



DESENVOLVIMENTO
E MEIO AMBIENTE

SISTEMA
ELETRÔNICO
DE REVISTAS
SER | UFPR

www.ser.ufpr.br

Contextualização e práticas criativas na agricultura ecológica¹ de Ipê e Antônio Prado/RS: o biofertilizante Super Magro como objeto epistêmico

Contextualization and Creative Practices in Ecological Agriculture of Ipê and Antonio Prado/RS: Super Magro Biofertilizers as Epistemic Object

Daniela OLIVEIRA^{1*}, Sergio SCHNEIDER¹, Flávia Charão MARQUES¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

*E-mail de contato: danieloliveira02@yahoo.com.br

Artigo recebido em 17 de janeiro de 2017, versão final aceita em 18 de julho de 2017.

RESUMO: Este artigo analisa o processo de produção de conhecimentos e inovações em agricultura ecológica. Trata especificamente do caso do biofertilizante Super Magro, insumo desenvolvido por técnicos e agricultores ecologistas dos municípios de Ipê e Antônio Prado/RS. Para a análise, apresentamos um quadro teórico que explora: (a) o papel da prática agrícola como locus e objeto (epistêmico) de produção de novos conhecimentos e inovações; (b) o modelo de aprendizagem e acumulação de conhecimento contextual. As informações analisadas foram coletadas através de entrevistas semi-estruturadas e de observação participante junto a técnicos e agricultores ecologistas, durante o ano de 2012. Pode-se afirmar que o processo de desenvolvimento do Super Magro deu-se a partir da prática cotidiana e da reflexão criativa de técnicos e agricultores envolvidos no desenvolvimento de uma agricultura ecológica. O processo tem início com a internalização de conhecimentos teóricos, em especial a Teoria da Trofobiose, e de algumas práticas já testadas em outras experiências de produção orgânica. E em seguida, com a contextualização, ou reconfiguração, destes aos conhecimentos e práticas dos agricultores e às necessidades dos cultivos existentes, em especial o cultivo da maçã. O fato dos agricultores ecologistas de Ipê e Antônio Prado fazerem parte de associações e de um núcleo da Rede Ecovida

¹ A respeito do uso dos termos agricultura ecológica, agricultura orgânica e agroecologia: no Brasil, a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, trata de sistema orgânico de produção agropecuária, e no parágrafo segundo considera que o conceito de sistema orgânico de produção agropecuária abrange os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológicos, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos pela Lei. Neste artigo, estamos aceitando a proposição apresentada no Marco Referencial em Agroecologia (EMBRAPA, 2006). De acordo com este, quando nos referimos à Agroecologia, estamos focalizando um conjunto de princípios e conceitos orientadores de práticas, e quando tratamos de Agriculturas Ecológicas, nos remetemos às manifestações concretas ou à materialização daqueles conceitos. O caso em análise, a agricultura ecológica em Ipê e Antônio Prado, pode ser considerado uma manifestação prática dos princípios e conceitos da agroecologia, como também de outros conceitos que não fazem parte do marco referencial em agroecologia, já que esta prática emerge nos municípios de Ipê e Antônio Prado, antes da introdução da agroecologia como referencial teórico no Brasil.

da Rede Ecovida de Agroecologia, foi fundamental para a ativação de um intenso processo de socialização do biofertilizante Super Magro entre as famílias de agricultores ecologistas da região. Rompendo com as fronteiras locais, e diante de novas especificidades ambientais e sociais, novas reconfigurações ocorreram e novas formulações de biofertilizantes foram, e continuam sendo, propostas em diversos locais do Brasil. Pode-se concluir que, apesar da importância que este insumo possui na produção agroecológica e orgânica no Brasil, ele foi desenvolvido exclusivamente através de processos informais de produção de conhecimentos e inovações sem a participação de instituições públicas de P&D (pesquisa e desenvolvimento).

Palavras-chave: inovações; conhecimento contextual; agricultura orgânica.

ABSTRACT: This article analyzes the production process of knowledge and innovation in organic farming. It deals specifically with the biofertilizer Super Magro, an agricultural input developed by ecologist technicians and farmers from the municipalities of Ipê and Antônio Prado/RS. For this analysis, we present a theoretical framework that explores: a) the role of the agricultural practice as locus and object (epistemic) in the production of new knowledge and innovations and b) the learning model and accumulation of contextual knowledge. The information analyzed was collected through semi-structured interviews and participant observation of ecologist technicians and farmers during the year of 2012. It can be stated that the development process of Super Magro was based on daily practice and creative reflection of technicians and farmers involved in the development of an organic farming. The process begins with the internalization of theoretical knowledge, especially the Trophobiosis Theory, and some practices already tested in other experiments related to organic production. This is followed by their contextualization or reconfiguration to better suit the knowledge and practices of farmers and the needs of existing crops, especially regarding the apple cultivation. The fact that the ecological farmers of Ipê and Antonio Prado are part of associations and of a nucleus of the Ecovida Network of Agroecology was fundamental to the activation of an intense process of socialization of the biofertilizer Super Magro among the families of ecological farmers that live in the region. Breaking with local boundaries and new environmental and social specificities, new reconfigurations occurred and new formulations of biofertilizers were, and still are, being proposed in several locations in Brazil. It can be concluded that, despite its importance in the agroecological and organic production in Brazil, this input was exclusively developed through informal processes of knowledge and innovation production, without the participation of public institutions of R&D.

Keywords: innovations; contextual knowledge; organic agriculture.

1. Introdução

No Brasil, segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), 90.497 estabelecimentos agrícolas praticam a agricultura orgânica, seja cultivada ou extrativista. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), os estabelecimentos agropecuários produtores de orgânicos

representavam, aproximadamente, 1,8% do total de estabelecimentos agropecuários investigados no censo de 2006. Além dos dados do Censo Agropecuário, outra fonte de informação é o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual aponta um total de 13.438 registros de pessoas físicas ou de pessoas jurídicas como produtores orgânicos certificados (Lourenço *et al.*, 2017)². Para

² Esta diferença entre os números apontados pelo Censo Agropecuário (IBGE, 2006) e o Cadastro do MAPA, que registra somente os produtores certificados, deve-se ao fato de que a grande maioria dos estabelecimentos produtores de orgânicos no Brasil ainda não possuem certificado de produtor orgânico.

o caso do Sul do Brasil, estimativas realizadas pela Rede Ecovida de Agroecologia (Ecovida, 2012) indicam que, em 2012, cerca de 2.444 famílias de agricultores (organizados em 213 grupos), 85 entidades de assessoria e 21 organizações de consumidores de alimentos ecológicos se encontravam vinculadas aos 21 núcleos de articulação da entidade. Também fazem parte da Rede 113 unidades de processamento de alimentos (Perez-Casarino, 2012).

Apesar do número crescente de famílias e do volume de alimentos produzidos, algumas questões fundamentais têm sido apontadas como obstáculos à expansão da agricultura orgânica no âmbito da agricultura familiar. Um primeiro conjunto de questões se refere ao avanço do agronegócio e à massificação do uso de transgênicos e agroquímicos na agricultura. Dados da EMBRAPA (2013) indicam que, no Brasil, foram plantados, em 2013, 40,30 milhões hectares com sementes de soja, milho e algodão transgênicos. Para a safra 2015/2016, das culturas cultivadas no país com biotecnologia, 96,5% da soja, 88,4% do milho e 78,3% do algodão são geneticamente modificados. Em relação à safra anterior, houve aumento de 5,7% (Celeres, 2016). No que se refere ao uso de agrotóxicos na agricultura brasileira, informações do Dossiê Abrasco (Abrasco, 2015) indicam que o aumento nos valores de agrotóxicos utilizados (em toneladas), entre 2000 a 2012, foi de 162,32%. Expresso em quantidade de ingrediente-ativo (i.a.), são consumidas anualmente cerca de 130 mil toneladas de agrotóxicos no país; isto representa um aumento no consumo de agrotó-

xicos de 700% nos últimos quarenta anos, enquanto a área agrícola aumentou 78% nesse período. Segundo a Carta Política do III Encontro Nacional de Agroecologia (ENA), realizado na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) em Juazeiro (BA), “(...) o agronegócio constitui hoje o principal obstáculo para a agroecologia, e está cada vez mais clara a incompatibilidade de convivência desses modelos” (ENA, 2014).

Outro importante desafio à expansão da produção orgânica, diz respeito à necessidade de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. Atualmente, grande parte do conhecimento e das inovações produzidas e utilizadas nas produções de base ecológica têm ocorrido a parte das instituições de P&D (pesquisa e desenvolvimento), com recursos dos próprios agricultores ou de outros atores que, de alguma forma, relacionam-se com a proposta, principalmente ONGs. EMBRAPA (2012) afirma que a pesquisa agropecuária tem se mostrado tímida na sua capacidade de resposta às necessidades do sistema orgânico de produção, embora existam alguns projetos e ações de pesquisa isolados, que dão suporte à agricultura orgânica em andamento na programação da Embrapa (EMBRAPA, 2012)³.

