sociedad Española de Historia Agraria. Documentos de Trabajo. 52p. Disponible em: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/91670/DT-SEHA%201407.pdf?sequence=3>. Acesso em: 12 jan. de 2014.

GUZMÁN CASADO, G.I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. How to measure energy efficiency in agroecosystems. *In*: GUZMÁN CASADO, G. I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. **Energy in agroecosystems: a tool for assessing sustainability**. Boca Raton: CRC Press, p. 33-55, 2017.

GUZMÁN CASADO, G.I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Sobre las posibilidades de crecimiento agrario en los siglos XVIII, XIX y XX: Un estudio de caso desde la perspectiva energética. **Historia Agraria**, n. 40, p. 437-470, 2006.

GUZMÁN, G.I. *et al.* Transición del metabolismo agrario español en el siglo XX. **Boletín Ecos**, v. 39, p. 1-11, 2017.

GÚZMAN, G.I. *et al.* Energy in agroecosystems: a tool for the sustainable desing of extensive livestock farms. *In*: GUZMÁN CASADO, G.I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. **Energy in agroecosystems**. A tool for assessing sustainability. Boca Raton: CRC Press, p. 197-225, 2017.

GUZMÁN, G.I.; ASTIER, M. Organic farming: between the relocation of energy flows and input replacement. *In*: GUZMÁN, G.I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. **Energy in agroecosystems: a tool for assessing sustainability**. Boca Raton: CRC Press, , p. 177-195, 2017.

GUZMÁN, G.I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Concept and methods. *In*: GUZMÁN, G.I.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. **Energy in agroecosystems**. A tool for assessing sustainability. Boca Raton: CRC Press, p. 1-32, 2017.

_____. Energy efficiency in agrarian systems from an agroecological perspective. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, p. 924–952, 2015.

- KOZIOSKI, G.V.; CIOCCA, M.L.S. Energia e sustentabilidade em agroecossistemas. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 737-745, 2000.
- KRAUSMANN, F. Una perspectiva biofísica del cambio agrícola en Austria: dos sistemas agrarios en las décadas de 1830 y 1990. **Historia Agraria**, n. 40, p. 501-530, 2006.
- KRAUSMANN, F. *et al.* The global sociometabolic transition: Past and present metabolic profiles and their future trajectories. **Journal of Industrial Ecology**, v.12, n. 5/6, p. 637-656, 2008.
- KRAUSMANN, F. *et al.* Long-term trajectories of the human appropriation of net primary production: Lessons from six national case studies. **Ecological Economics**, n. 77, p. 129–138, 2012.
- KRAUSMANN, F.; HABERL, H. The process of industrialization from the perspective of energetic metabolism. Socioeconomic energy flows in Austria 1830-1995. **Ecological Economics**, v. 41, n. 2, p. 177-201, 2002.
- LIMA, R.V.; GAMARRA-ROJAS, G. Camponeses e a mandalla no semiárido brasileiro: reflexões sobre sustentabilidade com base em um estudo de caso com abordagem agroecossistêmica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 2, p. 161-195, 2017.
- MADRIDA, C.; VELÁZQUEZ ALONSO, E. El metabolismo hídrico y los flujos de agua virtual. Una aplicación al sector hortofrutícola de Andalucía (España). **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 8, p. 29-47, 2008.
- MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Porto Alegre, 1999. 208 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- MATIAS, P.C. **Análise de eficiência energética por meio de EROIs através de base de dados de fatores de conversão para semiárido brasileiro**. 2017. 67f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2017.
- MELLO, R. Um modelo para análise de agroecossistemas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 29, n. 4, p. 45-61, 1989.
- MENEZES NETO, J.B. **O metabolismo social agrário: um instrumento teórico-metodológico para análise da (in)sustentabilidade no cultivo da cana-de-açúcar em Pernambuco**. 2018. 106p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2018.
- OLIVEIRA, R.R.; FRAGA, J.S. Integrando processos sociais e ecológicos: o metabolismo social de três sistemas produtivos históricos do Estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 26, 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPUH, 2001. 17p.
- PETRA KUSKOVA, P.; GINGRICH, S.; KRAUSMANN, F. Long term changes in social metabolism and land use in Czechoslovakia, 1830–2000: An energy transition under changing political regimes. **Ecological Economics**, n. 68, p. 394–407, 2008.
- PIMENTEL, D. Comparative energy flows in agricultural and natural ecosystems. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL “ECOSSISTEMAS, ALIMENTOS E ENERGIA”, 1, Brasília, 1984. **Anais...** Brasília: FINEP/PNUD/UNESCO, 1984. 4v. p.75-98.
- SEVILLA GUZMÁN, E. **De la Sociología Rural a la Agroecología**. Barcelona: Icaria, 2006. 255p. (Perspectivas agroecológicas, 1)
- TELLO, E. La formación histórica de los paisajes agrarios mediterráneos: una aproximación coevolutiva. **Historia Agraria**, n. 19, p. 195-212, 1999.

TELLO, E., GARRABOU, R.; CUSSÓ, X. Energy balance and land use: The making of an agrarian landscape from the viewpoint of social metabolism (the Catalan Vallès county in 1860/70). In: AGNOLETTI, M. (ed.) **The conservation of cultural landscapes**. New York: CAB International, p.42-56, 2006a.

TELLO, E. *et al.* Una interpretación de los cambios de uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario. La comarca catalana del Vallès, 1853-2004. **Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 7, p. 97-115, 2008.

TELLO, E., et al. From integration to abandonment: Forest management in the Mediterranean agro-ecosystems before and after the ‘green revolution’ (The Vallès County. Catalonia, Spain, 1860-1999). In: PARROTTA, J.; AGNOLETTI, M.; JOHANN, E. (eds.). **Cultural Heritage and Sustainable Forest Management - The role of traditional knowledge**, v.2, Florence-Italy, 2006b. **Proceedings...** Warszawa: IUFRO, 2006b, p.343-352.

TELLO, E. *et al.* Opening the black box of energy throughputs in farm systems: A decomposition analysis between the energy returns to external inputs, internal biomass reuses and total inputs consumed (the Vallès County, Catalonia, c.1860 and 1999). **Ecological Economics**, v. 121, p. 160–174, 2016.

TELLO, R.; OSTOS, J.R. Water consumption in Barcelona and its regional environmental imprint: a long-term history (1717-2008). **Regional Environmental Change**, v. 12, n. 2, p. 347-361, 2012.

TOLEDO, V.M.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. **El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza**, 2004. 23p. Disponible em: www.pronaf.gov.br. Acesso em: 20 dez. de 2010.

TOLEDO, V.M. Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, n. 7, p.1-26, 2008.

_____. El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. **Relaciones**, n. 136, p. 41-71, 2013.

VELÁZQUEZ ALONSO, E. El agua virtual. Una manera alternativa de gestionar los usos del agua. **Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible**, v. 1, p. 61-80, 2008.

AGROTÓXICOS: BIOCIDAS QUE AGRIDEM A NATUREZA E A SOCIEDADE

Francisco Roberto Caporal[49]

INTRODUÇÃO

A discussão que fazemos neste artigo procura apontar, a partir da Agroecologia Política, um marco para a análise dos elementos de insustentabilidade representados pelo uso de agrotóxicos nos sistemas de produção agropecuária. Como sabemos, as decisões sobre os modelos de agricultura adotados em nosso país refletem relações de poder e estas devem ser tratadas no âmbito da política, razão pela qual lançamos mão da Agroecologia Política por trata-se do ramo da Agroecologia que nos oferece uma teoria política da crise socioambiental, inclusive daquela parcela resultante do modelo hegemônico de agricultura.

Por um lado, a Agroecologia Política nos brinda com um referencial ideológico (um marco de conhecimentos, um conjunto de ideias) que nos ajuda a estabelecer uma percepção e um pensamento críticos sobre a insustentabilidade socioambiental da agropecuária de natureza industrial, o que permite uma análise suficientemente potente sobre os problemas gerados pelas externalidades negativas resultantes deste modelo agroquímico.

Por outro lado, a Agroecologia Política, a partir deste marco cognitivo, oferece elementos para o estabelecimento de um programa, que inclui, por exemplo, leis, normas, regras e políticas públicas, ou seja, instituições capazes de fortalecer e impulsionar processos de transição agroecológica e sem as quais não tem sido possível avançar em processos de “escalonamento” das experiências agroecológicas exitosas e sequer diminuir ou eliminar os impactos negativos. Tais instituições seriam propulsoras das ações socioambientais orientada pelos princípios da Agroecologia ou obstáculos aos processos de degradação

socioambiental, ocasionados pela agricultura e pelos sistemas agroalimentares convencionais.

Assim como a Ecologia Política (GARRIDO, 1993), a Agroecologia Política deve caminhar numa dupla direção: por um lado, como campo disciplinar que se ocupa do desenho e produção de ações, instituições e normas orientadas ao alcance da sustentabilidade. Por outro lado, como uma ideologia que, em competição com outras, se dedica a difundir e converter em hegemônica uma nova forma de organizar os agroecossistemas e sistemas agroalimentares, baseada no paradigma ecológico e na sustentabilidade (GONZÁLEZ DE MOLINA; CAPORAL, 2013, p. 38).

Deste modo, se tomarmos como referência apenas a dimensão técnico-produtiva da Agroecologia, uma leitura iluminada pelo foco da Agroecologia Política nos indica que o uso de agrotóxicos na agropecuária ou na silvicultura apresenta-se como algo impróprio à sustentabilidade. Por um lado, por expressar relações de poder, dominação e subordinação que contrariam a noção de autonomia, que está na base epistemológica da Agroecologia. Por outro lado, na medida em que estes agentes químicos são causadores de danos ao meio ambiente e à saúde, seu uso é antagônico ao paradigma ecológico e à sustentabilidade. É sobre isso que assentamos o foco deste artigo.

SUSTENTABILIDADE E AGRICULTURAS MAIS SUSTENTÁVEIS

Como sabemos, há centenas de conceitos de sustentabilidade e não existe um consenso entre os autores que procuram expressar suas definições. Para o que se pretende neste texto tomaremos como referência a noção apresentada por Riechmann (2006), que nos parece simples e suficientemente

explicativa: a sustentabilidade seria a expressão da capacidade dos sistemas produtivos se manterem produtivos ao longo do tempo sem destruir a base de recursos dos quais depende. Para Riechmann, a “sustentabilidad es básicamente la viabilidad ecológica: los sistemas socioeconómicos que funcionan destruyendo su base biofísica son insostenibles” (RIECHMANN, 2006, p. 148).

Logo, a busca por mais sustentabilidade em uma sociedade requer transformações em todos os setores da economia e, portanto, obrigatoriamente a construção de agriculturas mais sustentáveis visando reduzir ou eliminar os impactos à base de recursos naturais e à sociedade causados pelo atual modo de produção capitalista no campo. Assim, a Agroecologia aparece como a ciência capaz de oferecer as ferramentas técnicas e metodológicas para apoiar processos de transição para estas agriculturas mais sustentáveis.

