



PROCESSOS PARTICIPATIVOS NA CONVERSÃO PARA SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO NA ÁREA DA BACIA DE CAPTAÇÃO ARROIO FAXINAL - CAXIAS DO SUL/RS

Participatory processes in the conversion for an organic production system in the
area of the Faxinal Arroio capacity bowl - Caxias do Sul/RS

Camatti-Sartori, V. vcsartor@ucs.br^{1,2,3,4}, Venturin, L. stventur@gmail.com⁵, Pansera, M.
R. mrpancer@ucs.br^{2,4}, Peretti – Minello, L. V. lvminello@ucs.br^{2,4,6}, Triaca, T.
tati_triaca@hotmail.com^{2,6}

RESUMO

O presente trabalho apresenta a sistematização do Núcleo de Estudos em Agroecologia da Universidade de Caxias do Sul, denominado Núcleo de Inovação e Desenvolvimento em Agricultura Sustentável, e objetivou sistematizar a experiência referente ao projeto “Ampliação da soberania alimentar através do desenvolvimento de tecnologias alternativas para o manejo de insetos e doenças, fortalecendo a agroecologia na Serra Gaúcha”, desenvolvido na bacia de captação Arroio Faxinal do município de Caxias do Sul, RS. O projeto envolveu diversas ações de planejamento, diagnóstico, implantação e acompanhamento de unidades experimentais participativas; a capacitação dos produtores, de técnicos agrícolas, de extensionistas da Emater, da Secretaria de Agricultura, e de estudantes por meio de palestras, cursos de Agroecologia e dias de campo, oficinas, viagens de intercâmbio técnico para áreas de produção sob sistema de produção orgânica. A sistematização foi especialmente sobre a experiência com as unidades experimentais participativas. A multiplicação dos saberes e o envolvimento de mais agricultores com a agroecologia, bem como a agricultura orgânica e meio ambiente indicam que o projeto, atingiu seus objetivos.

Palavras-chave: Conscientização Ambiental, Agricultura Orgânica, Qualidade das Águas.

ABSTRACT

The present work presents the systematization of the center of Studies in Agroecology of the University of Caxias do Sul and aimed to systematize the experience related to the project "Extension of food sovereignty through the development of alternative technologies for the management of insects and diseases, strengthening agroecology in the Serra Gaúcha", developed in the catchment Arroio Faxinal of the municipality of Caxias do Sul - RS. The project involved several actions of planning, diagnosis, implantation and monitoring of the participatory experimental units; training of farmers, agricultural technicians, extension workers from Emater, from the Department of Agriculture, and from students through lectures, Agroecology courses, as well as field days, workshops, technical exchange trips to production areas under an organic production system. The systematization was especially about the experience with the participatory experimental units. The multiplication of knowledge and the engagement of more farmers with agroecology, organic agriculture and the environment indicate that the proposed reached its goals.

Keywords: Environmental Awareness, Organic Agriculture, Water Quality.

¹ Professora / Pesquisadora da Universidade de Caxias do Sul – UCS;

² Núcleo de Inovação e Desenvolvimento em Agricultura Sustentável - NEA em Agroecologia da Universidade de Caxias do Sul. Laboratório de Agricultura Orgânica;

³ Mestrado Profissional em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola;

⁴ Instituto de Biotecnologia da UCS.

⁵ Centro Ecológico Serra. Assessor/Extensionista. Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

⁶ Bióloga. Bolsista CNPq - Universidade de Caxias do Sul.

Recebido em:
26/07/2017

Aceito para publicação em:
16/02/2018

Correspondência para:
vcsartor@ucs.br

Contexto histórico

O Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA) da Universidade de Caxias do Sul (UCS) é denominado Núcleo de Inovação e Desenvolvimento em Agricultura Sustentável (NID). O NID foi apoiado pela chamada MCTI/Mapa/MDA/MEC/MPA/CNPq n. 81/2013, a partir do projeto com o título “Ampliação da soberania alimentar através do desenvolvimento de tecnologias alternativas para o manejo de insetos e doenças, fortalecendo a agroecologia na Serra Gaúcha”. Os objetivos do NID são validar processos na área da agricultura orgânica e desenvolver atividades de pesquisa, ensino e extensão na região da serra Gaúcha. O NID foi organizado em 2005 e, inicialmente, os seus trabalhos eram voltados ao desenvolvimento de agentes de controle biológico para a viticultura, mas, em seguida, sua atuação ampliou-se para outras culturas agrícolas. O Núcleo atua, também, no desenvolvimento de técnicas de compostagem, extratos botânicos e óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos e insetos praga; desenvolve atividades com agricultores, alunos de escolas e de nível superior no tema “plantas alimentícias da agrobiodiversidade” e hortas urbanas, segurança alimentar e nutricional; além de incentivar a sociedade a refletir sobre a reconexão com a natureza. Como metodologia de trabalho, o NID implantou diversas Unidades Experimentais Participativas (UEPs).