Este aspecto revela, por um lado, a capacidade reflexiva e criativa dos agricultores e organizações populares do campo agroecológico; por outro, uma situação de quase ausência de P&D (pesquisa e desenvolvimento) a partir de ambientes formais e sustentados pelo Estado. Não fossem os esforços individuais ou de alguns grupos de pesquisadores,

³ Entre os iniciativas EMBRAPA (2012) cita: (a) o trabalho de algumas instituições oficiais de pesquisa como a EMCAPER-ES que tem conduzido projetos visando desenvolver e adaptar tecnologias para a agricultura orgânica; (b) a experiência que vem sendo conduzida pela Embrapa Agrobiologia com o caráter pioneiro de fazer pesquisa em um sistema integrado de produção agroecológica, através de um convênio que inclui a Embrapa Solos, a UFRRJ e a Pesagro-Rio; (c) A Rede Agroecologia-Rio, financiada pela FINEP/FAPERJ e coordenada pela Embrapa Agrobiologia, que tem permitido o aumento do número de agricultores orgânicos certificados.

muitas vezes, sem respaldo institucional, ainda menos avanços teríamos tido ao longo do tempo⁴.

Vale destacar, no entanto, que a efetividade do conhecimento e das inovações em agroecologia não decorre somente do volume de recursos aplicados em P&D (pesquisa e desenvolvimento). Tratando-se da produção de base ecológica, é urgente repensar também os métodos de pesquisa e de produção de novos conhecimentos. Ou seja, se estamos considerando a agroecologia como uma disciplina científica que pretende incorporar a diversidade e a complexidade dos agroecossistemas, torna-se urgente a construção de métodos que incorporem a complexidade em questão. Se considerarmos, ainda, a formação dos pesquisadores, a cultura e a estrutura das instituições de P&D, a pesquisa em agroecologia pode significar uma ruptura epistemológica com a do antigo conceito de demarcação entre ciência e não ciência, e a consequente aceitação de que a ciência não tem o monopólio sobre o conhecimento válido.

Estudos recentes têm demonstrado o papel fundamental da produção informal e cotidiana de conhecimento - por parte dos agricultores em processos de conversão agroecológica (Marques *et al.*, 2017; Oliveira & Araújo, 2013; Oliveira *et al.*, 2011). No Brasil, o conjunto de estudos presentes no livro organizado por Schneider *et al.* (2013), identifica uma série de práticas e processos que são utilizados pelos agricultores e demais atores do meio rural, para construir alternativas viáveis de desenvolvimento rural, tendo a produção cotidiana de conhecimentos como um dos motores principais.

Na literatura internacional, os estudos de Nonaka & Takeuchi (1995) e Amin & Cohendet (2004) destacam a contextualização do conhecimento codificado com o conhecimento tácito dos indivíduos, ou grupos sociais, como um importante *site* de produção de novos conhecimentos e atribuem à contextualização um papel chave na produção de inovações. Ploeg *et al.* (2004), destacam a força da produção de novidades em processos de transição sociotécnica. Segundo os autores, o termo chave “produção de novidades” refere-se às inovações que rompem com as regras do regime modernizante da agricultura e que tem sua gênese ligada a um processo constante de reflexão e diálogo entre diferentes tipos de conhecimentos (tácitos, codificados, *etc.*) com as condições locais.

No campo dos estudos em agroecologia, vários são os autores que valorizam o conhecimento dos agricultores no manejo dos agroecossistemas e que reconhecem a necessidade de um paradigma mais flexível na ciência, que articule conhecimentos científicos com os saberes cotidianos (Altieri, 1989; 1998; 2002; Toledo, 1990; 1991; 1992; Guivant, 1997; Norgaard & Sikor, 1999; Sabourin, 2002.; Altieri & Nichols, 2007).

Este artigo insere-se neste debate e pretende contribuir para a construção de perspectivas teóricas, e propostas metodológicas, com capacidade de captar a heterogeneidade dos processos de produção de conhecimento e inovações em agroecologia. Para isto, apresentamos o caso do biofertilizante Super Magro, insumo desenvolvido no âmbito da agricul-

⁴Marques (2008) destaca o trabalho de sistematização de iniciativas de produção e de socialização de conhecimentos em agroecologia desenvolvido pela Articulação nacional de Agroecologia e, especificamente na região Sul, o Grupo de Citricultura Ecológica, que agrega o Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS, a EMATER (Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural) e a ECOCITRUS (Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí/RS). Petersen (2007) apresenta uma série de experiências de produção e socialização de conhecimentos por organizações de assessoria vinculadas à Articulação Nacional de Agroecologia (ANA).

tura ecológica de Ipê e Antônio Prado/RS e que pode ser considerado um dos mais importantes meios de nutrição e controle fitossanitário na produção de base ecológica no Brasil.

A agricultura ecológica de Ipê e Antônio Prado foi um dos primeiros casos de produção agrícola “fora da linha” no Brasil. Desde o final dos anos 1980, técnicos e agricultores desses municípios dedicam-se à produção ecológica de alimentos. Atualmente, nestes municípios, existem 85 famílias organizadas em oito associações e duas cooperativas de agricultores ecologistas que produzem alimentos ecológicos tais como frutas, hortaliças, grãos e agroindustrializados. Identifica-se, entre os ecologistas de Ipê e Antônio Prado, nove agroindústrias que produzem principalmente derivados de uva (sucos e vinhos) e de tomate (molhos e extratos). Outra organização fundamental na agricultura ecológica de Ipê e Antônio Prado é o Centro Ecológico de Ipê, ONG que, desde o final dos anos 1980, atua na experimentação, formação e assessoria em agricultura ecológica (Marques & Oliveira, 2016).

Uma característica fundamental da agricultura ecológica nestes municípios é o rico processo de produção de conhecimentos e de acúmulo de inovações. Por ter sido um dos primeiros grupos de técnicos e agricultores que optaram por produzir e comercializar fora dos padrões, das regras e das tecnologias estabelecidos pelo projeto modernizante da agricultura brasileira, a alternativa encontrada foi criar, resgatar e reconstruir um conjunto de novos métodos de fazer as coisas, visando resolver os problemas e desafios cotidianos, gerados pelo enga-

jamento numa agricultura ecológica. Esta prática cotidiana de produção de conhecimentos, tem gerado uma série de inovações as quais têm sido utilizadas não somente pelas famílias de agricultores ecologistas desses municípios, como também têm se espalhado pelos mais diferentes rincões do país e do mundo⁵ (Oliveira, 2014; Oliveira & Araújo, 2014). Entre estas, o biofertilizante Super Magro. A fórmula do Super Magro foi idealizada inicialmente para uso em cultivos de maçã e, posteriormente, passou a ser testada e utilizada também em outros cultivos, tais como, pêssago, uva, tomate, batata e hortaliças em geral. Neste artigo, nosso objetivo é analisar o processo de produção de conhecimentos que deu origem ao biofertilizante Super Magro.

Para dar conta de casos como o do biofertilizante Super Magro é preciso reavaliar o fazer ciência e produzir conhecimentos, focando sobre a forma que o conhecimento e as inovações são produzidas – a partir da criatividade e experiência cotidiana. Neste sentido, propomos um quadro de análise que se fundamenta em duas abordagens analíticas principais, que se inter-relacionam: de um lado, uma abordagem que reconhece e destaca o papel da prática agrícola como *lócus*⁶ e objeto de produção de novos conhecimentos e inovações; de outro, a abordagem da contextualização de conhecimentos.

A pesquisa que valorizou, sobremaneira, um viés empírico, se valeu de entrevistas semiestruturadas e de observação participante junto a técnicos e agricultores ecologistas de Ipê e Antônio Prado, durante os meses de janeiro a junho ano de 2012,

⁵ A Tabela 1, na seção 3.3, apresenta alguns casos de reconfiguração do biofertilizante Super Magro a outros cultivos agrícolas e condições agroecológicas. A tabela indica a denominação do novo composto, os cultivos para os quais foram desenvolvidos e os locais de origem.

⁶ *Lócus* é uma palavra do latim que significa literalmente “lugar”, “posição” ou “local”.

como parte do trabalho de campo da tese de doutorado da primeira autora⁷. As entrevistas foram realizadas através de um questionário com perguntas orientadoras.

Foram entrevistados representantes de famílias de agricultores ecologistas de Ipê e Antônio Prado, técnicos da agricultura ecológica, vinculados ao Projeto Vacaria/Centro Ecológico, e técnicos da EMATER do município de Ipê. Ao todo foram realizadas 34 entrevistas (Tabela 1). As entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas. A análise das entrevistas foi realizada através da codificação e categorização do material transcrito.

conhecimentos. Na segunda seção, apresentamos os processos de reflexão criativa e de contextualização de conhecimentos que deram origem ao Super Magro. Na terceira e última seção, tecemos algumas considerações finais.

2. Por uma reavaliação do fazer ciência e produzir conhecimentos

Arce & Long (1994) reconhecem três períodos, nos quais o papel e a análise do conhecimento no desenvolvimento são marcadamente diferentes.

TABELA 1 – Relação dos entrevistados (2010-2011).

Tipo de entrevistado	Número de entrevistas	Número da entrevista
Agricultores ecologistas de Ipê e Antônio Prado (membros de outras associações)	24	01 a 24
Técnicos em agricultura ecológica, vinculados ao Projeto Vacaria/Centro Ecológico	8	25 a 32
Técnicos da EMATER de Ipê	2	33 e 34

FONTE: Pesquisa de campo (2010-2013).