Conforme já escrevemos em outros lugares, a Agroecologia é a disciplina científica que define, classifica e estuda os agroecossistemas a partir de uma perspectiva ecológica e socioeconômica. É, portanto, a ciência que oferece os fundamentos para a construção de agriculturas mais sustentáveis, pois é ela que propõe conceitos e princípios ecológicos para analisar, desenhar, administrar e conservar os recursos dos sistemas agrícolas. Portanto, ao contrário da agronomia convencional, a Agroecologia está centrada em princípios vitais como a biodiversidade, a reciclagem de nutrientes, nas sinergias e interação possíveis entre cultivos, animais, solos, além de buscar a regeneração e conservação de recursos naturais (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Deste modo, como ensina Gliessman (2000), a agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma compreensão holística dos agroecossistemas, seja capaz de atender, de maneira integrada e permanente, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de insumos comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos do meio ambiente

local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção no longo prazo da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) incorporação do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação, se for o caso.

Por outro lado, para Altieri (1989), a expressão agricultura sustentável se refere à “busca de rendimentos duráveis, no longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas”, o que requer a “otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de um produto específico”. Nasce dessa perspectiva a compreensão de que as agriculturas mais biodiversas são por definição mais sustentáveis. O inverso é verdadeiro: os monocultivos são, por sua natureza, insustentáveis.

Visto isso, para os objetivos deste artigo, enfatizamos o conceito proposto pelo Centro de Agroecologia da Universidade da Califórnia, Campus de Santa Cruz (USA), que definiu agricultura sustentável como

aquela que reconhece a natureza sistêmica da produção de alimentos, forragens e fibras, equilibrando, com equidade, preocupações relacionadas à saúde ambiental, justiça social e viabilidade econômica, entre diferentes setores da população, incluindo distintos povos e diferentes gerações. (GLIESMANN, 2000)

Os conceitos acima enunciados respondem a um conjunto de atributos da sustentabilidade que são chaves para a orientação agroecológica. São eles: Produtividade, Estabilidade, Resiliência, Equidade Social e Autonomia. (GUZMÁN CASADO *et al.*, 2000, p. 101-3)

Resumidamente, se pode dizer que a produtividade seria a capacidade de produzir o suficiente para atender as necessidades básicas e os serviços

ambientais requeridos em cada agroecossistema. A estabilidade é a capacidade do agroecossistema se manter produtivo de maneira estável ao longo do tempo. A resiliência se refere à capacidade de recuperação de um agroecossistema após sofrer alguma perturbação em seu equilíbrio estável. A equidade social trata da questão da justiça, do acesso equitativo aos recursos, do equilíbrio nas relações sociais, mas também da equidade intergeracional. Por fim, a autonomia, que é o grau/formas de integração do agroecossistema dentro de sistemas mais amplos, onde ocorrem os fluxos de matéria, energia e informações. Dito em outras palavras, trata-se do grau de controle que o agricultor tem ou pode vir a ter sobre estes fluxos. Ou seja, sua capacidade de controlar o metabolismo social do qual faz parte.

Assim, considerando o foco central do debate que se pretende propor, ou seja, os impactos causados pelo uso de agrotóxicos, fica logo evidente que estes produtos químicos são incompatíveis com os atributos da sustentabilidade defendidos pela Agroecologia, razão pela qual é importante reafirmar alguns elementos que possam servir como alerta para os nossos leitores.

AGROTÓXICOS, SUA ORIGEM E SUA DIFUSÃO NO BRASIL

A história do uso de diferentes formas de controle de insetos praga, fungos e plantas adventícias remonta à antiguidade. Segundo Alves Filho (2002, p. 23), fazendo referência a vários autores, as “Escrituras gregas e romanas de mais de 3.000 anos já mencionavam o uso de produtos químicos para o controle de insetos”. Também faz referência a uso de compostos orgânicos pelos chineses há mais de 2.000 anos, entre eles a piretrina obtida das folhas de crisântemos. Por sua vez, há registros do uso de compostos inorgânicos “na Europa do século XIX, para o combate do míldio e outros fungos”, entre eles o cobre, o enxofre e o mercúrio (ALVES FILHO, 2002, p. 23).

A antiga ideia de que as pragas das plantas cultivadas e dos animais domésticos deveriam ser “combatidas”, está relacionada com a noção equivocada de que o homem como espécie é o “senhor da natureza” e, portanto, deve controlá-la. Não obstante, já em 1840, o pai da agricultura orgânica, Albert Howard afirmava que: “a filosofia da imitação dos processos da natureza antecede a ciência sobre como compreender os mesmos.” E mais: “Os insetos e doenças são indicadores” (censores) da natureza, úteis para o agricultor na medida em que mostram as espécies e métodos de cultivo inadequados para uma determinada localidade” (HOWARD, 2007).

Lutzenberger (1996), falando sobre o paradigma da agricultura convencional, chamada de “moderna”, já dizia que ele se baseia numa visão reducionista onde “cada fator [que afeta a agricultura] é encarado independentemente dos demais, como se ele se encontrasse sozinho numa caixa ou gaveta” (p. 292). No caso das pragas ele diz: “elas são vistas como se fossem inimigos arbitrários”, pois se imagina que

basta que esteja presente em uma plantação [...] que ela vai proliferar e continuar seu trabalho nefasto até acabar com a nossa colheita. O mesmo aconteceria com os fungos, nematoides, ácaros ou qualquer outro parasita. Nesta visão as pragas são organismos fundamentalmente ruins. Sempre que possível devem ser erradicados. (p. 293)

Essa lógica ganha força depois das duas grandes guerras, uma vez que o arsenal químico que viria a ser usado na agricultura se origina no esforço bélico. Como lembra Lutzenberger (2012, p. 29), primeiro a Alemanha, ainda na Primeira Guerra, sitiada e sem acesso ao Salitre do Chile usado para a fabricação de explosivos, acaba desenvolvendo métodos de fixação de nitrogênio do ar, origem dos adubos nitrogenados. Durante a Segunda Guerra, os alemães fabricaram gases tóxicos de compostos do ácido fosfórico, que se podiam matar gente, também podiam matar insetos: nascem daí os inseticidas fosforados.

Por sua parte, ainda durante a Segunda Guerra, os norte-americanos desenvolveram os fitocidas, num primeiro momento, destinados a destruir colheitas no Japão. Não chegaram a ser usados, mas ficaram disponíveis grandes quantidades de 2,4D e 2,4,5T. Novas formulações deram origem aos herbicidas. Estes produtos acabaram sendo usados pelos USA na Guerra do Vietnam, especialmente o 2,4,5T, conhecido como Agente Laranja. (LUTZENBERGER, 2012, p. 30)

Ainda durante a Segunda Guerra, o químico suíço da empresa Geigy, Paul Hermann Müller (Prêmio Nobel de Medicina, em 1948), descobriu, em 1939, as propriedades inseticidas do DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), que foi utilizado durante a guerra para combater piolho dos soldados e para combater mosquitos transmissores de malária, etc. Outro organoclorado sintetizado na mesma época, a partir de estudos de pesquisadores franceses e ingleses, foi o BHC (Hexaclorociclohexano), conhecido entre nós como “Pó-de-Gafanhoto”.

Como se pode deduzir, passadas as duas grandes guerras, as indústrias das armas químicas, precisavam achar um destino para o seu uso e este destino foi a agricultura e a saúde pública[50]. Não tardou para que através de um imenso programa de marketing os biocidas passassem a ser utilizados em grande quantidade e seu uso se alastrasse por todos os países.

No Brasil, os primeiros registros de organoclorados foram feitos em 1946, mesmo ano em que foram introduzidos os inseticidas sistêmicos. Entretanto, foi entre 1954 e 1960 que ocorreu o primeiro boom de registros de agrotóxicos junto ao Ministério de Agricultura. Segundo (LIMA, 1960 *apud* ALVES FILHO, 1998) foram registrados no período 2045 produtos.

A partir daí, o aparato estatal, em especial ensino, pesquisa, extensão rural e o crédito rural (instituído em 1965), barato e abundante, passaram a ser os aceleradores do uso de agrotóxicos entre nós. Enquanto em outros países já se iniciava uma cruzada no sentido de proibir determinados

princípios ativos, aqui tratávamos de incentivar cada vez mais o uso dos agrotóxicos. Se não bastasse, o governo militar, junto com o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), lançou, em 1975, o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) que “proporcionou recursos financeiros para a criação de empresas nacionais e a instalação no país de subsidiárias de empresas transnacionais de insumos agrícolas” (LONDRES, 2011, p. 18).

Toda esta trajetória está associada à ideia de “modernização da agricultura”, onde modernizar significa romper com a agricultura tradicional, camponesa ou indígena e utilizar tecnologias ditas modernas, como sementes melhoradas (hoje transgênicas), fertilizantes químicos de síntese, agrotóxicos, mecanização intensiva, irrigação onde for possível e tudo isso organizado em sistemas de produção de monocultivos extensivos de natureza industrial, ou de criação animal primeiro extensiva e depois cada vez mais em sistemas de confinamento à base de alimentos concentrados, antibióticos e outros produtos químicos.

Não obstante, já faz tempo que os danos causados por este modelo de agricultura e, neste caso, pelos agrotóxicos, vêm sendo denunciado. A luta contra os agrotóxicos, no Brasil, remonta aos anos 1980, época em que se fortaleceu o movimento pela Agricultura Alternativa, que apontava o uso de agrotóxicos como um dos grandes problemas associados à agricultura chamada “moderna”. Foi uma dura batalha protagonizada, principalmente, por velhos e jovens agrônomos e por estudantes de agronomia mais conscientes. Os resultados desta luta se materializaram em leis municipais, estaduais e depois em nível federal. Quando da aprovação da Lei estadual no Rio Grande do Sul, sua validade foi logo questionada pelo lobby dos agrotóxicos e judicializada, levando o Supremo Tribunal Federal a decretar a sua inconstitucionalidade.

Não obstante, a luta não cessou e ainda na década dos oitenta começou o processo de banimento dos pesticidas organoclorados utilizados no Brasil. Alguns dos problemas ocasionados por estes

produtos já tinham sido denunciados por Rachel Carson em seu livro *Primavera Silenciosa*, publicado em 1962, nos Estados Unidos e a que poucos de nós tivemos acesso naquela época. Como lembra José Lutzenberger (1997), “a edição brasileira do livro de Carson” misteriosamente desapareceu de circulação.

Com a Constituição Federal de 1988, obteve-se alguns avanços nos debates sobre agrotóxicos o que veio resultar na Lei nº 7.802/1989, que só foi regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Desde então, temos um marco jurídico importante no que diz respeito aos agrotóxicos.