O NID, desde sua organização, está instalado junto ao Instituto de Biotecnologia da UCS. O Instituto de Biotecnologia, criado em 1980, possui linhas de atuação na área do controle biológico de doenças em plantas cultivadas (principalmente viticultura). Atualmente possui, também, um Laboratório de Óleos Essências e a Central de Análises do Instituto de Biotecnologia (CAIB), que realizam a identificação de resíduos de agrotóxicos em água de consumo humano, alimentos e solos; além de outros laboratórios que atuam em diferentes áreas. Em 2005 iniciou-se da mesma forma o Curso de Especialização em Agricultura Orgânica, hoje denominado Especialização em Gestão de Agroecossistemas Sustentáveis: agroecologia,

A UCS promove, a cada dois anos, com apoio da Prefeitura Municipal de Caxias do Sul e outras entidades a Reunião Sul Brasileira sobre Agricultura Sustentável e o Encontro Caxiense para o Desenvolvimento da Agricultura Orgânica e Sustentável. O mesmo ocorre desde 2005 e já está na sétima edição. O evento já é reconhecido em todo o sul do Brasil e conta com palestrantes internacionais para discutir com os pesquisadores, técnicos, estudantes e comunidade em geral temas voltados a agricultura orgânica e agroecologia. No ano de 2015 a Fundação UCS permitiu a abertura da feira de produtos orgânicos, o que favoreceu os seus alunos e funcionários, a comunidade em geral e, em especial, os agricultores da Serra Gaúcha.

A agricultura familiar é responsável por cerca de 70% dos alimentos consumidos no Brasil e, aproximadamente, 10% do PIB nacional (HOFFMANN, 2014). A agricultura familiar é importante, ainda, para a geração de trabalho e renda, desenvolvimento socioeconômico do País, autonomia na produção de sementes, preservação ambiental e segurança alimentar. Os agroecossistemas da agricultura familiar no Brasil são, em geral, sistemas complexos de produção, diversificados e que combinam subsistemas intensivos e extensivos com várias culturas, criações animais e transformações primárias, tanto para o consumo da família como para o mercado (BUAINAIM; e ROMEIRO, 2000). A família maneja os agroecossistemas produzindo alimentos para consumo próprio e para os consumidores, a partir da utilização racional dos bens naturais e com baixo uso de insumos. A agricultura familiar é, portanto, multifuncional e representa uma alternativa importante para a manutenção da biodiversidade e o incremento da sustentabilidade pode conciliar conservação ambiental e produção de alimentos e contribuir à segurança alimentar, demandas cada vez mais presentes na sociedade (MAGALHÃES 2010).

A agricultura familiar é muito importante para a Serra Gaúcha. Segundo o Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra (Corede Serra), aproximadamente 90% dos estabelecimentos rurais são conduzidos por agricultores familiares, apesar de pequenas, as propriedades em questão desenvolvem uma agricultura diversificada em atividades de produção agrícola, florestal e animal. São 91.239 hectares com culturas temporárias (milho, soja, feijão, trigo, cebola, alho, fumo, tomate, mandioca, entre outros), produzindo aproximadamente 492.348 toneladas; 42.866 hectares com culturas permanentes (videira, maçã, pêssigo, laranja, tangerina, figo, caqui, erva-mate, pera, kiwi, etc.), com produção anual de 675.298 toneladas; 143.631 hectares de matas e florestas, resultando, anualmente,

em 361.986 m³ de toras, 202 toneladas de carvão e 589.591 m³ de lenha; rebanhos bovinos, de aves e suínos, respectivamente, de 227.877, 45.869.924 e 565.120 cabeças, produzindo aproximadamente 100.000 toneladas de carnes, 275.229.000 litros de leite e 132.067.000 dúzias de ovos por ano, sendo responsáveis, ainda, pela produção de 300 milhões de litros de vinho, espumantes e sucos (CAMATTI-SARTORI e VENTURIN, 2016).

Contudo, dentro do padrão de desenvolvimento atual, a agricultura de base familiar encontra dificuldades em manter-se na atividade, principalmente devido à falta de alternativas de práticas sustentáveis de produção, que reduzam a dependência de insumos externos e, com isto, o custo de produção (SANGALETTI, 2007). Há, ainda, falta de pesquisa e extensão que contribuam para superar tais dificuldades.

Tais dificuldades, no entanto, não impedem a agricultura familiar de continuar resistindo e existindo, e muitas delas com experiências agroecológicas que fogem ao padrão desenvolvimentista atual. Tais experiências são importantes para o desenvolvimento local e regional, pois oportunizam aos agricultores e consumidores uma maior possibilidade de atuação e reflexão em temáticas que envolvem a produção e acesso ao consumo de alimentos saudáveis, água, educação ambiental, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

Estas experiências possibilitam, portanto, a busca de alternativas ao uso de agrotóxicos. A preocupação com relação ao uso de agrotóxicos é crescente, pois, no Brasil, os agrotóxicos são amplamente utilizados na agricultura, o país, é o maior consumidor mundial de agrotóxicos atualmente (ORTIZ, 2012; BRASIL, 2014). As regiões Sudeste e Sul são responsáveis por cerca de 70% do consumo total dos agrotóxicos vendidos no país (SINDAG, 2014) e no Rio Grande do Sul o uso de agrotóxicos é quase o dobro da média nacional (CIGANA, 2013). As regiões Sul e Sudeste apresentam mais casos de intoxicação por contato com estes agentes e maiores incidências de desfechos negativos à saúde, supostamente, devido à exposição aguda e crônica a agrotóxicos (SINDAG, 2014).

Entretanto, as experiências da agricultura ecológica precisam ser fortalecidas, o que demanda, continuamente, o desenvolvimento de processos, ações, insumos e tecnologias que facilitem a produção. Algumas ações de fortalecimento destas experiências são pontuais e os resultados esperados são visíveis. Outras, como aquelas voltadas para o manejo dos agroecossistemas e ao desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis são mais complexas, demandam tempo para serem realizadas e envolvem muitos atores e diferentes processos. Nesses casos, normalmente os resultados não são imediatos, demandam mais esforços de todos os envolvidos e possuem certo grau de incerteza.