Além das entrevistas, foram coletados materiais técnicos, produzidos a partir da agricultura ecológica de Ipê e Antônio Prado (cartilhas, receitas, folhetos) - mais especificamente por agricultores e técnicos do Centro Ecológico de Ipê.

O artigo encontra-se organizado em três seções: a primeira seção trata da necessidade de reavaliação do fazer ciência e produzir conhecimentos; além disso apresentamos as abordagens da epistemologia da prática e da contextualização de

Um primeiro período, é aquele no qual a teoria da modernização e a ciência desenvolvimentista predominam como paradigma de mudança social. Neste, a ciência e o conhecimento são percebidos unicamente como *inputs*⁸, introduzidos a partir de fora. Aqui, há um predomínio dos modelos lineares de produção e uso do conhecimento⁹.

Um segundo período, é aquele que tem início a partir dos anos 1980, no qual se instala uma discussão mais normativa a respeito do conhecimento.

⁷Produção de conhecimentos e inovações na transição agroecológica: o caso da agricultura ecológica de Ipê e Antônio Prado/RS. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

⁸Input é uma expressão da língua inglesa que significa entrada ou aquilo que é introduzido no processo de produção de um produto final.

⁹Pode-se dizer que o conceito de modernização, como paradigma de mudança social, emergiu de maneira mais substancial no final do século XIX e que ganhou ímpeto em meados do século XX, mais especificamente a partir do período pós Segunda Guerra.

Promovida no âmbito do discurso da educação popular, a tônica passa a ser o uso do conhecimento e da ciência para transformar a sociedade (Arce & Long, 1994, Long, 2007). Teóricos tais como Freire (1999; 2011) e Fals-Borda (2007; 2010a; 2010b) preocupavam-se de forma central com a tradução do conhecimento para que este se tornasse compreensível e eficaz no desenvolvimento. É neste contexto que emergem os enfoques de agricultura e pesquisa participativa.

Mais tarde, a partir de 1990, num terceiro período, novamente a relação entre conhecimento e desenvolvimento passa a ser tensionada. Mas, agora, o debate vai além do uso da ciência para se alcançar uma “boa sociedade”¹⁰. Novos questionamentos são apresentados e centralizam a discussão. Um primeiro se refere ao papel do conhecimento nas atividades produtivas. Adentrando no campo da literatura econômica, pode-se observar, a partir deste período, um processo crescente de valorização do conhecimento como um recurso central no processo de geração de valor na economia, o que leva alguns autores a caracterizarem o período como fase de economia baseada no conhecimento, ou de sistemas de produção intensivos em conhecimento (Nonaka & Takeuchi, 1995; Belussi & Pilotti, 2000, Amin & Cohendet, 2004).

Associado com a centralidade do conhecimento nas atividades econômicas, emerge uma segunda característica do período, que se refere a necessidade de reavaliação do fazer ciência e das formas de produzir conhecimentos. Para Amin & Cohendet (2004), uma sociedade do conhecimento é aquela que reconhece o processo de produção e cir-

culação do conhecimento nas organizações como uma determinante chave da sua capacidade de inovar, o que exige das organizações um novo posicionamento em relação ao conhecimento. Neste cenário, as organizações deixam de ser consideradas somente como receptores e utilizadores de conhecimentos e passam a ser vistas como *sites* de invenção, inovação e aprendizagem. Neste sentido, Amin & Cohendet (2004) afirmam a necessidade de transição de uma epistemologia da posse do conhecimento, ou do conhecimento possuído, para uma nova epistemologia - baseada na prática e no conhecimento como algo construído e praticado no curso da vida diária e durante a execução das atividades produtivas.

Trabalhando a partir de uma perspectiva que resgata a importância ou papel dos diferentes tipos de conhecimento na formação da capacidade inovativa das firmas, Amim & Cohendet (2004) propõem o conhecimento como o resultado de um processo coletivo, enraizado socialmente, formado a partir dos constantes *feedbacks* que ocorrem entre os diferentes componentes do processo, no qual o conhecimento científico (ou perito) e o conhecimento tácito (um saber fazer) são complementares, e não excludentes. Além disto, propõem que o conhecimento, ao invés de uma propriedade, deve ser visto como uma prática social (o conhecimento como ação, o que leva os autores a propor uma “epistemologia da prática”).

No campo de estudos sobre o desenvolvimento, mais especificamente no âmbito da sociologia do desenvolvimento, a Perspectiva Orientada ao Ator (POA) tem proposto uma análise construcionista

¹⁰ A expressão “boa sociedade” tem sido utilizada por gerações de filósofos, historiadores e economistas para descrever o tipo de sociedade igualitária e justa em que devemos aspirar viver.

dos processos de conhecimento na agricultura (Arce & Long, 1992, Arce & Long, 1994, Long, 2007). A proposta basicamente é de uma superação dos chamados paradigmas transportacionais, que supõem que os processos de utilização/disseminação de conhecimento envolvem a transferência de corpos de conhecimento de uma unidade social a outra. Ao invés disso, defende uma visão mais dinâmica, que trata o conhecimento como algo que surgiu de um encontro de horizontes, “[...]já que o processamento e a absorção de novos temas de informação, e novos marcos cognitivos ou discursivos, só ocorrem com base em modos de conhecimento e avaliação já existentes, mesmo que sejam reformulados na experiência cotidiana” (Long, 2007, p. 323).

Para os autores da POA, o conhecimento emerge de um complexo processo que envolve fatores sociais, culturais e institucionais, e tem como base a estrutura conceitual e os procedimentos já existentes (conhecimento prévio). Assim, o conhecimento é o resultado de um grande número de decisões e incorporações seletivas de ideias prévias, crenças, imagens, etc. Mas, ao mesmo tempo, destrutivo de outros possíveis conceitos e entendimentos. Isto não é uma acumulação de fatos, mas envolve modos de construir o mundo (Arce & Long, 1994).

A partir deste enfoque, o conhecimento passa a ser considerado como o resultado da interação, da negociação, de interfaces e acomodações entre atores em suas vidas diárias. Para Long (2007, p. 314), é através de encontros e interações que o conhecimento situado localmente é produzido. Neste sentido, Arce & Fischer (2007) propõem uma dissolução de tipologias e fronteiras rígidas, entre diferentes tipos de conhecimentos (conhecimento científico x conhecimento dos agricultores, por exemplo), gerando visões mais amplas de como se

inter-relacionam as formas de conhecimento científico, ou *expert*, com conhecimentos derivados da prática diária.

Para os autores, todo o conhecimento, independente de onde emana, resulta de processos de localização e enraizamento na ação e prática humana (mesmo o científico). Nas palavras dos autores “Isto implica uma ênfase sobre como a racionalidade científica, ao invés de ser dissociada da ação humana, é combinada com outros fatores, tais como habilidades, visões de mundo, discursos e práticas” (Arce & Fischer, 2007, p. 176, tradução nossa). Neste sentido, o conhecimento, inclusive o conhecimento científico, é resultado de processos de ação criativa e contextualização em cenários e contextos específicos.

2.1. O papel da prática na produção de conhecimentos

Em artigo denominado *Objectual Practice*, publicado no livro *The practice turn in contemporary theory*, Knorr-Cetina (2001) defende, de forma central, que, no contexto da chamada sociedade do conhecimento, torna-se necessário reconhecer que a criação do conhecimento não é mais limitada à ciência e aos *experts*. Para a autora, a transição para uma sociedade do conhecimento envolve mais do que a presença de [...] “mais entendedores, mais aparelhos tecnológicos, mais especialistas. Ela envolve a presença de processos de conhecimento, e nos termos escolhidos aqui, ela envolve a presença de práticas epistêmicas” (Knorr-Cetina, 2001, p. 177).

Para que se entenda o papel da prática na produção de conhecimento, a autora propõe, primeiramente, um questionamento sobre a concepção de

prática e sua relação com as regras estabelecidas. Para a autora, explicações contemporâneas favorecem uma concepção de prática em termos de hábitos e rotinas estabelecidos - e que se repetem. Nestes casos, a prática requer que os praticantes tenham aprendido alguma coisa que eles, subsequentemente, empregam em situações complexas e de forma regular. De forma geral, estas teorias são incapazes de analisar o caráter irregular das práticas e de tratá-las como práticas epistêmicas. Nas palavras da autora: “Em contraste, eu vejo prática epistêmica como baseada em uma forma de relação, que, pela natureza de sua dinâmica, transforma ela mesma e as entidades formadas pela relação” (Knorr-Cetina, 2001, p. 185).

O argumento é que, mesmo que exista nas atividades humanas uma porção da prática/trabalho que seja apenas rotinizado e baseado em regras estabelecidas, e sem dissociação entre sujeito e objeto, sempre existe uma porção da prática que é centrada no conhecimento e que emerge quando surgem problemas numa determinada rotina ou quando o trabalho é realizado pela primeira vez. Em situações como estas, o trabalhador sai de uma relação absorvida, ou de uma lida absorvida, entre ele e o objeto do seu trabalho, para uma lida deliberada e reflexiva; assim, “[...] para uma postura científica de reflexão teórica a respeito das propriedades das entidades” (Knorr-Cetina, 2001, p. 184). Neste momento, a prática deixa de ser rotina e torna-se objeto de produção de novos conhecimentos, podendo então ser reconhecida como uma ação criativa, ou como prática epistêmica inovadora (PEI).