A Lei, inclusive, ajudou a desmistificar certos discursos. Historicamente, os venenos agrícolas foram nomeados como pesticidas (expressão ainda usada entre nós e na maioria dos países de língua castelhana e inglesa). Tal palavra tentava expressar a sua finalidade, ou seja, matadores de “pestes”, o que tem relação com os primeiros usos destes produtos, como por exemplo, durante a Segunda Guerra para o controle da malária. Ademais, como lembra o saudoso José Lutzenberger (1997, p. 293), “Mais recentemente, [...] a indústria química, que fatura somas fabulosas com a produção e venda de venenos, passou a não mais gostar do termo pesticida e a promover o eufemismo “defensivo”. No meio rural, ainda nos deparamos com agricultores aos quais foi ensinado a tratar estes produtos pelo nome genérico de “remédio”.

Apesar do lobby dos venenos, a legislação brasileira, desde 1989, consagrou como oficial o uso do termo agrotóxico, definindo estes produtos, no Artº 1º do Decreto nº 4.074/2002, que regulamentou a Lei nº 7802/1989, como indicado abaixo:

IV - agrotóxicos e afins - produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade

seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Como vimos antes, o uso de agrotóxicos na agricultura só se disseminou largamente depois da Segunda Guerra Mundial e teve sua amplificação com o advento da Revolução Verde e seus pacotes tecnológicos difundidos a partir dos anos 1960 e 1970. Não por acaso, o Brasil se tornou o campeão mundial no uso de agrotóxicos no ano de 2008, passando o consumo dos Estados Unidos. Naquele ano estabelecemos nosso recorde. Como lembra Londres (2011, p. 19), “de 2001 a 2008 a venda de venenos agrícolas no país passou de pouco mais de US\$ 2 bilhões para mais de US\$ 7 bilhões.” A mesma autora afirma que naquele ano foram comercializadas 986,5 mil toneladas de agrotóxicos.

Provavelmente, este aumento significativo esteja relacionado a vários fatores, entre os quais o aumento da resistência de plantas adventícias indesejadas, o aumento da resistência de insetos, fungos e de outros vetores de doenças das plantas, assim como o aumento da área dos cultivos transgênicos. Isso deve explicar, também, a razão para o aumento da quantidade de agrotóxicos utilizada por hectare, que passou de 10,5 l/ha, em 2002 para 12 l/ha, em 2011. Não obstante, cabe destacar que esta quantidade de agrotóxicos (herbicidas, inseticidas e fungicidas) varia conforme a cultura, de modo que temos uma distribuição da seguinte ordem: soja, 12 l/ha; milho, 6 l/ha; algodão, 28 l/ha; cana, 4,8 l/ha; cítricos, 23 l/ha; café, 10 l/ha; arroz, 10 l/ha; trigo, 10 l/ha; e, feijão, 5 l/ha (CARNEIRO *et al.*, 2015, p. 55).

Estes incrementos só fizeram aumentar nossa dependência do mercado externo, pois, segundo Carneiro *et al.* (2015, p. 108),

a partir de 2008, a taxa de crescimento da importação de princípios ativos foi de 400% e a de produtos formulados, de 700%. [...] Noventa por cento dos produtos formulados são de material

vindo de outros países, especialmente a China.

É importante registrar que, em 2014, o Brasil contava com 430 ingredientes ativos, 750 produtos técnicos e 400 formulações de agrotóxicos registrados e com uso permitido. Sobre isso, Carneiro *et al.* (2015) advertem que “dos 50 produtos mais utilizados nas lavouras do nosso país, 22 são proibidos na União Europeia.” Ademais, como mostra Bombardi (2017), no Atlas dos

Agrotóxicos, os níveis de resíduos aceitos no Brasil e na União Europeia, tanto em alimentos como na água potável, são absurdamente maiores em nosso país, podendo chegar à escandalosas 5.000 vezes mais para o Limite Máximo de Resíduo do Glifosato em água potável, no Brasil.

Só a título de exemplo, destacamos alguns dos produtos comparados pela autora. No caso de Limite Máximo de Resíduos em alimentos, temos, para alguns agrotóxicos selecionados, o seguinte:

Quadro 1. Limite Máximo de Resíduos em Alimentos: comparação entre Brasil e UE

Cultivo/Agrotóxico	União Europeia mg/kg	Brasil mg/Kg	Diferença
Soja: 2,4 D	0,05	1,0	2 x maior
Milho: 2,4 D	0,05	0,2	4 x maior
Cana-de-açúcar, Milho e Sorgo: Atrazina	0,05	0,25	5 x maior
Alface: Malationa	0,5	8,0	16 x maior
Feijão: Malationa	0,02	8,0	400 x maior
Cafê: Glifosato	0,1	1,0	10 x maior
Cana-de-açúcar: Glifosato	0,05	1,0	20 x maior
Soja: Glifosato	0,05	10	200 x maior

Fonte: Adaptado de BOMBARDI (2017, p. 250-258)

Um leitor menos avisado poderia concluir dos dados deste quadro que os brasileiros seriam muito mais resistentes que os europeus e por isso tolerariam maiores quantidades de resíduos de agrotóxicos em seus alimentos. Mas isso não parece contar com evidências científicas. Ademais, cabe mencionar que subprodutos feitos à base de soja e presentes na grande maioria dos alimentos industrializados que consumimos, indicam que estamos ingerindo quantidades substantivas destes

resíduos ainda que em micro doses. Como o somatório destas micro doses vai reagir em nosso organismo e afetar a nossa saúde no futuro ainda é uma incógnita.

Não bastasse, a mesma autora apresenta, também, os Limites Máximos de Resíduos para a água potável comparando o que é tolerado no Brasil com os limites impostos na UE. Vejamos alguns destes números:

Quadro 2. Limite Máximo de Resíduos em Água Potável: comparação Brasil e UE

Agrotóxico	União Europeia µg/l	Brasil µg/l	Diferença
Atrazina	0,1	2,0	20 x maior
Carbofurano	0,1	7,0	70 x maior
2,4 D	0,1	30,0	300 x maior
Glifosato	0,1	500,0	5.000 x maior

Fonte: Adaptado de BOMBARDI (2017, p.260-267)

A respeito do Glifosato, para o caso do Brasil, a questão é alarmante tanto nos limites de resíduos permitidos em alimentos, como é o caso da soja, como na água potável. Do mesmo modo, o LMR de malationa, tanto para alface como para feijão, é

assustador. Também é alarmante a quantidade de resíduos de 2,4 D e Glifosato permitidos na água potável, quando comparado com a UE.

No caso do herbicida atrazina, mencionado no quadro acima, embora o limite de resíduos na água

potável no Brasil seja de “apenas” 20 vezes mais do que na UE, é relevante salientar que em algumas regiões do país este herbicida é largamente utilizado, como, por exemplo, nas regiões de cultivo de cana-de-açúcar. Não por acaso, pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) encontraram resíduos de atrazina na água distribuída pela Estação Castelo Branco, na zona norte de Recife e que é responsável pelo abastecimento de 36% da Região Metropolitana, como divulgou o Jornal do Comércio, no dia 1º de julho de 2012 (JORNAL DO COMÉRCIO, 2012).

Segundo a matéria, os pesquisadores coletaram amostras de água na entrada e na saída da estação e os resíduos de atrazina foram de 7,9 nanogramas por litro para os dois casos, o que quer dizer que o tratamento realizado pela estação não consegue descontaminar totalmente a água captada dos rios da região, de modo que os consumidores estão condenados a tomar doses de herbicida na sua água de consumo. Estudos semelhantes têm sido realizados em outros lugares do Brasil e mostram que os tipos de tratamentos feitos para tornar a água “potável” não conseguem nos livrar dos agrotóxicos.

IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Já se vão muitas décadas desde que começaram as denúncias sobre os danos socioambientais causados pelos agrotóxicos. Como vimos antes, já na década de 1960 do século passado Rachel Carson, de forma pioneira, levantava sua voz e brandia suas pesquisas anunciando a tragédia futura que nos esperava. Ela alertava que as sociedades estavam fazendo um experimento de alto risco, sem nenhum paralelo anterior que pudesse servir como parâmetro.

Ao longo destes quase 60 anos, milhares de pesquisadores se debruçaram sobre estudos detalhados, evidenciando os inúmeros e graves riscos associados ao uso de agrotóxicos. Não é aqui o lugar para uma revisão que estabeleça o estado da arte das pesquisas neste campo, mas para colocar um pouco de luz sobre o tema, na sequência vamos trazer ao leitor algumas evidências científicas destes riscos.

Antes, porém, cabe mencionar alguns efeitos ou sintomas mais comuns nas intoxicações agudas e crônicas causadas por agrotóxicos, segundo a OPAS/OMS (1996 *apud* Carneiro *et al.*, 2015, p. 59).

Quadro 3. Efeitos ou sintomas das intoxicações agudas e crônicas dos agrotóxicos

Grupo Químico	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
Organofosforados e carbamatos	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões.	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações nos cromossomos e dermatites de contato.
Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias.	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas.
Piretroides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões.	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade.
Ditiocarbamatos	Tonteiras, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça.	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres.
Fentalamidas	---	Teratogêneses.
Dinitrofenóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões.	Cânceres, cloroacnes.
Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular.	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogêneses.
Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites.	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar.

Fonte: Adaptado de CARNEIRO *et al.* (2015, p. 59)

Como se pode observar, são inúmeros os sintomas das intoxicações por agrotóxicos, entretanto, muitas vezes têm havido negligência na hora de profissionais da saúde fazerem diagnósticos em pacientes acometidos de tais sintomas, o que explica, por exemplo, o baixo número de registros de ocorrências de contaminações por agrotóxicos em nosso país.

Não obstante, as pesquisas corroboram e vão além dos sintomas evidenciados no quadro acima. Vejamos alguns exemplos, extraídos de diversos autores citados no Dossiê da ABRASCO (CARNEIRO *et al.*, 2015, p. 59-60).

Agrotóxicos do grupo piretroide, (usados, inclusive, dentro de residências) são causadores de sérios problemas de saúde. A cipermetrina é tóxica para embriões de ratos, incluindo a perda pós-implantação dos fetos e más-formações viscerais. Efeitos semelhantes foram encontrados em seres humanos plantadores de algodão. Diferentes estudos também mostraram que a cipermetrina pode causar aberrações cromossômicas, assim como pode induzir a promoção de tumores e camundongos. Nestes animais, quando tratados por via oral, observou-se diminuição no número de espermatozoides e distúrbios comportamentais (IDEM, p. 59-60).

Por sua vez, pesquisas envolvendo o fungicida epoxiconazol, mostraram que a contaminação interfere na produção de hormônios sexuais feminino e masculino. Em aves, provocou a diminuição da produção de espermatozoides e alterações na morfologia dos testículos. Em outros estudos com ratos, a exposição durante a gravidez levou a alterações do desenvolvimento reprodutivo e a perdas fetais (IDEM, p. 60).