Muitas destas experiências se localizam na Serra Gaúcha, cuja agricultura familiar possui ampla importância econômica e social. Tais experiências inserem-se dentro do que é denominado de agricultura ecológica, que atualmente conta com 400 estabelecimentos, sendo 389 da agricultura familiar, cultivando aproximadamente 1.100 hectares com as mais distintas culturas, sendo a principal a videira, com aproximadamente 680 hectares (informações do Centro Ecológico e da Rede Ecovida, 2017).

O principal parceiro do NID é o Centro Ecológico (www.centroecologico.org.br). Este é uma organização não governamental (ONG), sem fins lucrativos, que foi constituída no ano de 1985 por um grupo de técnicos vinculados ao movimento ambientalista gaúcho. O objetivo maior, na ocasião de sua constituição, era de tornar-se um centro de referência no desenvolvimento e adaptação de tecnologias alternativas para a produção agropecuária. Após três anos de experimentação e prática em uma propriedade rural de 70 hectares, então localizada no município de Ipê, na Serra Gaúcha, o Centro Ecológico – na época denominado “Projeto Vacaria” buscou maior inserção na comunidade, estabeleceu parcerias como a PASTORAL RURAL, coordenada pelo Padre Schio, os quais contribuíram para a disseminação da proposta junto a agricultores familiares da região. Hoje em dia, o Centro atua diretamente através de seus dois escritórios – localizados em Ipê e Dom Pedro de Alcântara – em um conjunto de municípios localizados na serra gaúcha e na porção litorânea que reúne o norte do Rio Grande do Sul e o sul de Santa Catarina. Ao longo de sua história o Centro Ecológico contribuiu para a formação de inúmeras associações de agricultores ecologistas, cooperativas de consumidores de produtos ecológicos, agroindústrias familiares rurais e na consolidação de mercados locais para

produtos ecológicos. O Centro Ecológico foi um dos principais articuladores da Rede Ecológica de Agroecologia, da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e no Movimento Agroecológico da América latina e Caribe (MAELA) (maela.wordpress.com).

O Centro Ecológico baseia sua ação em um conjunto de princípios, que podem ser assim resumidos: (1) A agricultura deve ser pensada e praticada a partir do respeito às bases ecológicas que permitem a própria produção agrícola, sob pena de comprometer sua continuidade; (2) A agricultura deve ser baseada no conhecimento acumulado por milênios pelos(as) agricultores (as) e no moderno conhecimento científico, oriundo de um vasto campo de disciplinas, como a biologia, a agronomia, a sociologia e a economia. O conhecimento novo, construído com base no saber tradicional, é importante para o desenvolvimento da Agricultura Ecológica; (3) A agricultura familiar, é responsável por manter a qualidade do cenário rural brasileiro, em termos sociais, culturais e econômicos, portanto, como tal, é considerada o público para a intervenção do Centro Ecológico. Lembrando que os produtores não são considerados objeto de experimentação, mas sujeitos da construção de uma nova alternativa de desenvolvimento; (4) A circulação de produtos ecológicos deve se basear na transparência, na justiça e na solidariedade, fazendo com que os benefícios gerados sejam compartilhados entre todos os envolvidos. A Missão Institucional do Centro Ecológico nas comunidades rurais é promover e estimular a agricultura ecológica, o comércio justo e solidário e a educação ambiental como caminho para a construção de uma sociedade baseada na justiça social e na preservação ambiental (www.centroecologico.org.br).

O Centro Ecológico tem participado ativamente de fóruns, redes e articulações regionais, nacionais e internacionais. Nestes espaços tem socializado a experiência acumulada por mais de duas décadas de trabalho em áreas como a produção ecológica, processamento artesanal, sistemas participativos de garantia, comércio local de produtos ecológicos, redes locais de educação ambiental entre outros. A receptividade da proposta desenvolvida pelo Centro pode ser medida pela diversidade de instituições e públicos envolvidos nos cursos, palestras e assessorias dadas pelo Centro, em distintos locais do Rio Grande do Sul, do Brasil e do exterior (comunicação do Centro Ecológico).

Apesar da expressiva dimensão e relevância para o desenvolvimento regional, nas dimensões econômica, social e ambiental, pode-se afirmar que grande parte dos agricultores familiares da região do Corede Serra ainda enfrenta sérias dificuldades para manter, sobretudo a médio e longo prazos, a sustentabilidade das suas unidades de produção.

A partir de diagnósticos e discussões realizados por várias instituições da região, atuantes em atividades de ensino, pesquisa e extensão, essas dificuldades foram atribuídas a alguns problemas principais, dentre os quais merecem ser destacados: oscilações climáticas frequentes; escassez e limitações graves na estrutura regional dos órgãos de pesquisa, assim como dos serviços de assistência técnica e extensão rural; envelhecimento da mão de obra, criando uma crise em termos de sucessão familiar e; falta de infraestrutura básica e de políticas públicas adequadas para o meio rural em pauta (SCHIMITZ, 2010).