Se a prática é, então, um processo de pesquisa, o objeto da prática perde o caráter de coisa e passa a ser um objeto científico, ou objeto epistêmico. Um objeto científico de investigação, ou objeto

epistêmico, é aquele que está no centro do processo de pesquisa e, por isso, em processo de ser materialmente definido, de revelar-se indefinidamente, de continuamente adquirir novas propriedades e de mudar as que já estão reveladas.

Na medida em que os objetos variam, se revelam e se redefinem no curso da prática, a prática também varia e, neste momento, novos conhecimentos são gerados. Neste sentido, uma prática epistêmica inovadora é aquela que estabelece uma dinâmica relacional, criativa, construtiva e que, talvez, conflitiva com seu objeto. Para a autora, uma PEI pode ser caracterizada como “[...] disposições humanas para rotinas interativas e a relação com o objeto como relacional, criativa e disruptiva” (Knorr-Cetina, 2001, p. 182).

Em relação com a prática agrícola como objeto de conhecimento, a análise de Ploeg (1992) a respeito do trabalho na agricultura, indicam alguns elementos importantes. Em artigo intitulado “O processo de trabalho na agricultura” (Ploeg, 1992), o autor contesta a ideia de uma cientifização total dos processos de produção agrícola, e destaca a influência das diferentes respostas dos agricultores às tecnologias geradas externamente e às prescrições (rotinas) estabelecidas.

Para que a agricultura se realize, esta ampla gama de fatores é constantemente analisada, revelada, e até mesmo transformada, e isso faz da agricultura um objeto de investigação e de reflexão. Se os objetos variam, pois se revelam e se redefinem no curso da prática, esta também varia e, neste momento, novos conhecimentos são gerados. Assim sendo, a atividade agrícola pode ser considerada como um objeto epistêmico, ou como um objeto científico de investigação; e toda a atividade agrícola, como uma prática epistêmica inovadora.

2.2. Práticas e conhecimento contextual

Ao reconhecer a produção de conhecimento como resultado da prática, não estamos, no entanto, negligenciando o papel das inovações produzidas em ambientes formais de inovação. Porém, para que tecnologias (e suas respectivas prescrições) produzidas externamente sejam usadas na agricultura, elas precisam ser contextualizadas nas condições e nas práticas locais. Assim, ao contextualizá-las na ampla diversidade de fatores locais, novos conhecimentos são produzidos.

Autores da economia da inovação, introduzem o termo conhecimento contextual, que pode ser entendido como o resultado do encontro/interação entre algum tipo de conhecimento codificado/externo com o conhecimento tácito, prévio dos indivíduos ou grupos sociais (Nonaka & Takeuchi, 1995, Belussi & Pilloti, 2000, Collins, 2001, Amin & Conhendet, 2004)¹¹. Nonaka & Takeuchi (1995) entendem o processo de contextualização como um processo de aprendizagem, que resulta de quatro etapas ou formas de aprendizagem, que ocorrem nas organizações: socialização, recombinação, externalização e internalização.

A socialização é a troca de conhecimentos tácitos, através de um processo de partilha coletiva de conhecimento. Também, é retratado como um

processo descentralizado de difusão de conhecimento. Indivíduos aprendem entre si, através da observação, imitação e prática. Um indivíduo pode adquiri-lo diretamente de outros, sem a linguagem. Ou seja, pela observação e prática, pela proximidade física. Sua ativação evita a degradação do estoque de conhecimento existente, mas não aumenta o estoque, nem gera novos conhecimentos. A socialização é limitada no que tange à criação de novos conhecimentos.

A recombinação refere-se à associação de diferentes tipos de conhecimentos (codificado + tácito) para a criação de novos. É nesta etapa que a contextualização do conhecimento codificado/externo ao conhecimento tácito se realiza. A recombinação ocorre através de um processo de análise, categorização e reconfiguração de conceitos explícitos e externos, junto ao contexto local e ao conhecimento prévio dos indivíduos. Este é o momento, o *site*, das interações, das interfaces e das acomodações entre o conhecimento externo e os atores sociais. Como a combinação de diferentes ideias produz novos conhecimentos, a recombinação aumenta o estoque de conhecimento, assim como modifica o conhecimento prévio de uma dada organização. Neste sentido, a recombinação amplia o nível de conhecimento tácito de um grupo (Nonaka, 1991).

A externalização é entendida como o processo

¹¹ A ideia de contextualização pressupõe fundamentalmente, que não há diferença, ou hierarquia, entre conhecimento tácito e conhecimento codificado. Ao invés disto, o conhecimento tácito forma uma parte indispensável de todo o conhecimento, pois é ele que dá sentido e que permite o uso do conhecimento codificado. Ou seja, mesmo que o conhecimento tenha sido articulado em palavras ou fórmulas matemáticas, o conhecimento explícito, para ser usado, deve ser tacitamente entendido e aplicado. “Por isso todo conhecimento é tácito ou enraizado no conhecimento tácito” (Polany, 1958 apud Collins, 2001 p. 111, tradução nossa). Nesta mesma linha Nonaka & Takeuchi (1995) refutam a hipótese de que todo conhecimento tácito é um residual do conhecimento codificado. Ao invés disto defendem que todo conhecimento codificado para ser usado, requer conhecimento tácito, de forma que estes são essencialmente complementares. Para os autores o que existe são situações que nunca são puras, mas situações em que ora há domínio do conhecimento entendido como uma propriedade, adquirido (científico), e ora há domínio do conhecimento gerado através da prática (tácito). A combinação e a composição de cada um deles depende do contexto em que os agentes ou organizações manipulam o conhecimento. Existem contextos em que os agentes investem mais na utilização do conhecimento codificado e outros em que irão usar de forma mais intensa seu conhecimento tácito. (Nonaka & Takeuchi, 1995).

pelo qual os novos conhecimentos produzidos são transformados, ou traduzidos, em conhecimento codificado (textos, artigos, materiais impressos), os quais são publicamente compreensíveis, podendo, assim, serem difundidos em circuitos para além do grupo onde foi gerado. Por fim, a internalização descreve o processo através do qual as organizações absorvem o conhecimento externo. A absorção de conhecimento externo é sempre facilitada, quando

o conhecimento a ser internalizado está verbalizado/codificado em esquemas ou documentos técnicos.

Para Nonaka (1991, p. 97), a contextualização é um processo em espiral (figura a seguir), que ocorre como um fluxo contínuo no tempo. Neste sentido, o conhecimento contextual pode ser descrito como “[...] a produção social de um processo histórico de acumulação de capacidades e competências tecnológicas” (Belussi & Pilloti, 2000, p. 13-14).



FIGURA 1 – Modelo de aprendizagem e acumulação de conhecimento contextual.

FONTE: Nonaka (1991, p.97). Tradução e adaptação nossa.

3. O Super Magro como objeto epistêmico

Biofertilizantes são compostos bioativos, resultantes da fermentação da matéria orgânica na ausência total de ar. No caso do Super Magro e de outros biofertilizantes caseiros, a definição é mais ampla, porque envolve, também, a fermentação aeróbica.

Na agricultura ecológica, o uso de biofertilizantes líquidos, na forma de fermentados microbianos enriquecidos, tem sido um dos processos mais empregados no manejo trofobiótico de pragas e doenças¹². Existem muitos tipos de biofertilizantes, alguns feitos apenas com esterco e água, já outros contêm material verde fermentado na água. Existem, ainda, os que, além de matéria orgânica, são enriquecidos com minerais, como é o caso do Super Magro.

A atividade dos biofertilizantes nas plantas ainda não é totalmente conhecida, mas duas são as ações apontadas como as mais importantes. Uma, refere-se à nutrição das plantas; outra, à defesa fitossanitária. Sabe-se que a planta tem capacidade de absorver substâncias tanto pelas folhas quanto pelas raízes e que, muitas vezes, um solo pode até ter determinado nutriente, mas a planta, por algum motivo, não consegue absorvê-lo pelas raízes. Nestes casos, a aplicação mais eficiente é via foliar, estando assim o uso do biofertilizante diretamente relacionado com a nutrição da planta. De forma

indireta, atua também na resistência das plantas aos agentes patogênicos, o que pode ser ocasionado por diversos fatores. Um deles é que, uma planta mais bem nutrida tem maior resistência (controle fisiológico de doenças e pragas, ou trofobiose). Por outro lado, como os biofertilizantes têm organismos vivos, estes podem entrar em disputa com os que estão atacando a planta e paralisá-los.

Não existe uma fórmula padrão para produção de biofertilizantes. Diferentes receitas vêm sendo testadas e utilizadas por pesquisadores para fins diversos. Segundo Seixas *et al.* (1980), a China e a Índia são os maiores produtores e consumidores dessa tecnologia, com mais de 150 mil unidades instaladas, abrangendo a produção do biogás ou gás metano (CH₄). Vairo dos Santos (1992) e Magro (1994) desenvolveram fórmulas de produção de biofertilizante enriquecido com micronutrientes.