A permetrina, um inseticida, está associada à mieloma múltiplo em seres humanos e é classificada como possível carcinógeno pela agência de proteção ambiental norteamericana. Em ratos, causos déficits neurocomportamentais (IDEM, p. 60).

Os organofosforados, inseticidas largamente utilizados nas lavouras brasileiras, causam inúmeros danos à saúde humana. Pesquisas feitas com camundongos mostraram que o clorpirifós é neurotóxico e desregulador hormonal da tireoide. Administrado por via oral interfere no sistema reprodutivo masculino de camundongos. Em ratos, induziu alterações histopatológicas de testículos e levou à diminuição do número de espermatozoides e da fertilidade (IDEM, p. 61).

Segundo Moreira *et al.* (2010, *apud* CARNEIRO *et al.*, 2015), pesquisa no município de Lucas do Rio Verde, no estado do Mato Grosso identificou presença de resíduos de endossulfan e outros organoclorados no plasma sanguíneo de sapos e rãs. Foram detectadas más-formações apendiculares em cinco indivíduos, ou 22% dos sapos coletados.

Nascimento (2013) analisou, em sua tese de doutorado, os níveis de contaminação por agrotóxicos na região de maior produção de hortaliças folhosas do estado de Pernambuco. A autora coletou amostras de água em 24 poços de inspeção e encontrou a presença de ingredientes ativos acima do permitido em 18 deles. As análises de solos e de plantas mostraram a presença de três ingredientes ativos. Se não bastasse, a análise do sangue de 64 trabalhadores mostrou que 33% dos homens e 67% das mulheres apresentavam níveis de colinesterase abaixo do normal.

Estes são apenas alguns exemplos da enorme problemática em termos de saúde associada aos agrotóxicos. Recomendamos aos leitores que desejam conhecer mais resultados de pesquisas indicando os danos dos agrotóxicos à saúde que leiam o Dossiê da ABRASCO, já mencionado, assim como o livro de Londres (2011), já citado neste texto. Estas pesquisas e milhares de outras publicadas em todo o mundo não permitem a qualquer cidadão honesto afirmar que os agrotóxicos não causam danos à saúde.

Com respeito aos danos ambientais, também são milhares de pesquisas. Não vamos entrar em detalhes, mas basta mencionar, por exemplo, a

contaminação do aquífero Guarani ou das águas do Pantanal e do Cerrado. Também cabe mencionar as inúmeras pesquisas tanto no Brasil como em outros países demonstrando que a contaminação por agrotóxicos está dizimando as colmeias. Há vários estudos de pesquisadores da UNESP, assim como o estudo realizado por Peter Neumann e Norman L. Carrec (2010), que demonstraram um processo crescente de extinção de colmeias nos Estados Unidos, na Europa, no Japão e na Austrália, por exemplo. Ademais, estudo publicado na revista Science por Mitchell *et al.* (2017), demonstrou a presença de agrotóxicos em 75% das 198 amostras de mel coletadas nos cinco continentes.

Mas os danos ambientais não param por aí. Muitos pesquisadores têm demonstrado que está havendo um crescente número de plantas resistentes a herbicidas, enquanto outras estão sendo levadas à extinção.

O GLIFOSATO: RISCOS PARA A SAÚDE E PARA O MEIO AMBIENTE

Vejamos, com mais detalhes o polêmico uso do glifosato e o que nos dizem as pesquisas[51]. Antes, é importante salientar que separamos este item do conjunto pois o glifosato merece atenção especial na medida em que se trata do biocida mais utilizado no Brasil.

Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2017), no Relatório de Comercialização de Agrotóxicos, Boletim 2017, naquele ano foram utilizadas no Brasil 539.944,95 toneladas de Ingredientes Ativos, das quais 315.773,38 corresponderam aos herbicidas. O Glifosato foi mais uma vez o herbicida mais utilizado. Nada menos do que 173.150,75 toneladas de IA. Se considerarmos que este produto é dissolvido em água, tivemos bilhões de litros de caldas tóxicas deste herbicida pulverizados no meio ambiente naquele ano.

Embora a MONSANTO (agora comprada pela Bayer), principal produtora deste herbicida, continue afirmando que ele é inofensivo para os seres humanos, quando “utilizado adequadamente”, a justiça dos Estados Unidos condenou a empresa, dia 10 de agosto de 2018, a pagar uma indenização milionária ao jardineiro Dewayne Johnson, da Califórnia, acometido de câncer. A condenação foi confirmada por outra juíza no mês de outubro do mesmo ano. O caso tem levado muitas pessoas a moverem ações judiciais contra a empresa, e “depois desta sentença o número de ações nas Cortes dos USA passou de 5.200 para 8.000” (BBC, 2018).

A judicialização do uso de glifosato também está presente no Brasil. No início do mês de agosto de 2018 a juíza da 7ª Vara do Distrito Federal, Luciana Raquel Tolentino de Moura, deu liminar a uma ação movida pelo Ministério Público determinando que a União suspenda no prazo de 30 dias o registro de glifosato, abamectina e tiram e, também, estabeleceu o prazo até dezembro para que a ANVISA conclua os procedimentos de reavaliação toxicológica que estão em andamento há alguns anos. A liminar foi cassada no dia 31 de agosto pelo Desembargador Kássio Marques do Tribunal Regional Federal da 1ª Região.

É importante mencionar que a Organização Mundial da Saúde (OMS) já havia se manifestado sobre o assunto, classificando o glifosato como provável agente cancerígeno. Segundo Nota do Instituto Nacional do Câncer (INCA), que tornou pública a posição do Instituto a respeito dos agrotóxicos, se adverte:

em março de 2015 a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) publicou a Monografia IARC volume 112, na qual, após a avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou o herbicida glifosato e os inseticidas malationa e diazinona como prováveis agentes cancerígenos para humanos (Grupo 2A) e os inseticidas

tetraclorvinfós e parationa como possíveis agentes cancerígenos para humanos (Grupo 2B). (INCA, 2015)

Portanto, já não se trata apenas de evidências empíricas, mas de resultados de pesquisas incontestáveis. Aliás, as pesquisas sobre os danos sociais e ambientais causados pelo glifosato abundam. A título de ilustração, vejamos algumas delas, disponíveis em várias sistematizações e no Google Scholar.

Em pesquisa realizada na Argentina, (KACZEMER, 2002), do NCAP (*Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides*), pesquisadores identificaram efeitos prejudiciais do Glifosato à saúde em todas as categorias padronizadas para o estudo toxicológico (subcrônicos, crônicos, carcinogênicos, mutagênicos e reprodutivos).

Cox (2000) já trazia evidências de diversos efeitos adversos relacionados ao uso do Glifosato, desde lesões em glândulas salivares, inflamações nas mucosas do estômago, danos genéticos (em células sanguíneas do corpo humano), efeitos reprodutivos (redução do número de espermatozoides, em ratos; maior frequência de espermatozoides anormais, em coelhos), e carcinogenicidade (maior frequência de tumores no fígado de ratos e câncer de tireoide, em ratas).

Pesquisas realizadas por Dallegrave (2003) mostraram que o Glifosato pode reduzir a massa, a emergência e o vigor das sementes de milho e soja, entre outras, bem como provocar descoloração, reduzir a massa e vigor das sementes da progênie, dependendo da concentração e do tempo de aplicação. Ainda segundo a mesma autora, com respeito à toxicidade às funções reprodutivas masculinas, o Glifosato causa efeitos de modulação endócrina, sendo, portanto um potencial desregulador endócrino, em ratos Wistar. '

Em outro estudo (ROMANO *et al.*, 2010), o Glifosato foi responsável pela desregulação hormonal e diminuição significativa da produção de testosterona, corroborando efeitos tóxicos sobre o

sistema reprodutivo, assim como indutor de más formações fetais em ratos.

Howe *et al.* (2004) constataram as alterações em quatro tipos de sapos norte americanos expostos a cinco formulações a base de Glifosato, no que se refere ao seu tempo de metamorfose, a danos na cauda e a anormalidades nas gônadas causadas por disrupção dos hormônios, comprovados pelo aumento na transcrição de mRNA nos animais expostos, com maior efeito nos animais expostos ao surfactante politoxilado tallowamine.

Recentemente Lajmanovich *et al.* (2013), em estudos com girinos de *Rhinella arenarum* ("sapo de areia"), demonstraram que as interações entre três dos herbicidas mais utilizados em lavoura de soja, entre eles o Glifosato, resultaram em efeitos sinérgicos sobre a mortalidade e neurotoxicidade e também em efeitos sinérgicos ou aditivos na genotoxicidade nestas espécies.

Em 2013, Samsel e Senneff constataram que os peixes expostos ao Glifosato desenvolvem problemas digestivos, como a ruptura das pregas da mucosa, considerada uma reminiscência da doença celíaca (uma doença autoimune, cujos efeitos são precipitados pelo consumo de alimentos contendo glúten).

Por outro lado, entre os efeitos provocados por herbicidas a base de Glifosato em embriões de anfíbios (*Xenopus laevis*) estão: microftalmia (olhos menores que o normal), microcefalia (cabeças pequenas e deformadas), ciclopia (um olho só, no meio do rosto), malformações craniofaciais (deformação de cartilagens faciais e cranianas) e encurtamento do tronco embrionário (PAGANELLI *et al.*, 2010). Esses autores alertam para as consequências do efeito direto do Glifosato sobre os primeiros mecanismos de morfogênese em embriões de vertebrados, inclusive na descendência humana em populações expostas aos herbicidas a base de Glifosato.

Em relação à presença do Glifosato na água, Silva *et al.* (2003), detectaram a presença do herbicida em fontes superficiais 60 dias após a aplicação do

produto, indicando que essa substância é capaz de persistir no ambiente por determinado período de tempo.

A contaminação do solo e da água tanto fluvial como subterrânea, pelo intenso uso do Glifosato, pode levar a distúrbios reprodutivos, além da possibilidade da persistência de resíduos destas substâncias no sangue, na carne, no leite, na urina e nas fezes dos animais, levando à recontaminação do solo e podendo chegar ao consumo humano (ROMANO *et al.*, 2009).

Neste sentido, o Glifosato pode contaminar águas subterrâneas, principalmente, quando o nível do lençol freático estiver próximo da superfície e chuvas intensas ocorrerem imediatamente após a aplicação da substância (QUEIROZ *et al.*, 2011). Na Dinamarca, desde junho de 2003, após diversas discussões sobre o processo de lixiviação e acúmulo no lençol freático relacionado ao uso do Glifosato na produção agrícola, o governo impôs restrições à pulverização deste produto em locais onde a lixiviação é intensa.