A discussão em torno do tema da agricultura familiar e do desenvolvimento rural indicam a necessidade de considerar a real situação social, econômica e ambiental pela qual passam os agricultores, além das diversas formas pelas quais se organizam socialmente e seus saberes. A extensão rural, em suas metodologias de trabalho, precisa dar conta de captar e estimular que esses saberes construídos socialmente se expressem e possam ser os pilares fundamentais das atividades de assistência técnica e extensão rural (FONSECA, 1985).

Uma destas metodologias é a sistematização de experiências, que permite a recuperação histórica dos processos vividos em desenvolvimento rural. A sistematização objetiva facilitar processos de aprendizagem e de geração de novos conhecimentos a partir das experiências, dados e informações anteriormente dispersos, de forma que se desenvolva sua capacidade para tomar melhores decisões, com crescente autonomia (ECKERT, 2008).

A sistematização de experiências permite e subsidia futuras intervenções, e, quando realizada coletivamente, permite a apropriação de um vasto conhecimento construído de forma coletiva, pelos autores envolvidos com a experiência e que pode ser disseminado para outras pessoas. Segundo ABA-

AGROECOLOGIA (2009), sistematizar é um processo de autoreflexão e análise crítica sobre um processo vivido na relação direta entre grupos e organizações científico-acadêmicas (ensino, pesquisa e extensão) com comunidades rurais, com o objetivo de aprender e socializar. A sistematização de experiências, embora importante para a educação popular e para a construção participativa do conhecimento, coloca-se como um verdadeiro desafio para os projetos que visam a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Holliday (2006) enumera três razões fundamentais que podem justificar a dificuldade das instituições em tornar as sistematizações uma prática de extensão rural: i) essa prática parece requerer esforço especializado; ii) falta de compreensão do que significa sistematizar; e, iii) na prática, as instituições não dão prioridade à sistematização.

A sistematização de processos participativos desempenha importante papel educativo aos participantes de projetos ou ações que visam à ampliação da agroecologia. Os processos participativos fornecem informações, capacitam os(as) agricultores(as) à tomada de decisões e desenvolvem uma sabedoria política capaz de gerar inovações, contribuir para minorar as desigualdades existentes. O objetivo deste trabalho foi sistematizar os processos envolvendo a implantação de Unidades Experimentais Participativas (UEPs), pelo Núcleo de Inovação e Desenvolvimento em Agricultura Sustentável da Universidade de Caxias do Sul.

Caminhos metodológicos

O primeiro contato com atividades de sistematização de experiências foi realizado em Porto Alegre, na Faculdade de Agronomia da UFRGS em agosto de 2014 com membros dos núcleos de ensino, pesquisa e extensão em agroecologia (NEAs) parceiros da ReSNEA – Rede Sul de Núcleos de Agroecologia e Produção Orgânica. A sistematização do NID foi realizada com base em oficinas, dias de campo e reuniões com os integrantes deste projeto.

A coleta de dados e informações necessárias para a adequada sistematização dos resultados se deu de forma coletiva e participativa, na qual os beneficiários de todas as ações do projeto contribuíram com suas percepções em relação à pertinência e importância das informações geradas. Esta coleta se deu por entrevistas junto aos beneficiários durante e ao final das ações coletivas. Estas ações foram compostas por quatro visitas técnicas, de forma dirigida, a propriedades que já adotam algumas das práticas apresentadas, totalizando 50 pessoas. Nas quatro oficinas de elaboração de insumos, com o envolvimento direto dos participantes a fim de se apropriarem das práticas apresentadas, em que participaram 40 pessoas. Ainda foram realizados quatro dias de campo, de demonstração de técnicas de manejo em distintas culturas, com participação de mais de 110 pessoas.

A partir das entrevistas foram avaliadas as práticas e técnicas que mais impactaram os participantes, bem como, na percepção deles, as que seriam mais facilmente adotadas de forma espontânea. Para isto, foi considerada a aplicabilidade para cada grupo de cultura, a internalização da “receita”, a resposta técnica e o impacto positivo sobre a redução de uso de agroquímicos. Também foram consideradas as respostas de impacto sobre a produtividade e qualidade dos produtos obtidos nas UEPs, tanto do ponto de vista dos agricultores quanto dos técnicos envolvidos.

As ações do NID incidiram no manejo da área da Bacia de Captação Arroio Faxinal, no Município de Caxias do Sul, interligando distintas instituições de ensino, pesquisa e extensão, com famílias de agricultores locais e suas organizações. A frase “manejo de bacias hidrográficas” refere-se à regularização, controle e manejo dos recursos naturais de uma bacia, com a finalidade de proteção e aumento de produção das fontes de água. Este manejo visa à interação do uso do solo, vegetação, água e outros recursos presentes (BORMANN, 1967).

A Bacia do Faxinal possui problemas de contaminação das águas dos mananciais e é de onde se capta parte da água para atender Caxias do Sul, maior município da Serra Gaúcha. Além disto, é importante produtora de alimentos, fundamentais para o abastecimento da região de Caxias do Sul e grande Porto Alegre. Por isto, é preciso construir alternativas para o desenvolvimento sustentável da região, que garantam a sobrevivência e bem-estar da grande parcela de agricultores desta região, o que exige qualidade das águas e alimentos consumidos pela população rural e urbana do município.

Segundo a Lei Complementar nº 246, de 6 de dezembro de 2005 da Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, Art.56. § 2º “O uso de defensivos agrícolas [agrotóxicos] e fertilizantes deverão se restringir ao mínimo indispensável, podendo o Poder Público, através da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SEMMA, proibir o uso de tais defensivos [agrotóxicos] e fertilizantes, verificados os níveis de contaminação da água, com a ouvida do SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto) e da Secretaria Municipal da Agricultura – SMAG”.