3.1. A origem da ideia: internalização de conhecimentos

A trajetória do Super Magro pode ser demarcada por diferentes *lôcus* de origem que, combinados, concorreram para sua emergência como uma inovação. O primeiro, foi a ideia de adicionar minerais a um composto líquido (ou chá de composto), a fim de estabilizar a fermentação do material orgânico em decomposição. Este composto líquido já vinha sendo feito e utilizado nas experimentações do Projeto

¹² De acordo com a Teoria da Trofobiose, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de pragas e doenças quando há excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores no sistema metabólico. O termo trofobiose origina-se do grego: trophos (alimento) e biosis (existência de vida). O manejo trofobiótico tem como princípio a melhoria da resistência fisiológica vegetal, resultando em menor vulnerabilidade das plantas à incidência de pragas e doenças. Algumas práticas principais podem ser destacadas pela sua efetividade à trofobiose: exclusão do uso de agrotóxicos; uso de espécies e variedades adequadas às condições edafoclimáticas locais; adubação orgânica; manutenção da cobertura do solo; uso eficiente da irrigação; formação de quebra-ventos; manejo nutricional do plantio através do emprego de biofertilizantes e caldas fertiprotetoras (Chaboussou, 1987).

Vacaria como forma de adubação foliar das plantas. A ideia de adicionar minerais no composto surgiu a partir da analogia a uma técnica que o agrônomo José Lutzenberger¹³ utilizava para estabilizar a decomposição de resíduos de celulose, resultantes da fabricação de papel. Naquela época, o agrônomo gerenciava uma empresa que utilizava resíduos da fabricação de papel na produção de adubos e corretivos para a agricultura. No caso específico de um dos produtos comercializados, que era resultante da fermentação de um lodo de celulose, o agrônomo adicionava alguns minerais como forma de paralisar o processo de fermentação e possibilitar o envase e comercialização do produto.

Esta ideia foi internalizada e utilizada como técnica para estabilizar a decomposição do composto líquido no Projeto Vacaria¹⁴, mas com uma recombinação, que foi a adição dos minerais já durante a fermentação do composto, e não apenas no final do processo. O objetivo era produzir quelatos orgânicos¹⁵ e melhorar a disponibilidade dos minerais adicionados para as plantas. Ou seja, enquanto no caso do lodo de celulose o objetivo da adição de minerais era cessar a fermentação, neste caso, o

objetivo era produzir um insumo que servisse como fonte de nutrientes às plantas.

Em paralelo, um segundo *locus* de origem, ou de internalização de conhecimentos, foi a Calda Viçosa, mais especificamente a proposta de quelatização com matéria-orgânica, os minerais da formulação desta calda. A Calda Viçosa é uma calda para controle de doenças de plantas que age também como adubo foliar. A base é a calda bordalesa, acrescida de sais de cobre, zinco, magnésio e boro. Para uso na agricultura orgânica, a calda é preparada sem adição de ureia, presente na composição original. A necessidade de quelatização com material orgânico é baseada na Teoria da Trofobiose, a partir da qual o excesso de nutrientes gera plantas em desequilíbrio e, por isso, mais suscetíveis a pragas e doenças¹⁶. Nutrientes quelatizados são disponibilizados de forma lenta e equilibrada, sem causar desequilíbrios na saúde das plantas.

A partir deste princípio e da prática de introduzir minerais na fermentação do composto líquido, que já vinha sendo realizada no Projeto Vacaria, surge a ideia de produzir um composto líquido para utilização via foliar com os mesmos nutrientes da

¹³ O engenheiro agrônomo, José A. Lutzenberger tornou-se internacionalmente conhecido pelo seu engajamento na luta ambiental recebendo em 1988 o “*Right Livelihood Award*”, ou Prêmio Nobel Alternativo. Foi Secretário Especial do Meio Ambiente de 1990-92, em 1979 criou a empresa ‘Vida Desenvolvimento Ecológico com atuação na reciclagem de resíduos industriais, principalmente da indústria de celulose, e em 1987 instituiu a Fundação Gaia. Lutzenberger conciliava profundo conhecimento científico com linguagem emotiva e acessível a respeito dos desafios socioambientais.

¹⁴ O marco inicial da agricultura ecológica nos municípios de Ipê e Antônio Prado foi a fundação do Projeto Vacaria, atualmente denominado Centro Ecológico. O projeto vacaria foi implantado numa propriedade rural do município de Vacaria e foi idealizado como um centro de demonstração e experimentação de “um outro modelo de fazer agricultura”.

¹⁵ Quando os minerais estão em formas inorgânicas tais como óxidos, sulfatos e cloretos não podem ser diretamente absorvidos pelos organismos. Para que a absorção ocorra, é necessário que essas formas inorgânicas sejam convertidas biologicamente em espécies assimiláveis, tais como os quelatos, resultado da ligação química entre um centro metálico (mineral) com ligantes orgânicos de ocorrência natural, tais como os aminoácidos.

¹⁶ Entre as diversas vertentes teóricas internalizadas e que influenciaram o processo de geração de conhecimentos pelo Projeto Vacaria, a Teoria da Trofobiose pode ser considerada como a principal. A Teoria da Trofobiose foi elaborada pelo biólogo e pesquisador francês Francis Chaboussou, em 1969, que estudou as relações tróficas entre plantas e seus parasitas (pragas e patógenos). Em 1987, o livro Teoria da Trofobiose, publicado originalmente em Francês, foi traduzido por uma das fundadoras do Projeto Vacaria para a língua portuguesa. Mais tarde, em 1995, a entidade publica uma cartilha para agricultores, na qual apresenta as principais ideias da Teoria da Trofobiose e a forma de utilizá-la na prática produtiva.

Calda Viçosa, conforme pode-se ver no relato a seguir.

O Sebastião¹⁷ tinha lido a respeito, de uma coisa que depois eu acho que se chamou Calda Viçosa, mas daí juntando com a história da trofobiose nós conversando chegamos à conclusão que poderia ser arriscado, muito forte, pulverizar assim direto com nutrientes minerais, que poderia desequilibrar a planta. Daí, pensamos como é que a gente faz pra não desequilibrar? Daí, veio a história de quelatizar com compostos orgânicos, fermentando junto com materiais orgânicos, conforme um dos técnicos que trabalhava no Projeto Vacaria já vinha fazendo (Entrevista nº 21).

Uma terceira influência fundamental, foi o conhecimento do técnico e agricultor Delvino Magro, relativo com a macieira e as necessidades nutricionais desta planta. Ele foi um dos primeiros produtores de maçã do município de Ipê; além de produtor, era também técnico agrícola com grande acúmulo de conhecimentos sobre a produção desta fruta - capacidade que se aprimorou após o contato e o estudo da Teoria da Trofobiose. Neste contexto, o uso do composto líquido com adição de minerais, Delvino Magro propõe alguns nutrientes em específico para a nutrição das plantas de maçã, que são o zinco, o boro e o cálcio.

A contribuição do técnico, no entanto, não se encerrou no conhecimento das necessidades nutricionais da maçã. Ele foi o primeiro a testar o uso do produto nos seus pomares e, a partir destes testes, de observações e reflexões sobre a prática, propôs mudanças na formulação inicial (reconfigurações).

Os trechos de depoimentos a seguir relatam o processo de prática, e de reflexão sobre a prática, como parte do processo de produção de conhecimentos que Magro realizava¹⁸.

Aí, o Magro, o Magro de repente começou a pensar, a refletir sobre o fermentado, até mais do que a gente, o Magro viajava, toda hora ele vinha: “não, eu fiz o teste lá com dois em vez de um mineral, com um em vez de dois, fiz um teste também o bicarbonato de sódio”, aí, ele começou a viajar total, no bom sentido, aí, já não acho nem que era eu, eu podia ajudar um pouco, a Maria José podia ajudar um pouco, mas era pouco, o negócio era o Magro refletindo e testando cotidianamente e o Sebastião ajudava com informações de química, tipo ‘em vez de molibdato de sódio usa outro composto de sódio’, por exemplo, aquelas coisas do Sebastião, e aí o Super Magro foi chegando num certo auge (Entrevista nº 21).

Ele testava na propriedade dele e em algumas situações com outros agricultores. E ele ficava lá observando e ele documentava o que via, eu lembro que o pessoal achava até engraçado que ele deitava em baixo de uma árvore, e ele fazia mesmo, e ficava cuidando quando as moscas chegavam, as moscas da fruta, com a lupa, porque ele já enxergava pouco, ele tinha um processo de diabete, já tinha, então a visão era mais complicada. Ele ficava, a gente notava, ele ficava, olhava, depois ele trazia para nós, deu resultado (Entrevista nº 29).

Foi devido a dedicação e a participação do Delvino Magro no estudo e nos testes do biofertilizante que o fermentado é nomeado de Super Magro. O prefixo “super” faz referência a formulação de adubos (NPK), bastante utilizados na agricultura convencional (super simples, super triplo); o sufixo

¹⁷ Neste depoimento o entrevistado refere-se ao engenheiro agrônomo Sebastião Pinheiro. Sebastião Pinheiro é engenheiro agrônomo, engenheiro florestal e ex-analista do Laboratório de Resíduos de Agrotóxicos do Meio Ambiente. É considerado um expoente na luta contra os agrotóxicos e a favor de uma agricultura sem agroquímicos no Brasil.