Num estudo da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC), na Chapada do Apodi, 22 princípios ativos de agrotóxicos (dentre eles, o glifosato) foram encontrados na água consumida pela comunidade (LONDRES, 2011).

Já, na Holanda, com base nas evidências dos riscos associados ao glifosato, o parlamento determinou que, a partir do final de 2015, a venda de herbicida à base do produto seria proibida a pessoas físicas no país (SUSTAINABLE AGRICULTURE, 2014).

No Brasil, apesar da Resolução nº 357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – (BRASIL, 2005), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, e que estabelece como valor máximo permitido para águas de classe II a concentração de Glifosato de 65 µg/L, e da Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004) que estabelece como padrão de potabilidade das águas para consumo humano a concentração máxima de 500 µg/L, resultados obtidos em pesquisa realizada por Queiroz *et al.* (2011), em áreas agrícolas do estado de Santa

Catarina e Paraná, apresentaram concentrações de Glifosato superiores ao padrão de potabilidade estabelecido na legislação brasileira.

Pesquisas realizadas na Suécia demonstraram que existe uma relação entre o contato prolongado com Glifosato e o linfoma non-Hodgkin, uma forma de câncer (HARDELL, ERIKSSON, 1999). A exposição aos herbicidas a base de Glifosato também foi associada ao desenvolvimento da doença de Parkinson (BARBOSA *et al.*, 2001).

Garry *et al.* (2002), em pesquisa realizada em Minnesota (EUA), observaram correlações (*odds ratio*) entre o uso de herbicidas a base de Glifosato e efeitos adversos no desenvolvimento neurológico de crianças.

Arbuckle *et al.* (2001), em pesquisa realizada no Canadá, relacionaram o Glifosato ao aumento da incidência de abortos entre a 12ª e a 19ª semana de gravidez em mulheres de fazendeiros expostas a esta substância.

Richard *et al.* (2005) demonstraram que algumas horas de exposição ao Glifosato, a uma concentração 100 vezes mais baixa que a observada no uso agrícola, causa efeito desregulador sobre a enzima aromatase em células de placenta humana *in vitro*. Além disso, segundo a mesma pesquisa, em doses mais elevadas, mas ainda abaixo das diluições agrícolas clássicas, sua toxicidade em células da placenta poderia induzir alguns problemas de reprodução.

Segundo resultados obtidos por Poulsen *et al.* (2009), a placenta humana tem se apresentado permeável ao Glifosato. Depois de 2,5 h de perfusão, 15% de Glifosato foi transferido para o compartimento fetal.

Um estudo realizado na Colômbia, estabeleceu relações entre as aplicações aéreas do Plano Colômbia (Glifosato com POEA + Cosmoflux 411F), com danos no material genético de comunidades da fronteira colombo-equatoriana, nas províncias de Sucumbíos (Equador) e Putumayo (Colômbia) (MALDONADO, 2003).

Por outro lado, Gasnier *et al.* (2009) observou perturbações endócrinas em células humanas causadas por resíduos de herbicidas contendo Glifosato numa concentração de apenas 0,5 ppm. Para os autores, todas as formulações à base de Glifosato, por contraste com o Glifosato isolado (tóxico a partir de 1% em ensaio MTT), induzem uma rápida diminuição da viabilidade celular de acordo com a formulação e o teste, dentro de apenas 24 horas.

A Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e a Fundação Fiocruz realizaram, durante os anos de 2007 a 2010, uma pesquisa com professores e alunos de quatro escolas no município de Lucas Rio Verde, no estado do Mato Grosso. Foi constatada a contaminação com resíduos de vários agrotóxicos, como o Glifosato, em 88% das amostras de sangue e urina de 79 professores daquelas escolas, sendo que os níveis de resíduos nos professores rurais foram o dobro dos urbanos (MOREIRA *et al.*, 2010).

De acordo com o trabalho realizado por Kurenbach *et al.* (2015), o uso do glifosato e outros dos herbicidas largamente utilizados, foi vinculado a uma crise de saúde pública mais premente de nossos tempos: a resistência a antibióticos. Segundo a pesquisa a exposição do Glifosato pode reduzir a eficiência de antibióticos amplamente utilizados para combater infecções, como a tetraciclina, ampicilina e a ciprofloxacina. Essa constatação sobre a interferência na ação dos antibióticos pode tornar a questão da contaminação por agrotóxicos um dos mais graves problemas de saúde no mundo.

Como se pode observar a partir deste breve apanhado de resultados de pesquisas sobre os efeitos deletérios do glifosato, já não se trata de uma questão meramente relacionada à agricultura. Trata-se de um problema que deve ser enfrentado por toda a sociedade. Banir este agrotóxico das fronteiras do Brasil é uma questão de cidadania e de soberania.

REFLEXÕES FINAIS

Como escrevemos em outro lugar, somos reféns da indústria dos agrotóxicos. Apesar de elas serem poucas, são extremamente poderosas e precisam ser atacadas desde a política, uma vez que as evidências dos impactos destes biocidas já são bastante claras e irrefutáveis. Como lembra Londres (2011, p.20), “em 2007, as seis maiores empresas de veneno (Bayer, Syngenta, Basf, Monsanto, Dow e DuPont) concentravam 86% das vendas.” Considerando as vendas e fusões dos últimos anos, atualmente o número de empresas é ainda menor.

Como dissemos antes, esta é uma questão para toda a sociedade e não só da agricultura, pois os biocidas não estão só no campo ou em nossa mesa. Estudos recentes realizados por pesquisadores da *Universidad de La Plata*, Argentina, mostraram a presença de resíduos de glifosato em gases, algodão, toalhas higiênicas, em cotonetes e até em absorventes higiênicos[52]. Isso demonstra que os venenos estão por toda parte, até dentro dos hospitais. Como adverte o INCA (2015), estes biocidas não estão apenas em alimentos in natura, como muita gente pensa. Estão também nos produtos industrializados. Estão nos biscoitos e bolachas, estão no cereal que consumimos pela manhã, nas lasanhas, nas pizzas, nos enlatados, etc, assim como estão até na comida dos nossos gatos e cachorros.

Não obstante, para as multinacionais que lucram com a venda destes biocidas, tudo se resume ao “uso adequado”. Segundo elas, a culpa das contaminações ambientais e das intoxicações humanas é do usuário, dos agricultores, que não seguem as normas e recomendações presentes nos rótulos. Esta absurda afirmação tem sido contestada por pesquisadores da área, como a professora Dra. Raquel Rigotto, do Departamento de Saúde Comunitária da Universidade Federal do Ceará (DSC/Famed/UFC), que afirma, categoricamente, que não existe “uso adequado” de agrotóxicos (RIGOTTO, 2011).

O simples fato de jogarem um biocida na produção de alimentos, ou bilhões de toneladas de caldas tóxicas no meio ambiente é uma evidência do uso

inadequado. Neste sentido, Richard Heinberg, no último dos seus cinco axiomas da sustentabilidade já advertia: “A sustentabilidade requer que as substâncias introduzidas no ambiente pela atividade humana sejam minimizadas e tornadas inofensivas para as funções da biosfera” (HEINBERG, 2007, p. 3).

Para finalizar, é conveniente lembrar que a Economia Ecológica nos adverte, faz tempo, sobre incomensurabilidade de certas externalidades inerentes aos nossos modos de produção e consumo. Esta questão é válida para o caso dos agrotóxicos. Na verdade, não se trata apenas de precificar os danos, mas de saber que os danos que eles causam podem ser deixados como nosso legado para as futuras gerações.

Na mesma linha, a Agroecologia Política é útil, não só no sentido de construir e sistematizar

conhecimentos que sirvam como a base ideológica das lutas da sociedade por seus direitos, ou seja, contra os agrotóxicos. Como sabemos, não se trata apenas de uma questão técnica, mas de uma disputa política, uma disputa no campo do poder, uma disputa contra a subordinação a um pequeno número de grandes transnacionais e de políticos que atendem seus interesses mesquinhos.

[49] Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). caporalfr@gmail.com

[50] É indispensável a leitura do livro Primavera Silenciosa, de Rachel Carson, para ver as ações de aplicação de venenos nos Estados Unidos que ela denunciou e que passaram a ocorrer desde os anos 40, inclusive como parte de programas governamentais de pulverizações aéreas maciças de biocidas.

[51] Agradecemos pelo apoio da Dra. MAÍRA BOECKMANN SILVA, pela sua dedicação na realização das buscas realizadas na internet.

[52] Ver matéria em:

<https://unlp.edu.ar/investigacion/cientificos-de-la-unlp-advierten-que-el-glifosato-esta-en-todos-lados-10058>. Acesso dia 04/02/2018.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- ALVES FILHO, J. P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 2002.
- ANDRIOLI, I. A. O Roundup, o câncer e o crime do “colarinho verde”. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 51, 2005. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/051/51andrioli.htm>. Acesso em: 04 nov. de 2014.
- ARBUCKLE, T. E. *et al.* An exploratory analysis of the effect of pesticide exposure on the risk of spontaneous abortion in an Ontario farm population. **Environmental Health Perspectives**, v. 109, n. 5, p. 851-857, 2001. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240415/>. Acesso em: 07 out. de 2014.
- BARBOSA, E. R.; LEITE, C. Parkinsonism after glycine-derivate exposure. **Movement Disorders**, v. 16, n. 3, p. 565-568, 2001. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11391760>. Acesso em: 10 out. de 2014.
- BBC – Agência. **Processos contra Monsanto disparam após empresa ser condenada a indenizar americano com câncer**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-45291838>. Acesso dia: 05 nov. de 2018.
- BOCCOLINI, P. M. M. **Exposição a agrotóxicos, atividade agrícola e mortalidade por Linfoma do tipo não - Hodgkin no Brasil**. Dissertação (Mestrado). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro: 2010. 68 f.
- BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH-USP, 2017.
- BRASIL, Lei n.º 7.802, de 12 de julho de 1989. “Lei Federal dos Agrotóxicos”. Brasília, Diário Oficial da União de 12/07/1989.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005.
- CAPORAL, F. R. Poderá a Agroecologia responder aos cinco axiomas da sustentabilidade? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 11, n. 4, p. 390-402, 2016.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.
- CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. (org.) **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Rio de Janeiro: Cortez, 1991.
- COX, C. Glyphosate Factsheet. **Journal of Pesticide Reform**, v. 108, n. 3, Out.2000.
- DALLEGRAVE, E. **Toxidade reprodutiva do herbicida Glifosato-Roundup em ratos wistar**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-graduação em ciências veterinárias. Porto Alegre: 2003. 200f.
- GARRIDO, F. (comp.) **Introducción a la Economía Ecológica**. Granada: Editorial Comares, 1993.