Dentre os pesticidas empregados na agricultura destacam-se o grupo dos herbicidas, que correspondem à maior parcela comercializada mundialmente (UETA et al., 2001). Os herbicidas são agentes biológicos ou substâncias químicas que agem matando ou suprimindo o desenvolvimento de espécies daninhas (ROMAN et al. 2007), que comprometem a produtividade de culturas de interesse comercial. O problema é que muitas destas moléculas têm grande probabilidade de contaminar os recursos hídricos, graças a características como alto potencial de deslocamento no perfil do solo (lixiviação), elevada persistência no solo, baixa a moderada solubilidade em água e adsorção moderada à matéria orgânica presente nos colóides do solo (ALMEIDA et al., 2006).

As ações do NID baseiam-se em metodologias participativas. Em todas as atividades, o NID garantiu a participação de atores das diferentes áreas (ensino, pesquisa e extensão), possibilitando a aproximação com a realidade dos agricultores, o que enriqueceu o intercâmbio de experiências entre os envolvidos (ECKERT, 2008). Participaram das atividades do NID agricultores e agricultoras, além de técnicos agrícolas, agrônomos, professores e pesquisadores ligados ao tema. Muitas atividades foram desenvolvidas pelo NID, dentre elas, atividades de planejamento, visitas técnicas, seminários, diagnóstico, definição das unidades experimentais, implantação e acompanhamento das unidades experimentais, dias de campo, entrevistas, oficinas e viagens de intercâmbio técnico para áreas de produção, sob sistema de produção orgânica e capacitação dos produtores, técnicos agrícolas, extensionistas da Emater, da Secretaria de Agricultura e de estudantes de graduação dos cursos de Agronomia e Ciências Biológicas. A capacitação se deu por meio de palestras, cursos de educação à distância e presenciais em Agroecologia.

As principais atividades de campo do NID ocorreram nas UEPs implantadas na Bacia do Faxinal. As UEPs envolveram ensino, pesquisa e extensão, e objetivaram construir alternativas aos sistemas produtivos e ampliar a agroecologia na região. As UEPs foram implantadas como unidades pilotos com o objetivo principal de avaliar a campo tecnologias desenvolvidas no âmbito da pesquisa, que possam contribuir para ampliar a produção de alimentos, segurança alimentar, capacitação e, futuramente, melhor retorno econômico e formação de multiplicadores para difusão das experiências voltadas à agricultura orgânica. Recorreu-se às metodologias participativas utilizadas na extensão no planejamento, na implantação e na condução das UEPs. A proposta metodológica das unidades pilotos foi definida com a finalidade de facilitar a validação da pesquisa e a disseminação dos resultados.

Para a implantação das UEPs realizou-se um diagnóstico, identificando informações necessárias para a implantação das unidades experimentais, de acordo com o plano de manejo desenvolvido para cada uma delas. O diagnóstico incluiu questionários, entrevistas semiestruturadas com os agricultores, análises de solo para posterior implantação das UEPs e distribuição de insumos. O objetivo do diagnóstico foi conhecer a realidade da região, além das demandas e necessidades dos agricultores por intermédio de uma amostragem a partir das famílias envolvidas no projeto.

Como marco inicial do projeto optou-se por adotar uma ferramenta de diagnóstico situacional sociotécnico, em formato de questionário. Foram elaboradas questões relativas às técnicas de produção (insumos utilizados, manejo de solo e fertilidade, principais problemas fitossanitários), espécies cultivadas e aspectos da saúde dos trabalhadores e trabalhadoras. O objetivo do questionário foi identificar, especialmente, o uso de adubos e de agrotóxicos sintéticos, buscando reunir informações sobre a intensidade do uso de insumos com alto risco de contaminação das águas, a fim de definir adequadamente as estratégias de redução do uso de agroquímicos e consolidação de experiências em agricultura orgânica.

Para a realização das entrevistas semiestruturadas utilizou-se um roteiro, que serviu como guia, adaptado de Albuquerque et al., (2010). O roteiro continha perguntas como: idade e escolaridade,

características da agricultura familiar local, modos de reprodução do conhecimento sobre a atividade, espécies cultivadas, tempo de atuação na prática da agricultura familiar, equipamentos e técnicas utilizadas na atividade.

Com o questionário, foi possível verificar os tipos de insumos que vinham sendo utilizados dentro de cada área, manejo de solo e fertilidade (a partir de análises físico químicas), principais problemas fitossanitários, espécies cultivadas, aspectos da saúde dos trabalhadores e trabalhadoras, episódios de intoxicação e, tecnologia de aplicação de insumos.

A partir do levantamento das necessidades e demandas dos(as) agricultores(as), UEPs foram definidas em reuniões envolvendo os parceiros de quatro instituições, sendo elas EMATER- ASCAR (Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural), Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Caxias do Sul, Secretaria da Agricultura do Município, Centro Ecológico/Serra. Mais tarde, novos parceiros participaram do planejamento e implantação das UEPs, sendo elas: Embrapa/ Uva e Vinho, Associação dos Ecologistas de Caxias do Sul, Cooperativa de Agricultores Ecologistas Econativa de Ipê, Mineração Florense e Pastoral da Ecologia – Diocese de Caxias do Sul.