¹⁸ A formulação final do biofertilizante Super Magro pode ser encontrado na cartilha *Agricultura ecológica: princípios básicos* (Centro Ecológico, 2006, p. 39).

“magro” foi introduzido como forma de homenagem a ele.

3.2. O biofertilizante e os agricultores familiares: novos processos de reconfiguração

Quando o biofertilizante enriquecido foi introduzido nos cultivos dos agricultores familiares, novos testes, reflexões e novas formulações foram desenvolvidos. Nos relatos que aparecem em seguida, fica clara a ocorrência de processos de reconfiguração das recomendações iniciais, ou das rotinas prescritas, a partir das condições específicas das unidades produtivas e dos processos de trabalho das famílias de agricultores. A partir destas práticas, processos de observação e reflexão (práticas epistêmicas), uma série de modificações foram desenvolvidas e novas formulações foram propostas.

No primeiro depoimento, o agricultor relata que a formulação que ele fazia variava de acordo com as condições de solo da propriedade. O segundo depoimento é de um agricultor que, sabendo da toxicidade do cobre quando utilizado no pêssego, propõe uma formulação de biofertilizante específica para o pêssego, sem a adição de sulfato de cobre. No terceiro depoimento, o agricultor refere-se à uma modificação na aplicação do biofertilizante para o caso da uva, lembrando que, no cultivo da uva, o uso do sulfato de cobre é prática comum (*verderame*, como chamado pelos agricultores). Sulfato de cobre e biofertilizante possuem princípios de funcionamento diferentes: enquanto o primeiro reduz o metabolismo das plantas, o segundo estimula. Devido a isto, o agricultor propôs a utilização dos insumos de forma intercalada, uma vez *verderame*,

outra vez biofertilizante.

Então, já aconteceu do agricultor pensar Super Magro é tudo igual, passo aqui, passo lá e passo lá. E não é isso, né? E não aconteceu isso, e depois foi se ajustando, né. Dosagens um pouco maior, um pouco menos, e aí isso começou a associar a própria análise do solo, bom esse solo aqui não precisa de determinado produto, tem em excesso, aí não vou por se tá sobrando. Noutros casos o solo tava carente desse nutriente, aí, vamos tentar fazer ele mais forte com isso, aí foi se ajustando, se adaptando a cada propriedade também (Entrevista nº 08).

Quando eu fui testar no pêssego, novamente eu cheguei naquele caso que o cobre é tóxico no pêssego, lembra que te contei antes? Mas, como o biofertilizante é pra usar em toda safra e não só quando o pêssego é pequeno, eu tirei o cobre da receita (Entrevista nº 12). A gente não sabia usar muito bem ele, na época, botava doses muito altas, nós usava junto com cobre, eu acho que não é bom usar com cobre na parreira, eu acho que é bom usar separado, ainda hoje eu penso assim, por que um retrai, segura a planta, que é o cobre, e o outro manda trabalhar, né. Pra mim funciona bem usar uma vez o biofertilizante, outra vez o sulfato, de acordo com a necessidade da planta, e sempre funcionou, sempre funcionou (Entrevista nº 10).

Entre as novas formulações de biofertilizantes que surgem, a partir dos testes e reflexões nos diferentes cultivos está o Super Bernardi, desenvolvido pela família Bernardi, membro da AECIA (Cooperativa Aecia de Agricultores Ecologistas) e moradora da capela São Valentin, em Ipê/RS. Os “Bernardi”, como são conhecidos na comunidade, já eram produtores de tomate antes de se engajarem na agricultura ecológica, portando conhecimentos prévios sobre o cultivo. Foram a primeira família na região a produzir tomate ecológico. Também, se destacam pela significativa contribuição na produção de conhecimentos e inovações no culti-

vo ecológico do tomateiro, principalmente porque conheciam previamente a produção de tomate e as necessidades do cultivo.

Pio Bernardi, filho mais velho - e que até hoje mora e produz na propriedade -, conta que antes de começar a experimentar a produção ecológica, fez um curso de agricultura ecológica, oferecido pelo Projeto Vacaria em parceria com a Prefeitura Municipal de Ipê, e que um dos pontos que mais lhe chamou atenção durante o curso foi a recomendação de não utilizar esterco fresco no tomateiro, técnica comum na produção convencional de tomate.

A técnica falou bastante que não podia usar esterco fresco e eu não entendi direito, mas depois, mais tarde estudando mais, eu aprendi que tem a ver com a trofobiose, pra prevenir doenças e tal. Mas, fiquei com aquilo na cabeça e fui pra casa e pensei em como fazer, por que esterco era o que a gente mais usava no tomateiro, esterco fresco de porco, por que na vizinhança tinha vários chiqueiros e eles nos davam o esterco de graça. Daí, eu lembrei a receita do Super Magro, que era esterco fermentado adicionado de minerais, e pensei que podia tentar fazer isto com o esterco de porco, fermentar e continuar usando no pé da planta, como adubo. Daí, depois eu resolvi experimentar colocar um pouco de calcário de conchas e de cinza, por que o tomate precisa muito de cálcio e potássio e meu pai me disse que achava que tava faltando nas plantas. Então, o Super Bernardi é parecido com o Super Magro, mas é pra usar como adubo de solo no tomate e é enriquecido com cálcio, que o tomate precisa muito (Entrevista nº 14).

O relato acima, descreve claramente o processo de aprendizado que levou a formulação do Super Bernardi como um processo de reconfiguração de conhecimentos codificados, transmitidos pelos técnicos durante um curso, a um tipo de conhecimento tácito (prévio) da família a respeito das necessida-

des do tomateiro. Também, indica um processo de reconfiguração às condições ou aos recursos locais pré-existentes, quando o agricultor relata a respeito da disponibilidade e uso precedente de esterco de suínos como fonte de matéria orgânica e de nitrogênio. Pelo relato, a motivação principal para a formulação do Super Bernardi foi a necessidade de continuidade do uso do esterco de suínos, que havia em grande disponibilidade na comunidade.

Assim como o Super Magro, que foi formulado inicialmente para a o cultivo da maçã, e que em seguida passou a ser utilizado também em outros cultivos, o Super Bernardi, logo passou a ser utilizado em outros cultivos, principalmente em hortaliças.

O que era o Super Bernardi? Era esterco fresco de suínos misturado com água, açúcar, cinza e calcário de conchas. E depois sete dias de fermentação, fechava, e usava isso a trinta por cento no pé da planta. Bah, isso deu um resultado na época muito bom pra cultura do tomate e em outras também. Nós usávamos no tomate, na beterraba, na cenoura. Ele foi uma chave pra agricultura ecológica evoluir na produção de hortaliças, que são culturas que precisam de matéria orgânica e bastante nitrogênio (Entrevista nº 29).

3.3. Socialização e a externalização dos conhecimentos produzidos

A partir do Super Magro, outras formulações de biofertilizantes foram desenvolvidas no âmbito dos agricultores ecologistas de Ipê e Antônio Prado/RS. Nem todas formulações foram codificadas e externalizadas, muitas ficando restritas às famílias que as desenvolveram; outras, foram socializadas através do contato entre famílias próximas. Algumas

ainda foram codificadas e externalizadas para além dos agricultores ecologistas desses municípios.

No caso em análise, o processo de externalização do conhecimento se deu a partir de dois processos principais: primeiro, através da apresentação de conhecimentos codificados na forma de cursos e atividades de formação com técnicos e agricultores; segundo, através de publicações organizadas pela equipe técnica do Centro Ecológico. Nos anos iniciais, as atividades de formação em agricultura ecológica tinham como público os agricultores, que estavam iniciando práticas produtivas em comunidades de Ipê e Antônio Prado. A partir dos anos 1990, estas atividades extrapolam o público desses municípios. Neste período, o Projeto Vacaria abre as portas para técnicos e agricultores de diversos municípios do Rio Grande do Sul, bem como de outros estados do Brasil, e até mesmo do exterior, que chegam a Ipê para atividades de formação (cursos e oficinas) com os técnicos da entidade.

Neste sentido, estamos considerando a realização de cursos e oficinas como uma atividade de externalização, porque, de acordo com relatos dos técnicos entrevistados, a organização dos cursos exigia um esforço de codificação daquilo que estava sendo praticado e dos resultados produzidos. Tais encontros representavam o momento de organizar fórmulas, receitas, selecionar fotografias e, principalmente, de relacionar aquilo que estava sendo produzido com a teoria que estava sendo usada.