- GARRY, V. F. *et al.* Birth defects, season of conception, and sex of children born to pesticide applicators living in the Red River Valley of Minnesota, USA. **Environmental Health Perspectives**, v. 110, p. 441-449, 2002.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.
- GONZÁLEZ MOLINA; M; CAPORAL, F. R. Agroecología y Política. Cómo conseguir la sustentabilidad? Sobre la necesidad de una Agroecología Política. **Agroecología**, v. 8, n. 2, p. 35-43, 2013.
- GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. (Coord.). **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Ediciones Mundi Prens, 2000.
- HARDELL, L; ERIKSSON, M. A case-control study of non-Hodgkin lymphoma and exposure to pesticides. **Cancer Lund**, n.85, v. 6, p. 1353-1360, 1999. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10189142> . Acesso em: 10 nov. de 2014.
- HEINBERG, R. **Cinco axiomas da sustentabilidade**. 2007, 10p. Disponível em: <http://www.globalpublicmedia.com/articles/851>. Acesso em: 21 jul. de 2013.
- HOWARD, A. **Um testamento agrícola**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- HOWE, C. M. *et al.* Toxicity of glyphosate-based pesticides to four North American frog species. **Environmental Toxicology Chemistry**, v. 23, n. 8, p. 1928-1938, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15352482>. Acesso em: 10 nov. de 2014.
- IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Relatórios de Comercialização. Boletim 2017. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais> Acesso dia 05 nov. de 2018.
- INCA – Instituto Nacional do Câncer. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15.pdf. Acesso dia: 10 nov. de 2018.
- JORNAL DO COMÉRCIO. **UFPE aponta risco em água da COMPESA**. Recife, 1º de julho de 2012. Caderno Cidades, p.6.
- KACZEWER, J. Toxicologia del Glifosato: riesgos para la salud humana. In: **La Producción Orgánica Argentina**. Buenos Aires, n. 60, p. 553-561, 2002. Disponível em: http://www.vet-uy.com/articulos/artic_sp/001/sp_001.htm. Acesso em: 10 set. de 2014
- KURENBACH, B. *et al.* Sublethal exposure to commercial formulations of the herbicides dicamba, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, and glyphosate cause changes in antibiotic susceptibility in Escherichia coli and Salmonella enterica serovar Typhimurium. **Revista mBio**, v. 6, n. 2, 2015.
- LAJMANOVICH, R. C. *et al.* Individual and Mixture Toxicity of Commercial Formulations Containing Glyphosate, Metsulfuron-Methyl, Bispyribac-Sodium, and Picloram on Rhinella arenarum Tadpoles. **Water Air Soil Pollut**, v. 224, n. 1404. 13p, 2013.
- LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para a ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2011.
- LUTZENBERGER, J. Colheitas e pragas, a resposta estará nos venenos? In: COLBORN, T.; DUMANOSKY, D.; MYERS, P. **O futuro roubado**. Porto Alegre: L&PM, p.292-305, 1997.
- LUTZENBERGER, J. **Crítica ecológica do pensamento econômico**. Porto Alegre: L&PM, 2012.

- MALDONADO, A. Daños genéticos en la frontera de Ecuador por las fumigaciones del plan Colombia. **Informe de Investigación**, 2003. Disponível em: <http://www.accionecologica.org/salud-y-ambiente/fumigaciones/208-danos-geneticos-en-la-frontera> . Acesso em: 03 out. de 2014.
- MITCHELL, E. A. D. *et al.*. A worldwide survey of neonicotinoids in honey. **Science**, v. 358, p. 109–111, 2017.
- MOREIRA, J. C. *et al.* Avaliação do risco à saúde humana decorrente do uso de agrotóxicos na agricultura e pecuária na região Centro Oeste. **Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2010.
- MS. Ministério da Saúde. PORTARIA nº 518 de 25 de março 2004.
- NASCIMENTO, R. M. **Impactos dos agrotóxicos na contaminação ambiental da produção de hortaliças no Baixo Rio Natuba, Pernambuco**. (Tese de Doutorado) Recife: UFPE, 2013. 167f.
- NEUMANN, P.; CARRECK, N. L. Honey bee colony losses. **Journal of Apicultural Research**, v. 49, n. 1, p. 1-6, 2010.
- POULSEN, M. S. *et al.* Modeling placental transport: correlation of in vitro BeWo cell permeability and ex vivo human placental perfusion. **Toxicology in Vitro**, v.23, p. 1380–1386, 2009.
- QUEIROZ, G. M. P. *et al.* Transporte de Glifosato pelo escoamento superficial e por lixiviação em um solo agrícola. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 2, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422011000200004&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 10 nov. de 2014
- RICHARD, S. *et al.* Differential Effects of Glyphosate and Roundup on Human Placental Cells and Aromatase. **Environmental Health Perspectives**. 2005 Jun; v. 113, n. 6, p716–720. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1257596/> . Acesso em: 06 dez. de 2014.
- RIECHMANN, J. **Biomímesis: ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención**. Madrid: Los Libros de la Catarata. 2006.
- RIGOTTO, R. (org.) **Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE**. Fortaleza: Edições UFC; São Paulo: Expressão Popular, 2011.
- ROMANO, R. M. *et al.* Glifosato como desregulador endócrino químico. **Ambiência. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**. v. 5 n. 2. p. 359-372, 2009. Disponível em: <http://producao.usp.br/handle/BDPI/2361>. Acesso em: 10 out. de 2014.
- _____. Prepubertal exposure to commercial formulation of the herbicide Glyphosate alters testosterone levels and testicular morphology. **Archives of Toxicology**, n.84, v.4, p. 309-317, 2010. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20012598> . Acesso em: 10 dez. de 2014
- SILVA, M. D. *et al.* Determinação de glifosato e ácido aminometilfosfônico em águas superficiais do Arroio passo do Pilão. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, 2003, v.13, n.19. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/pesticidas/>. Acesso em: 02 nov. de 2014.
- SUSTAINABLE AGRICULTURE. Parliament Bans Glyphosate Herbicides for Non-Commercial Use. **Sustainable Pulse**, 4 abr. 2014. Disponível em: <http://sustainablepulse.com/2014/04/04/dutch-parliament-bans-glyphosate-herbicides-non-commercial-use/#.VHd4t9LF-cI> .Acesso em: 10 dez. de 2014.

ECONOMIA ECOLÓGICA NA AGROECOLOGIA: UMA ECONOMIA PARA A VIDA

“Lucro é o dinheiro do dinheiro; e esta é, de quantas aquisições existam a mais desacordo com a natureza.” Aristóteles.

Jorge Roberto Tavares de Lima[52]

José Nunes da Silva[53]

Este artigo tem por objetivo refletir sobre a economia ecológica a partir da Agroecologia. Parte do princípio que todas as ciências e artes têm por foco, as vidas. Diferentes vidas, entre elas, a humana. Vidas que se desenvolvem em espaços, ambientes[54], cultura e como demonstra a física quântica, tudo é energia. Que se materializa a partir de determinadas condições gerando aquilo que denominamos material, o que se chama de concreto. A modernidade é o desejo de alterar o mundo material, assim vai se mudando o mundo e as vidas, inclusive das pessoas. O objetivo é homogeneizar a partir de uma cultura ocidental, considerada como a essência do conhecimento humano, esquecendo que a própria cultura ocidental e europeia é resultante de distintas contribuições de diversos povos e de diferentes culturas. As ciências da natureza e as ciências sociais explicam muito, porém revelam mais questões e incógnitas, que certezas. Apesar de todo o conhecimento existente constata-se uma grande crise civilizatória. Oliveira (2012, p. 41), nos alerta “Ficamos alheios ao mundo que criamos. Racionalizou-se o sagrado e mistificou-se a tecnologia, resultado: Desencantamento.” Onde as vidas estão ameaçadas pela visão principalmente ocidental de separar homem da natureza, desta forma, é necessário retomar conceitos. Buscar experiências que indiquem outras possibilidades. Outra educação. Outra economia. Uma economia ecológica. Outra lógica como se propõe a Agroecologia.

Nas ciências sociais, três vertentes se destacam. A economia, a política e a sociologia. Embora extremamente relacionadas, se constituem campo de estudos, de produção de conhecimento, trabalhados muitas vezes de forma isoladas. Vamos ao princípio e nos aproximando de nosso objetivo deste artigo.

Oikonomia, como destaca Aristóteles em a *Politika*, “é a arte e a ciência do aprovisionamento material do *Oikos*”, ou seja lugar. Abastecer o lar e garantir a reprodução social da família era no conceito deste grego, o que a isto se denominava economia. Alier complementa este conceito ao definir uma economia crematística, “estabelece como campo de estudos a formação de preços de mercado com o fim de fazer dinheiro”. Em seu entendimento

a economia ecológica oferece uma crítica à economia convencional e aporta instrumentos próprios para explicar e julgar os impactos humanos sobre o ambiente; a economia ecológica considera os temas intergeracionais, porém e também, o conflito de distribuição dentro da atual geração. A economia ecológica é o estudo da ecologia humana, ao qual devemos envolver diferentes disciplinas (1999, p. 6).

A agroecologia é uma ciência em construção que busca de forma transdisciplinar e multidisciplinar a contribuição das diferentes ciências, dentro das distintas culturas, explicar o mundo e garantir as vidas. É uma ciência que adota como princípio uma equidade epistêmica e uma justiça cognitiva. Em outras palavras, um “polígono”, ou seja, um amplo e irrestrito diálogo entre diferentes culturas e visões do mundo. Nesta perspectiva, Agroecologia é uma tentativa de romper e combater o colonialismo, reafirmando identidades e respeitando os diferentes ambientes e culturas na promoção de vidas.

Os Yanomamis chamam os brancos “povos da mercadoria”, pela sua “obsessão predatória no extrativismo das riquezas naturais, que comprometem o futuro do mundo humano e não humano” (2015, p. 51). Ou seja, do abastecimento do lar, chegamos a meros produtores de

mercadorias. Os economistas clássicos entendiam que o trabalho era o gerador de riquezas. Os neoclássicos defendem que a centralidade está na utilidade da mercadoria. Embora a maioria das pessoas viva a partir de seu trabalho, uma minoria impõe outra lógica a de fazer dinheiro, com dinheiro.

Há uma longa caminhada até nossos dias, onde a economia se volta cada vez mais para a reprodução do capital a partir do capital. Embora exista um setor econômico a partir da produção, ou também a utilidade de consumo, hoje majoritariamente, o capital se reproduz e bem, a partir da especulação financeira, principalmente de títulos governamentais. Atualmente, se fala e se aplica às moedas virtuais. Outra forma, de fazer dinheiro pelo dinheiro. Resultado deste processo, uma grande crise civilizatória.