As UEPs foram planejadas partindo da definição das culturas a serem utilizadas e com o propósito de estimular os produtores a (re)pensarem sobre variantes, para aproveitar e maximizar os recursos naturais disponíveis na sua região, proporcionando condições para o desenvolvimento de alternativas de produção, que sejam sustentáveis e combinadas com estratégias de recuperação e conservação do solo, bem como de manejo de insetos e doenças. As oito UEPs foram implantadas em áreas definidas, em consonância com os(as) agricultores(as). A condução dos experimentos de forma conjunta e coleta dos dados também ocorreram com a participação da família dos agricultores.

As oito Unidades Experimentais Participativas foram separadas por sistemas de produção (orgânicos ou convencionais) e por cultura representativa (maçã, caqui, pêssego, ameixa, tomate e pimentão). O sistema de produção orgânico é o foco do trabalho e serve de referência para as áreas não convertidas ainda para o sistema orgânico. As áreas sob manejo orgânico de produção servem para demonstrar e sugerir práticas agroecológicas de forma a consolidar ações voltadas a técnicas ecológicas junto às UEPs e para comparar o manejo agroecológico implementado com o manejo utilizado pelo agricultor. Assim, a fim de possibilitar a comparação e de ampliar o sistema de produção orgânica dentro da área da bacia de captação, e de minimizar o uso de agrotóxicos nesta região, que abastece aproximadamente 65% da população de Caxias do Sul. Optou-se, também, por trabalhar com agricultores convencionais, junto a estas UEPs, conscientizando os mesmos quanto à redução do uso indiscriminado de agrotóxicos.

Para a implementação das UEPs foram recomendados insumos permitidos pela legislação da agricultura orgânica, como os fertilizantes minerais (pó de rocha, calcário calcítico, bórax, sulfato de potássio e fosfato natural) e orgânicos (compostos e cinzas vegetais); sementes de plantas de cobertura de solo (feijão-de-porco, crotalária, feijão-guandú, ervilhaca, nabo, centeio e aveia). Alguns insumos foram produzidos nas unidades experimentais, tais como biofertilizantes e esterco fervido. Assim, os agricultores convencionais, além do uso de agrotóxicos e fertilizantes, puderam, também, testar de forma comparativa os insumos utilizados pela agricultura orgânica.

Durante o desenvolvimento deste projeto foram avaliados, no laboratório e a campo, fermentados botânicos de mais de cem espécies de plantas, a fim de verificar a ação fungicida e inseticida dos mesmos. Estes fermentados são considerados “tecnologias sociais” e já vêm sendo utilizados por grupos de agricultores de algumas regiões do país. Os resultados foram promissores tanto no controle *in vitro* quanto no *in vivo*, pois alguns fermentados utilizados na concentração de 10% controlaram em 100% a mosca da fruta *Anastrepha fraterculus*, nos testes de laboratório e em testes a campo, sendo necessários mais testes de campo para validar o controle desta importante praga de inúmeras culturas agrícolas (CAMATTI-SARTORI e VENTURIN, 2016).

O NID realizou, em 2014, várias palestras para os agricultores da região da Bacia de Captação Faxinal, para os alunos e professores da Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Avelino Boff, membros do Clube Minuano do distrito de Fazenda Souza e para a comunidade. Os temas das palestras trataram de produções mais sustentáveis, como: novas tecnologias para ampliação da qualidade

produtiva e o desenvolvimento de práticas sustentáveis na agricultura familiar na região da Bacia de Captação Faxinal; impactos dos agrotóxicos sobre a saúde e o meio ambiente na área da Bacia de Captação Faxinal, e novas possibilidades para manejo de solo e controle fitossanitário de doenças e pragas na agricultura. As palestras incluíam também relato de experiências dos agricultores ecologistas da região. Os temas abordados nas palestras foram relacionados às tecnologias utilizadas as UEPs e, também, os problemas inerentes ao uso indiscriminado de agroquímicos na região.

Além de palestras, o NID organizou, em 2015, quatro dias de campo nas UEPs, com as seguintes temáticas: (1) manejo da mosca das frutas; (2) manejo e produção de fertilizantes para tomate rasteiro e caqui; (3) bioecologia e controle das moscas das frutas sob manejo orgânico; e, (4) manejo orgânico de tomate em estufa. Cerca de 110 pessoas participaram dos dias de campo.

Ainda em 2015, o NID organizou visitas técnicas em propriedades sob manejo de produção orgânica nas propriedades orgânicas de Ari Venturin em Monte Berico (Caxias do Sul), de Vilmar Menegat (em Ipê e Linha 30 em Antônio Prado), de Antônio Rossi (Linha 40 de Caxias do Sul) e de Pedro Lovato (em Farroupilha).

Outras atividades do NID incluíram cursos de educação à distância (EaD) e extensão em Agroecologia, encontro caxiense para o Desenvolvimento da Agricultura Orgânica e Reunião Sul-Brasileira sobre Agricultura Sustentável, bem como vários debates no programa de rádio Cooperativismo e Agricultura Familiar (de 2014 a 2016), no Município de Caxias do Sul.

Reflexões

Mais de 2.000 pessoas, entre agricultores, técnicos e agrônomos de extensão rural, agrônomos, estudantes universitários, professores, pesquisadores e pessoas da comunidade, participaram de eventos de capacitação técnica. As atividades do NID, em especial as coletivas, contribuíram para informar e motivar os participantes, a partir da observação e discussão sobre práticas adotadas nos sistemas de produção orgânica, como compostagem, produção de biofertilizantes caseiros, adubação verde, caldas para tratamentos fitossanitários e outros.