Foi no âmbito destes processos de codificação para externalização, através de cursos, que a entidade publicou um primeiro material impresso - contendo informações a respeito da produção e uso de biofertilizantes enriquecidos na agricultura ecológica. Naquele período, o ponto alto das atividades de formação oferecidas pela entidade, prin-

cipalmente para o público de fora dos municípios, era a explicação a respeito da Teoria da Trofobiose, a apresentação do biofertilizante Super Magro e a visita aos pomares do Delvino Magro - que explicava a receita do biofertilizante, o modo de uso e o funcionamento do biofertilizante na maçã. No final do curso, os participantes, na grande maioria das vezes, demandavam a receita do produto. No ano de 1994, a entidade publicou a cartilha *Biofertilizantes Enriquecidos*. Naquele ano, o programa Globo Rural, da Rede Globo de Televisão, realizou e veiculou uma reportagem sobre a agricultura ecológica de Ipê e Antônio Prado e, no final da reportagem, os apresentadores do programa divulgaram a cartilha *Biofertilizantes Enriquecidos*. Este fato produziu uma grande demanda pelo material, que foi solicitado e enviado para vários municípios do RS e de outros estados do Brasil.

Rompendo com as fronteiras de Ipê e Antônio Prado, e diante de novas especificidades ambientais e sociais, novas reconfigurações ocorreram nos biofertilizantes, e novas formulações foram e continuam sendo propostas. Nos depoimentos a seguir, os entrevistados indicam a existência de formulações decorrentes do biofertilizante Super Magro, em diversos lugares, inclusive em outros países. No segundo depoimento, a entrevistada destaca o processo de simplificação do Super Magro passou, devido, principalmente, à necessidade de baratear o custo do produto, substituindo os minerais, que constam da formulação original, por recursos locais.

[...] e aí, o Super Magro foi se aprimorando, vamos dizer assim, e hoje todo mundo usa isso, pelo mundo afora, mas os nomes mudaram, todo mundo usa isso pelo mundo afora e eu vejo em outros locais no mundo, eu chego vejo as receitas e não tenho dúvida de que aquela receita vem do Super Magro, apesar

de ser uma receita diferente, o jeito que tá escrito, a lista de nutrientes, depois a forma de fazer, eu vejo que é de uma receita original que saiu do Ipê, é super curioso, chego lá no interior da Costa Rica, interior da África do Sul e vejo e essa história (Entrevista nº 22). Muitas mudanças assim que foram acontecendo com o Super Magro, ao longo do tempo, elas foram se dando a partir do uso mesmo, da adequação do uso e dos recursos né, dos recursos que os agricultores dispunham e até dinheiro, porque tinha agricultores que não tinham dinheiro e acesso aos minerais que estavam na receita original. Dependendo do lugar era complicado conseguir aqueles produtos. Então foi assim, foi sendo adequado, dançando conforme a música dos agricultores e da gente, porque quer ver, quando eu fui pra África do Sul, o pessoal lá não tem o que comer. Eu vou mandar botar leite num biofertilizante? Não tem como. Então, tem que fazer sem leite, tem que achar outro jeito, né? O esterco eles secam pra usar como combustível, como é que tu vai dizer pôe esterco, não dá, né? (Entrevista nº 21).

A Tabela 2 apresenta uma síntese de biofertilizantes desenvolvidos a partir do Super Magro.

4. Considerações finais

Pode-se afirmar que, o processo de desenvolvimento do Super Magro deu-se, exclusivamente, a partir da prática cotidiana e da reflexão criativa de técnicos e agricultores envolvidos no desenvolvimento de uma agricultura ecológica. Não há, nos relatos dos entrevistados, ou nos materiais consultados, referências a participação de instituições oficiais de P&D (pesquisa e desenvolvimento) no desenvolvimento do biofertilizante Super Magro.

Segundo relatos, foram três as fontes de ideias iniciais que deram origem ao Super Magro: primeiro, a ideia de adicionar minerais a um composto líquido (ou chá de composto), a fim de estabilizar a fermentação do material orgânico em decomposição. Um segundo foco de origem, foi a Calda Viçosa, mais especificamente a proposta de quelatização com matéria-orgânica dos minerais da formulação desta calda. Uma terceira influência fun-

TABELA 2 – Biofertilizantes desenvolvidos a partir de biofertilizante Super Mago.

Material	Origem
Biofertilizante simplificado	Agricultores de Ipê e Antônio Prado (RS)
Biofertilizante para a cultura da batatinha	Agricultores de Sananduva (RS)
Biofertilizante para uso no morango	Agricultores da associação dos produtores ecológicos do Lami (Porto Alegre/RS).
Biofertilizante sem esterco	Técnicos de Ipê (RS)
Biofertilizante para uso em folhosas	Família Venturin, de Caxias do Sul (RS)
Biofertilizante Super Bernardi	Família Bernardi de Ipê (RS)
Esterco fervido para uso na produção de morango	Agricultores e técnicos de Feliz (RS)
Biofertilizante para hortaliças	Centro de Desenvolvimento Tecnológico para a agricultura orgânica/ Associação Mokiti Okada (Ipeúna/SP).
Biofertilizante Agrobio	Agrobio é um biofertilizante líquido fabricado à base de esterco bovino, água, melaço e sais minerais. Este produto tem sido largamente utilizado por agricultores orgânicos e convencionais em todo o estado do Rio de Janeiro.
MicroGeo	Produtores de laranja de Limeira (SP)

FONTE: Pesquisa de campo (2010-2013).

damental, foi o conhecimento e a prática do técnico e agricultor Delvino Magro, uma vez que ele foi um dos primeiros produtores de maçã do município de Ipê, além de ter formação como técnico agrícola. No entanto, ressalta-se aqui o aprimoramento identificado após o contato e o estudo da Teoria da Trofobiose. Neste contexto, do uso do composto líquido com adição de minerais, o técnico propõe alguns nutrientes em específico para a nutrição das plantas de maçã, que são o zinco, o boro e o cálcio.

A partir da internalização destas ideias iniciais, e do diálogo com a Teoria da Trofobiose, novas formulações foram propostas e testadas. Nos primeiros anos, as novas formulações propostas foram testadas em cultivos na área experimental do Projeto Vacaria. Quando, mais tarde, o biofertilizante enriquecido foi introduzido nos cultivos dos agricultores familiares, novos testes, reflexões e novas formulações foram desenvolvidas. Identifica-se, neste momento, um intenso processo de reconfiguração de conhecimentos e de produção de variações no Super Magro.

Algumas destas variações foram socializadas, através do contato entre famílias próximas, e outras foram codificadas e externalizadas para além dos agricultores ecologistas desses municípios. No processo de codificação e externalização, destacam-se a publicação da cartilha *Biofertilizantes Enriquecidos* (Meyreles *et al.*, 1997), pelo Centro Ecológico de Ipê, e os cursos e palestras oferecidos pelos técnicos do Centro Ecológico, ou mesmo por agricultores da AECIA (Associação dos Agricultores Ecologistas de Ipê e Antônio Prado). Rompendo com as fronteiras locais, e diante de novas especificidades ambientais e sociais, novamente ocorreram reconfigurações nos biofertilizantes e novas formulações foram, e continuam sendo, propostas em diversos

lugares, inclusive em outros países.

É a partir de casos como este que emerge a necessidade de se reconhecer e de se valorizar o conhecimento e a inovação como algo também produzido e praticado no curso da vida diária e no âmbito das atividades produtivas. O objetivo não é negar a inovação produzida pela ciência, dita oficial e introduzida no mundo rural, mas observar e teorizar sobre o processo pelo qual ela é transformada, adaptada, contextualizada às estratégias de produção, aos imperativos de recursos disponíveis e aos desejos sociais dos agricultores, especialmente em situações de contra tendência.

Deste processo, destacamos dois aspectos que parecem fundamentais e que nos indicam pistas metodológicas para futuros projetos/ações de estímulo à produção de conhecimentos e inovações a partir da prática: (a) a internalização de conhecimentos, nestes caso em especial a Teoria da Trofobiose, proporcionada aos agricultores ecologistas pelos técnicos do Centro Ecológico/Projeto Vacaria, através de atividades de formação teórica; e (b) o fato dos agricultores ecologistas de Ipê e Antônio Prado fazerem parte de associações, e de um núcleo da Rede Ecovida de Agroecologia, o qual foi fundamental para a ativação de um intenso processo de socialização do biofertilizante Super Magro entre as famílias de agricultores ecologistas da região e para a reconfiguração de conhecimentos e proposição de novas formulações.

Reconhecer a importância de uma epistemologia da prática na produção de conhecimentos, no entanto, não exige as instituições públicas de P&D (pesquisa e desenvolvimento) de realizar pesquisas em agroecologia. No caso em análise, é claro o engajamento de alguns atores locais, sejam técnicos ou agricultores, com os objetivos de uma agricultura

ecológica, e a disposição em inovar e correr riscos. Mas, se pretende-se a expansão da agricultura ecológica, ou de processos de transição agroecológica, para um público mais amplo, torna-se urgente a realização de investimentos em P&D (pesquisa e desenvolvimento) e o acúmulo de conhecimentos e inovações também a partir de ambientes formais e sustentados pelo Estado.

Neste contexto, o desafio passa a ser a produção de conhecimentos a partir de modelos de pesquisa que integrem as práticas e rotinas científicas com práticas informais de produção de conhecimentos e inovações, tais como as aqui apresentadas.