Mas, tudo se inicia com o extrativismo, onde as pessoas buscavam sua sobrevivência a partir do uso dos elementos da natureza. Sedentários em um segundo momento, passaram a domesticar plantas, animais e assim iniciaram o plantio de sementes, garantindo a sua reprodução. Surgem o artesanato, pequenos negócios e posteriormente, o mercantilismo. Os fisiocratas no século XVIII, na França, fundamentaram a economia, influenciados pelo iluminismo e sendo uma das primeiras definições científicas que toda riqueza se dá a partir do uso dos recursos naturais e assim a agricultura era o princípio de tudo. Dessa forma, substituíam a ideia que vigorava no mercantilismo. Com a modernidade a economia ganha outras dimensões afastando-se da vida e centrando no que Wallerstein afirma a existência de sistema-mundo, onde o “capitalismo é antes e acima de tudo um sistema social histórico” e nos desafia a compreender seu processo histórico. Portanto, defendemos que analisar a economia ecológica é retomar aos seus princípios históricos. É retomar a economia como ciência social em um ambiente cósmico que, no entanto, ultrapassa a relação homem-natureza/ambiente e estabelece de forma inequívoca a relação *homo-homo*. E como ressalta Riechmann, “Cabe reformular a ética ecológica como uma ética

do respeito ao outro” (2005, p. 29). Ao que complementa Maturana, “quem respeita a si mesmo é independente e autônomo sem estar em oposição; o respeito por si mesmo não se constitui na diferença com o outro, mas na aceitação da própria legitimidade” (2002, p. 25).

É também a natureza humana que está em cena e precisa ser compreendida. Assim, discutir desenvolvimento e mesmo modernidade, é imprescindível. O desafio é buscar entender o *homo* em sua complexidade e em sua extensão. A natureza humana abarca o sujeito, que por sua vez é um ser complexo, múltiplo e se estabelece a partir das relações sociais, políticas, econômicas, materializadas através de uma cultura construída pela mediação com o ambiente, com a natureza, com o outro. São estas relações complexas, diversas e múltiplas que permitem e permitiram a construção do conhecimento, que em tese deveriam ter por objetivo central a permanência e reprodução das diversas vidas. Buscar a essência do *homo* é reconhecer que o mesmo, é ao mesmo tempo, *sapiens, ludens, faber, demens, spiritualis*. É corpo e espírito. Vive em um todo. Interage com o real, o simbólico e o imaginário. É razão, emoção, sentimento. O *Homo* ao adotar e construir distintas culturas assume diferentes interpretações do mundo e muitos o explicam a partir do seu eu. Outros têm uma consciência cósmica e assim prevalece sua espiritualidade. Muitos de sua religiosidade. Na ampla diversidade e complexidade do ser humano, onde corpo e mente se correlacionam, o material e imaterial se entrelaçam, a forma de ver e estar no mundo se complementam, firmam diferenças e ampliam a diversidade, na unidade. Desta forma a ação humana avança na perspectiva de uma irresponsabilidade histórica e criam uma situação que compromete a vida. Esta atual “compreensão e racionalidade extrativista e predatória que adotamos” Maturana (2001, p. 8) nos desafia a estabelecer outras racionalidades.

Uma racionalidade ambiental como nos sugere Leff. Segundo ele,

a racionalidade ambiental aparece como um conceito mediador entre o material e o simbólico, um pensamento que recupera o potencial do real e o caráter emancipador do pensamento criativo, arraigado nas identidades culturais e nos sentidos existenciais, em uma política do ser e da diferença, na construção de um novo paradigma de produção sustentável, fundado nos princípios da neguentropia e da criatividade humana (LEFF, 2006, p. 24).

Isto implica necessariamente outra direção. Outra ética, outros valores, onde a partir da *alteridade* se deve relacionar outras ordens culturais e esferas do saber, indo além das estruturas lógicas e dos atuais paradigmas do conhecimento. Novamente recorremos a Riechmann que ressalta

para viver no terceiro milênio não será suficiente um incremento da racionalidade atual. Necessitaremos de novas modalidades de pensamento e novas maneiras de perceber e imaginarmos a nós mesmos, aos demais, a natureza e o mundo que nos rodeia (2009, p. 41).

Nesta trilha, Fox (1990) defende que “a conexão entre uma percepção ecológica do mundo e o comportamento correspondente não é uma conexão lógica mas psicológica”. A lógica não nos leva do fato de que somos partes integrantes da teia da vida até certas normas como deveríamos viver. Entretanto, “se nós temos a experiência ecológica profunda de que somos parte da teia da vida, então nós *estaremos* (em oposição a *deveremos estar*) inclinados a cuidar de toda natureza viva” (CAPRA, 2014, p. 39).

Nesta direção, pensar uma educação em economia ambiental, implica repensar e aceitar como nos indica Maturana que “a vida é um processo de conhecimento”. Estamos no mundo e dele fazemos parte. Assim, construímos nossas trajetórias de vida, buscando conhecer o mundo e as relações que estabelecemos entre nós. Para isso fragmentamos e especializamos o conhecimento. Separamos o sujeito do objeto, como nos recomendava René Descartes (1596-1650) e que com a física mecânica

de Newton (1642-1727), deveríamos separar as partes para conhecer o todo. No processo evolutivo da ciência, a física quântica nos revela que partes contém o todo, porém não reproduzem o mesmo. Cada parte é uma peça específica, desta forma temos a necessidade de integrar e buscar de forma multidisciplinar, entender o todo. Nisto avança Maturana “se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo” (2001, p. 12). Desta forma se tem como desdobramento que

primeiro, o conhecimento não se limita a processamento de informações oriundas de um mundo anterior à experiência do observador, o qual se apropria dele para fragmentá-lo e explorá-lo. Segundo, os seres vivos são autônomos, isto é, autoprodutores, capazes de produzir seus próprios componentes ao interagir com o meio onde vivem no conhecimento e conhecem ao viver (MATURANA, 2001, p. 14).

Nesta linha devemos interrogar o que é presente? Passado? Futuro? Isto não seria uma mesma coisa? Como separar essas dimensões? Como formar para o presente ou futuro? Que é presente sem os conhecimentos, aprendizagem, códigos e símbolos definidos no passado. A consciência racional, a emoção é resultante de cada momento como síntese do presente, passado e mesmo de uma expectativa do futuro. O mundo é uma construção a partir de uma cultura de cada indivíduo e de cada povo.

Para a Economia Ecológica um desafio é colocado como movimento fundamental a exigência de repensar as sociedades contemporâneas. Para isso é necessário rever as relações que norteiam seus processos sociais, econômicos, políticos e culturais. Tais relações se estabelecem, ao menos, entre quatro esferas que compõem as (re)existências: Economia, sociedades, biosfera-natureza, cultura. Rever tais relações implica, por exemplo, deslocar o lugar que a economia ocupa no mundo da vida, nas sociedades capitalistas. Deslocar significa dizer que as relações sociedade-biosfera não podem ser

determinadas pelas regras econômicas, mas pelo contrário, são as relações sociedades-biosfera que deveriam determinar as relações econômicas. Esse deslocamento é possível no capitalismo? Povos e grupos sociais vêm produzindo na existência cotidiana, esse deslocamento? Produzindo outras economias? Parece que na modernidade, não. Porém, existem diferentes experiências no mundo, que adotam outras perspectivas. Buscar entender estas lógicas é um compromisso em curso de diversas instituições.

Existem vários setores da universidade e da sociedade que entendem da necessidade de um diálogo com povos indígenas, quilombolas e diferentes mestiços do campo, camponeses de diferentes matizes buscando compreender e reconhecendo que estes oferecem uma expressiva contribuição à Agroecologia, ciência da vida, de todas as vidas. O mosaico diverso desta unidade nos leva a perceber que a comida, as festas, o cotidiano de cada um, a leitura do mundo tem forte relação com as matrizes negras e dos povos autóctones.

Na América Latina ganha força o *'buen vivir'*. Pela dimensão da ancestralidade, gerou uma racionalidade andina. Josef Estermann defende que a racionalidade andina é um conjunto harmônico composto por quatro configurações do saber: pachasofia (cosmologia andina); runasofia (antropologia andina); runawasofia (ética andina) e apusofia (teologia andina). Defende este autor a racionalidade como um modo de conceber a realidade, de interpretar a experiência vivencial. Um elemento central defendido por diferentes autores é a centralidade da questão da terra. Espaço de vida. Os andinos consideram a ***Pachamama*** como mãe terra, ou seja, é entendida como fonte de sentido de tudo que ocorre na terra, dentro e acima dela. Porém, integrada e articulada. Um não existe sem o outro. Assim, é uma compreensão cósmica onde a terra, a natureza e o ser humano são parte de unidade vivente que nos remete ao espiritual, desta forma, *Pachamama* é a mãe do mundo. Nesta compreensão, o ser humano, não se encontra confrontado com o mundo espiritual, e sim, se percebe a si mesmo como parte de uma unidade conformada por espírito

e matéria, que se conhece a si mesmo na consciência daquele. Nesta linha temos a expressão dos povos afro-brasileiros que em suas raízes, estabelecem relações, algumas aculturadas, porém, altamente vinculadas às suas matrizes de origem africanas. Tanto povos autóctones como afrodescendentes buscam estratégias de sobrevivência no confronto com as culturas europeias, resistem, lutam, criam alternativas para resistirem e reafirmarem suas origens. Neste mundo, temos algo para aprender na perspectiva agroecológica e da economia ecológica?

No caso específico do nordeste brasileiro diferentes grupos vêm protagonizando um forte processo de (re)significação de identidades indígenas. Este protagonismo se dá, também, impulsionado pelos avanços da Constituição Federal de 1988 sobre a questão étnica em nosso país, mas, sobretudo, pela (re)organização e fortalecimento dos movimentos indígenas. Organizados tais grupos indígenas aportam para arena política um conjunto de reivindicações de direitos, que tem sustentado lutas e garantido algumas conquistas.

Neste cenário, destacam-se, em Pernambuco, os Xukurus de Ororubá, situados no município de Pesqueira/PE. A questão central no processo de organização da luta inicial dos Xukurus era a terra. Nos termos daquele povo “a retomada do território”. Tal retomada se dá após muita luta e sangue, considerando o assassinato do Cacique Xicão Xukuru, líder e expressão da força desse povo e de outras lideranças. Em nosso entendimento a retomada do território, para além da representação física e geográfica da terra, requer a retomada de outras dimensões na (re)construção das vidas. Neste sentido afirmamos pertinentes as reflexões sobre a “retomada da organização social e política Xukuru”; a “retomada da agricultura Xukuru”; a “retomada da arte Xukuru”; a “retomada da espiritualidade Xukuru”, “a retomada da culinária Xukuru” e porque não, a “retomada da economia Xukuru”.