Nas oito UEPs, separadas por sistema de produção (orgânicos ou convencionais) e por cultura representativa (maçã, caqui, pêssego, ameixa, tomate e pimentão), foram obtidas informações sobre a média de aplicações/ intervenções de agroquímicos por cultura. As maiores aplicações de agrotóxicos ocorreram na maçã e pimentão, em que 36 aplicações por cultura/ano foram realizadas nas UEPs convencionais (Quadro 1). Os resultados são preocupantes, pois as mesmas estão situadas na área de bacia de captação de água para o Município de Caxias do Sul.

Quadro 1: Média de aplicações e intervenções de insumos no período 2014/2015 nas Unidades Experimentais Participativas sob manejo orgânico e convencional, localizadas na área da Bacia de Captação do Faxinal, no Município de Caxias do Sul.

Cultura	Orgânico ¹	Convencional ²
Maçã	Inseticidas: 12 Fungicidas: 12 Herbicidas: 0 Adubos químicos: 0 Adubos Orgânicos: 10m ³ /ha	Inseticidas: 36 Fungicidas: 40 Herbicidas: 4 Adubos químicos: 200kg/ha Adubos orgânicos: 10m ³ /ha
Caqui	Inseticidas: 4 Fungicidas: 6 Herbicidas: 0 Adubos químicos: 0 Adubos orgânicos: 10m ³ /ha	Inseticidas: 10 Fungicidas: 24 Herbicidas: 4 Adubos químicos: 100kg/ha Adubos orgânicos: 10m ³ /ha
Ameixa	Inseticidas: 12 Fungicidas: 12 Herbicidas: 0 Adubos químicos: 0	Inseticidas: 24 Fungicidas: 30 Herbicidas: 4 Adubos químicos: 200kg/ha

	Aubos orgânicos:10m ³ /ha	Aubos orgânicos: 10m ³ /ha
Pêssego	Inseticidas: 12 Fungicidas: 12 Herbicidas: 0 Aubos químicos: 0 Aubos orgânicos: 10m ³ /ha	Inseticidas: 24 Fungicidas: 30 Herbicidas: 4 Aubos químicos: 200kg/ha Aubos orgânicos: 10m ³ /ha
Tomate	Inseticidas: 6 Fungicidas: 16 Herbicidas: 0 Aubos químicos: 0 Aubos orgânicos: 10m ³ /ha	Inseticidas: 24 Fungicidas: 40 Herbicidas: 2 Aubos químicos: 300kg/ha Aubos orgânicos: 20m ³ /ha
Pimentão	Inseticidas: 4 Fungicidas: 12 Herbicidas: 0 Aubos químicos: 0 Aubos orgânicos: 10m ³ /ha	Inseticidas: 18 Fungicidas: 36 Herbicidas: 2 Aubos químicos: 300kg/ha Aubos orgânicos: 20m ³ /ha

¹ Todos os inseticidas, fungicidas e aubos orgânicos utilizados respeitam as normas determinadas pela agricultura orgânica.

² Inseticidas, fungicidas e herbicidas utilizados pelos agricultores convencionais.

Fonte: Camatti-Sartori e Venturin (2016)

Em substituição ao modelo dominante, o NID, em especial a partir das UEPs, apoiou a produção de base agroecológica em acordo com a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO). Este modelo otimiza a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais essenciais à vida. Além de ser uma alternativa para a produção de alimentos livres de agrotóxicos, tendo como base o equilíbrio ecológico, a eficiência econômica e a justiça social, fortalecendo agricultores, bem como protegendo o meio ambiente e a sociedade.

As UEPs foram importantes como referências para a disseminação das técnicas e tecnologias que possibilitam a redução de aubos sintéticos e agrotóxicos e o aumento das práticas consolidadas de agricultura orgânica. Os resultados alcançados dentro deste projeto piloto apoiam a conservação e recomposição deste ecossistema por meio de sistemas de produção que reduzam os resíduos poluentes e a dependência de insumos externos, irão contribuir para ampliar a soberania alimentar da região, bem como os impactos sociais e ambientais. Apesar de iniciais, os resultados são promissores sob o ponto de vista de criar uma cultura de produção de alimentos, sem agredir o ambiente. Isto porque os resultados são facilmente replicáveis, uma vez que as unidades experimentais estão dentro da realidade produtiva, tecnológica e econômica da Bacia Faxinal e a construção de referenciais tecnológicos de fácil adoção por parte dos agricultores, facilita a disseminação da proposta.

Já é possível citar alterações perceptíveis das práticas adotadas pelos agricultores beneficiários do projeto, tais como: redução média de 50% no uso de herbicidas nas áreas que receberam adubação verde, sendo que nas frutíferas a redução chegou a 75%; redução de 50% no uso de inseticidas e, mesmo onde houve uso, os inseticidas químicos foram substituídos por inseticidas naturais, exceto na maçã; redução de 25% no uso de fungicidas, sendo que, no caso do tomate e pimentão, os fungicidas químicos foram totalmente substituídos por insumos de baixo impacto (caldas e extratos vegetais); internalização, por parte dos beneficiários e da comunidade que participou dos dias de campo (apresentação das práticas e dos resultados das unidades experimentais), de que é possível reduzir consideravelmente o uso de agroquímicos; percepção da lógica que é possível produzir de forma rentável, sustentável e ambientalmente correta; percepção da possibilidade de redução do custo de produção.