Referências

- Abrasco – Associação Brasileira de Saúde Coletiva. *Dossiê Abrasco: Um Alerta sobre os Impactos dos Agrotóxicos na Saúde*, 2015. Disponível em: http://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf. Acesso em: jul.2017.
- Altieri, M. Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 27, 37-46, 1989.
- Altieri, M. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1998.
- Altieri, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- Altieri, M.; Nichols, C. I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, 16(1), 3-12, 2007.
- Amin, A.; Cohendet, P. *Architectures of knowledge: firms, capabilities and communities*. New York: Oxford, 2004.
- Arce, A.; Long, N. The dynamics of knowledge. In: Long, N.; Long, A. (Eds.) *Battlefields of knowledge: The interlocking of theory and practice in social research and development*. Routledge: London, 1992. p. 211-245.
- Arce, A.; Long, N. Re-positioning knowledge in the study of rural development. In: Symes, D.; Jansen, A. J. (Eds.) *Agricultural restructuring and rural change in Europe*. Wageningen: Agricultural University Wageningen, 1994. p.75-86.
- Arce, A.; Fischer, E. Criating Natural Knowledge: Agriculture, Science and Experiments. In: Silliotoe P. (Ed.) *Local Science vs. Global Science. Aproachs to Indigenous Knowledge in International Development*: New York: Berghahn Books, 2007. p. 175-1999.
- Belussi, F.; Pilotti, L. *Knowledge creation and collective learning in the Italian local production systems*. Padova: Dipartimento de Scienze Economiche Marco Fanno, Università degli Studi di Padova, 2000. Disponível em: <<http://www.decon.unipd.it/assets/pdf/dp/0021.pdf>>
- Centro Ecológico. *Cartilha da Agricultura Ecológica*. Ipê, 2006.
- Celeres – Consultoria focada na análise do agronegócio. *2º Levantamento de Adoção da Biotecnologia Agrícola no Brasil Safra 2015-16*, 2016. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/2o-levantamento-de-adocao-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-safra-2015-16/>
- Chaboussou, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose*. Porto Alegre: L&PM, 1987.
- Collins, H. M. What is tacit knowledge? In: Schatzki, T. R.; Knorr-Cetina, K. D.; Savigni, E. von (Eds.). *The practice turn in contemporary theory*. London: Routledge, 2001. p. 107-119.
- Ecovida – Rede Ecovida de Agroecologia. *Quem somos*. Florianópolis, 2012 Disponível em : <<http://www.ecovida.org.br/quemSomos.php>>. Acesso em: ago.2012.
- ENA – Encontro Nacional de Agroecologia, 3. 2014, Juazeiro/BA. Carta Política. 2014. Disponível em: <http://enagroecologia.org.br/files/2014/05/Carta-Pol%C3%ADtica-do-III-ENA.pdf>. Acesso em: mai. 2015.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Marco Referencial em Agroecologia*, 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/>

doc/107364/4/Marcoreferencial.pdf

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Agricultura Orgânica: Instrumento para a Sustentabilidade dos Sistemas de Produção e Valoração de Produtos Agropecuários*, 2012. Disponível em: www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/622799/1/doc122.pdf

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Transgênicos: perguntas e respostas*, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-transgenicos/perguntas-e-respostas>. Acesso em: jul.2017.

Fals Borda, O. La investigación-acción en convergencias disciplinarias. In: *Antología*: Orlando Fals Borda. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2010a. p. 359-368.

Fals Borda, O. La investigación-acción participativa: política y epistemología. In: *Antología*: Orlando Fals Borda. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2010b. p. 205-225.

Fals Borda, O. La investigación-acción en convergencias disciplinarias. *Lasaforum*, 38(4), 17-22, 2007.

Freire, P. Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação. In: Brandão, C. R. (Org.). *Pesquisa Participante*. 8ed. São Paulo: Brasiliense, 1999.

Freire, P. *Extensão ou Comunicação?* São Paulo: Paz e Terra, 2011.

Guivant, J. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 14(3), 411-446, 1997. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8979>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro, 2006.

Knorr-Cetina, K. D. Objectual Practice. In: Schatzki, T. R.; Knorr-Cetina, K. D.; Savigni, E. von (Eds.). *The practice turn in contemporary theory*. London: Routledge, 2001. p. 175-188.

Long, N. *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/El Colegio de San Luiz, 2007.

Lourenço, A. V.; Schneider, S.; Gazzola, M. A Agricultura Orgânica no Brasil: Um Perfil a partir do Censo Agropecuário 2006. *Extensão Rural*, 24(1), 2017.

Magro, D. Super Magro: a receita completa. *Boletim da Associação de Agricultura Orgânica*, 16, 3-4, 1994.

Marques, F. C. *Velhos conhecimentos, novos desenvolvimentos: transições no regime sócio-técnico da agricultura*. A produção de novidades entre agricultores produtores de plantas medicinais no sul do Brasil. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – UFRGS, 2008.

Marques, F. C.; Oliveira, D. Agricultura ecológica al sur de Brasil: de alternativa a contratendencia. *Íconos: Revista de Ciencias Sociales*, 54, 87-106, 2016.

Marques, F. C.; Schmitt, C.J.; Oliveira, D. Unfolding Agencies and Associations of Agroecology Networks in Brazil. In: Sherwood, S.; Arce, A.; Paredes, M. (Eds.). *Food, Agriculture and Social Change: The Everyday Vitality of Latin America*. London: Routledge, 2017. p. 87-106.

Meirelles, L.; Bracagioli Neto, A.; Meirelles, A. L.; Gonçalves, A.; Guazzelli, M. J.; Volpato, C.; Bellé, N. *Biofertilizantes enriquecidos: caminho da nutrição e proteção das plantas*. Ipê: Centro de Agricultura Ecológica, CAE Ipê. 1997.

Norgaard, R. B.; Sikor, T. O. Metodología e práctica de la agroecología. In: Altieri, M. *Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável*. Montevideo: Editora Nordan Comunidad, 1.ed.,1999.

Nonaka, I; Takeuchi, H. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas Japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 1995.

Nonaka, I. The Knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, 69(6), 96-104, 1991.

Oliveira, D. *Produção de conhecimentos e inovações na transição agroecológica: O caso da agricultura ecológica de Ipê e Antônio Prado/RS*. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – UFRGS, 2014.

Oliveira, D.; Araujo, J. P. Produção de novidades na transição agroecológica. In: Schneider, S; Menezes, M.; Gomes da Silva, A.; Bezerra I (Orgs.). *Sementes e Brotos da Transição: Inovação, Poder e Desenvolvimento em Áreas Rurais do*

Brasil. Editora da UFRGS, 2013, p. 165-192.

Oliveira, D.; Gazzola, M.; Carvalho, C. X.; Schneider, S. A produção de novidades: como os agricultores fazem para fazer diferente? *In*: Gazzola, M.; Schneider (Orgs.) Os atores do Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 91-113, 2011.

Petersen P. *Construção do Conhecimento Agroecológico: novos papéis, novas identidades*. Rio de Janeiro: Articulação nacional de Agroecologia, 2007. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Constru%C3%A7%C3%A3o_do_Conhecimen-to_Agroecol%C3%B3gico.pdf. Acesso em: jan. 2013.

Perez-Cassarino, J. *A construção de mecanismos alternativos de mercado no âmbito da Rede Ecovida de Agroecologia*. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - UFPR, Curitiba, 2012.

Ploeg, J. D. van der. El proceso de trabajo agricola y la mercantilizacion. *In*: Gusman, E. S. (Ed.). *Ecologia, campesinato y historia*. Madrid: Piqueta, 1992. p. 163-195.

Ploeg, J. D. van der.; Bouma, J.; Rip, A.; Rijkenberg, F. H, J.; Ventura, F.; Wiskerke, J. S. C. On Regimes, Novelty, Niches and Co-Produção. *In*: Ploeg, J. D. van der; Wiskerke, J.S.C. (Eds.). *Seeds of transition*. Assen: Van Gorcum, 2004. p. 1-30.

Schneider, S.; Menezes, M.; Gomes da Silva, A.; Bezerra I (Orgs.). *Sementes e Brotos da Transição*. Inovação, Poder e Desenvolvimento em áreas Rurais do Brasil. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p.240, 2013.

Seixas, J.; Folle, S.; Machetti, D. Construção e funcionamento de biodigestores. *Circular Técnica*, 4. Brasília: Embrapa-DID, 1980.

Vairo dos Santos, A. C. Biofertilizante líquido: O defensivo agrícola da natureza. *Agropecuária Fluminense*, 8, 1992.

Sabourin, E., Manejo da inovação na agricultura familiar no Agreste da Paraíba: o sistema local de conhecimento. *In*: Silveira, L.; Petersen, P.; Sabourin, E. (Eds.). *Agricultura Familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do Agreste da Paraíba*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002, p.177-199.

Toledo, V. M. La perspectiva etnoecológica. Cinco reflexiones acerca de las “ciencias campesinas” sobre la naturaleza con especial referencia a México. *Ciencias*, 4, 22-29, 1990.

Toledo, V. M. *El juego de la supervivencia: un manual para la investigación etnoecologica em Latinoamerica*. Santiago: CLADES, 76p, 1991.

Toledo, V. M. La racionalidad ecológica de la producción campesina. *Agroecología y Desarrollo*, 5/6, 1992.