No caso específico da retomada da Economia Xukuru, tal pertinência, parece mais evidente na medida em que o povo Xukuru, com a ocupação de

seu território por intrusos vinculados ao agronegócio industrial e a pecuária leiteira, ou ainda, pela forte migração para diferentes regiões do país, como o sudeste, vivenciaram diferentes relações de produção e trabalho. Ao “retomarem” o território tais relações estavam entranhadas em suas mentes e, evidentemente, marcam as formas que majoritariamente se buscam para a reprodução nessa nova “(re)existência”. No entanto há um organizado movimento dos próprios Xukurus visando resgatar e reconstruir práticas e relações econômicas outras, distintas daquelas vividas anteriormente, onde foram aculturados. Retomam princípios e formas tradicionais de vida, onde tais práticas parecem fundamentar-se na solidariedade, reciprocidade, redistribuição, cooperação e dádiva. Compreendemos que essa busca não sinaliza um retorno ao passado, mas uma (re)visita ao passado, para a construção de um futuro, aparentemente, contra hegemônico. Considerando a forte relação expressa pelos Xukurus entre seu povo e a natureza, objetivamos refletir sobre o lugar dela nessa retomada da economia Xukuru, observando ainda se tal processo nos permite construir alguma orientação/premissa que colabore no necessário deslocamento da centralidade da economia, nas sociedades capitalistas, do capital/mercadoria, para a qualidade de vida das pessoas, apontado pela Economia Ecológica.

A caminhada da ciência, a atuação de Albert Einstein (1879-1955) e suas contribuições com a teoria da relatividade, favoreceu o surgimento das bases da ciência moderna, a Física Quântica. Muitos aportes foram oferecidos no desenvolvimento científico destes novos conhecimentos.

Toda matéria nada mais é que a convergência e auto-organização de energias. Assim, a explicação do mundo a partir da matéria não consegue atender totalmente o entendimento da realidade. Tudo é movimento. Tudo é energia. Que circula livremente no universo até de materializar de alguma forma ou não. O material é assim, energia que se agrega pela força da gravidade. Partindo desta premissa, a matéria é uma consequência, de um fator primário que é a energia. Ao analisar aspectos da realidade

centrada na matéria estamos analisando consequência e não sua origem. Evidente que muitas explicações podem ser oferecidas.

David Bohm (1917-1992) publicou o livro a Teoria quântica, em 1951, acrescentando mais elementos científicos para uma nova revolução científica. Ainda entre os inúmeros estudos de Bohm, em parceria com Karl Pribram, neurocientista, afirmam que o “cérebro funciona de forma similar a um holograma, segundo princípios matemáticos e padrões de ondas” (BOHM, 1955).

Por outro lado, Bernard D’Espagnat, em artigo publicado no Scientific American, afirma: “A doutrina de que o mundo é formado por objetos cuja existência é independente da consciência humana mostra-se em conflito com a mecânica quântica e com fatos estabelecidos por experimentos”.

A ciência quântica, hoje uma realidade, explica e fundamenta cientificamente práticas desenvolvidas pelos povos tradicionais. Se encontram a partir de um conceito de totalidade e de espaço tempo, diferente da física mecânica, que hegemonicamente adotamos. Há uma simultaneidade e uma interação em planos diferentes, assim o contato com “encantados” é perfeitamente possível, bem como, a retomada da dimensão da espiritualidade é uma permanente busca, dentro de uma lógica de cosmo e das relações entre seres humanos, formados a partir de energia e que assim, circula em diferentes dimensões.

A economia ecológica pode ser um desdobramento deste novo paradigma ao retomar a relação *homo-natureza* como partes indissociáveis e mais que isto ao estabelecer as relações *homo-homo* a partir de diferentes ciências, de forma multidisciplinar articulando aquelas que trabalham e focam a complexidade do ser humano. Outra dimensão é compreender como os povos tradicionais explicam o mundo. O que antes era misticismo, magia, hoje com a existência da física quântica, possibilitam e permitem compreender melhor as ondas e fluxos de energia e assim estabelecer relações econômicas, sociais, políticas e culturais que garantam e

fundamentem a vida no planeta, considerando todas as externalidades e se afastando definitivamente do extrativismo e passando a viver como mais um ser na natureza.

Capra, em *Tao da física*, apresenta seis critérios na direção de um novo paradigma. O primeiro se refere a parte e o todo. O todo é a coisa fundamental, e uma vez compreendida a sua dinâmica, pode-se então inferir, pelo menos em princípio, as propriedades e o padrão de interação das partes.

O segundo, diz respeito a uma mudança de pensamento em termos de estrutura para o pensamento em termos de processo. O que observamos são padrões dinâmicos, transformando-se continuamente uns nos outros – uma contínua dança de energia.

O terceiro, é que não podemos nunca falar sobre a natureza sem falar, ao mesmo tempo, sobre nós mesmos. O quarto, diz respeito ao conhecimento como construção, que deveria caminhar para a ideia de rede. Assim como vemos a realidade ao nosso redor como uma rede de relações, também nossas descrições – conceitos, modelos, teorias – formarão uma rede interconexa, representando os fenômenos observados. Nessa rede, não haverá nada primário ou secundário, nem quaisquer alicerces.

Estes

quatro conceitos são interdependentes, a natureza é vista como uma rede dinâmica interconexa de relações que inclui o observador humano como componente integrante. Quaisquer das partes dessa rede constituem apenas padrões relativamente estáveis. De maneira correspondente, os fenômenos naturais são descritos em termos de uma rede de conceitos, onde nenhum é mais fundamental do que qualquer outro (CAPRA, 2006, p. 247).

Quinto, o deslocamento de verdades para descrições aproximadas e finalmente o Sexto, se direciona a mudança de uma atitude de dominação e controle da natureza, incluindo os seres humanos, para um comportamento cooperativo e de não-violência.

Para finalizar, não podemos deixar de mencionar o ambiente onde vivemos, no centro dos estudos da economia ecológica. Região tropical e semiárida com características específicas, onde a densidade populacional é expressiva. Guimarães Duque defendia a enorme potencialidade do semiárido em produzir para o mundo sem muita concorrência pelas peculiaridades do nordeste. Conhecer nossas diferentes potencialidades implica em pesquisar, estudar e compreender. Por exemplo, Guimarães Duque (1964, p. 13), afirmava:

As culturas xerófilas gostam do solo e do clima como eles são, não requerem o artificialismo da irrigação e dispõem de largas glebas para expansão, são arbóreas superiores de reflorestamento, representam uma policultura brasileira, dão produtos não muito comuns no Hemisfério Ocidental e são mercadorias de moedas fortes. Mas, para alcançarmos o apogeu do sucesso, há de ampará-los na ciência aplicada e objetiva da Botânica, da Genética, da Química, da Tecnológica e da Comercialização vinculada, no campo à experimentação rigorosa, à extensão rural sensata, ao ensino sério e ao fomento eficiente.

Ao longo do tempo, os povos nordestinos, foram acumulando experiências, saberes, tecnologias, manejos e processos organizativos e sociais, calcados em questões culturais fortes e relevantes que marcam e demarcam suas caminhadas. Resistem em muitos casos à modernidade. Mantendo elementos culturais, ritos, comidas, identidades. Ajustando, resistindo reafirmam um modo de vida e uma economia da dádiva, da escassez, em muitos casos uma economia ecológica, como indicado por Alier. Exibem contribuições para melhoria do modo de vida da população, que foram explicitados nos movimentos como Canutos, Caldeirão, Pau de colher e várias outras vivências comunitárias e ecológicas, que em períodos de crise se revelaram com enorme capacidade de resiliência, resistência e ignorados, muitas vezes até desqualificados, pela estrutura de poder vigente. Foram desenvolvidas nestes ambientes economias comunitárias, solidárias. Foram vivenciados

elementos como espiritualidade e cooperação. Precisamos estudar e analisar com carinho e sem preconceitos estas experiências, com certeza encontraremos nelas elementos que podem ampliar o entendimento do que é ou deveria ser uma economia ecológica e da Agroecologia. Retomar o encantamento e a espiritualidade dentro de uma visão holística e cósmica. Porque somos parte do todo, a partir de nossa individualidade.

O discípulo aprende com as cerimônias, aprende com elas que o mais alto estado espiritual do artista só é alcançado quando se mesclam em um único **continuum**, os preparativos e a criação, o artesanato e a arte, o material e o

espiritual, o abstrato e o concreto (HERRIGEL, 1975, p. 54).

Podemos completar, a ciência, o rito, a tecnologia, o encantamento. E, o compromisso radical com as vidas. Todas as vidas, pelo respeito ao ambiente e ao outro, tarefa que pensamos deve ser abarcada pela economia ecológica e pela Agroecologia.

[52] Professor da Universidade Federal rural de Pernambuco (UFRPE), Núcleo de Agroecologia e Campesinato. jorgetvs@hotmail.com.

[53] Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, zenunes13@yahoo.com.br

[54] Ambiente é o que “rodeia ou envolve por todos os lados e constitui o meio em que se vive”.

REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. **A Política**. Texto integral. São Paulo: Martin Claret, 2004.
- ALIER, J. M. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. Blumenau: FURB, 1998.
- _____. **Introducción a la economía ecológica**. Barcelona: Rubens, 1999.
- BOHM, D. **Quantum theory**. New York: Prentice-Hall, 1955.
- CAPRA, F. **O Tao da física: um paralelo entre a física moderna e o misticismo oriental**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CAPRA, F.; LUISI, P. **A visão sistêmica da vida: Uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. São Paulo: Cultrix, 2014.
- D'ESPAGNAT, B. The quantum theory and reality. *Scientific American*, p. 168, 1979.
- ESTERMANN, J. Filosofia andina. **Abay-Yala: Estudio intercultural de la sabiduría autóctona andina**, 1998.
- GUIMARÃES DUQUE, J. **O nordeste e as lavouras xerófilas**. Fortaleza: BNB, 1964.
- _____. **Solo e água no polígono das secas**. Fortaleza: BNB, 1973.
- HERRIGEL, E. **A arte cavalheiresca do arqueiro zen**. São Paulo: Pensamento, 1975.
- KOPENAWA, D.; ALBERT, B. **A queda do céu: Palavras de um xamã yanomami**. São Paulo: Companhia das letras, 2015.
- LEFF, E. **Racionalidade ambiental**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- MATURANA, H.; REZEPLA, S. **Formação humana e capacitação**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- MATURANA, H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MAZOYER, M. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP, 2010.
- OLIVEIRA, E. D. Filosofia da ancestralidade como filosofia africana: educação e cultura afro-brasileira. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, n.18, p. 28-47, 2012.
- PEÑA CABRERO, A. *et al.* **La racionalidad andina**. Cusco: Montaro, 2005.
- RIECHMANN, J. **Un mundo vulnerable**. Madri: Catarata, 2005.
- RIECHMANN, J. **La habitación de Pascal: Ensayos para fundamentar éticas da suficiência e políticas de autocontenção**. Madri: Catarata, 2009.
- SILVA, E. **Xukuru: Memórias e história dos índios da serra de Ororubá (Pesqueira/PE), 1950-1988**. Recife: UFPE, 2014.
- WALLERSTEIN, I. **O capitalismo histórico**. São Paulo: Brasiliense, 1985.