A participação dos agricultores orientando as inovações para atender às suas demandas e as metodologias participativas os incentivaram a testar produtos alternativos ao uso de agrotóxicos, conforme pode ser verificado a partir do relato feito em um dos dias de campo:

“Sempre fui interessado em reduzir o número de aplicações de herbicidas, fiz o teste com os produtos propostos em três fileiras de caquizeiros, foi feita duas roçadas, semeei a ervilhaca, quando ela cresceu tive que assentá-la. Nestas fileiras não foram usados inseticidas de síntese química, somente duas aplicações de Dipel (inseticida biológico aceito pela legislação de produção orgânica) já na área de caquizeiro convencional, foram feitas três aplicações do inseticida Piretróide, e a prova está aí, para quem quiser ver, não apareceu lagarta e nem doença na área toda, a produtividade foi a mesma. No próximo ano, já está decidido, eu não vou usar herbicida, pois deu um ótimo resultado. Eu sempre estou aberto a novas experiências e tive a conclusão de que reduzir a quantidade de herbicidas é possível, sim” (G. P. 45 anos, agricultor).

O agricultor testou alternativas ao inseticida, mas vai ampliar a experiência para a redução de herbicida também.

A redução do uso indiscriminado de agrotóxicos também é uma das metas deste trabalho junto a Bacia de Captação Arroio Faxinal. Historicamente, após a década de 50 devido à utilização dos agrotóxicos em larga escala e dado que seu potencial de dispersão, independentemente do modo de aplicação, os agrotóxicos já estão presentes em todos os ambientes e ecossistemas e já se detecta a presença dos mesmos no solo, na água, no ar e nos alimentos. Alguns destes agrotóxicos, como os organoclorados, apresentam propriedades de bioacumulação ao longo da cadeia trófica, sendo, invariavelmente, os seres humanos receptores finais (BLAIR et al., 2005).

A agricultura orgânica apresenta-se, então, como alternativa de produção de alimentos isentos de resíduos de agrotóxicos. Os atributos de qualidade dos produtos obtidos por meio da agricultura orgânica, como a ausência de resíduos químicos ou aditivos sintéticos, representam elevado grau de afinidade com o conceito de segurança do alimento, que inclui a aquisição pelo consumidor de alimentos de boa qualidade, livre de contaminantes de natureza química (pesticidas, aditivos), física ou biológica (REN et al., 2001).

Além da redução e eliminação do uso de agrotóxicos, o NID atuou junto à agricultura familiar na região da Serra gaúcha, em especial na área de abrangência do projeto, procurando contribuir para a manutenção dos jovens e das jovens na agricultura; diminuir o uso de adubos químicos; aumentar o número de propriedades que poderão cultivar hortifrutigranjeiros, seguindo as normas de produção orgânica; criar novas oportunidades de mercado com capacidade de geração de emprego e renda; agregar valor sobre as frutas e hortaliças produzidas nas propriedades; apresentar um produto de baixo impacto ambiental para o controle de fitopatógenos e da mosca-das-frutas, que é a principal praga que ataca a produção de frutas na região. Tudo isto contribuiu para a produção de alimentos mais saudáveis, aumento de renda das famílias, redução da exposição dos agricultores aos produtos tóxicos, aumento da biodiversidade, menor poluição da água, solo e ar, e conseqüentemente ampliar ações, para a melhoria na qualidade de vida destes e de suas famílias, bem como de consumidores.

A implantação das UEPs contribuiu ainda para fortalecer a ação de pesquisadores e extensionistas que se desafiam a atuar nessa diversidade de práticas de produção e de modos de gestão dos agricultores, definindo, em conjunto com estes, as propostas de desenvolvimento para sua unidade de produção e sua relação com o entorno. Para isso, portanto, foi necessário que os pesquisadores e extensionistas se dispusessem a dialogar com os saberes dos agricultores (WÜNSCH, 2010). Isto foi possível a partir de uma ampla articulação que envolveu todas as intuições, da incorporação de temas sociais como objeto das ações do NID e de um esforço de busca da indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão.

As intervenções do NID procuraram ser de caráter educativo e transformador, baseado em metodologias de investigação/ação participante que permitiram o desenvolvimento de uma prática social mediante a qual os sujeitos do processo buscaram a construção e a sistematização de conhecimentos que os levaram a incidir conscientemente sobre a realidade, como proposto por Caporal e Costabeber (2000) na definição da Extensão Rural Agroecológica. Isto pode ser ilustrado a partir de um agricultor que disse:

“O maior orgulho que eu sinto é isso: saber que aquela semente que estava aqui, estará em outros lugares. De nada adiantaria eu querer ficar rico com a minha semente e só guardar para mim. Ver que as pessoas dão valor para a minha semente é o fundamental da vida. A semente ensina isso: a partilha, a distribuição. Quando a gente parte desta vida, os grãos que estão aí, vão permanecer” (V. M 53 anos, agricultor).

A sistematização de experiências apontou mudanças para todos os participantes do NID. Os mesmos passaram a atuar juntos e a escutar mais, ousando testar novas soluções tecnológicas adaptadas à realidade local.

Embora o NID já tenha alcançado resultados importantes, suas ações não podem se encerrar. Há, portanto, a necessidade de continuidade das ações para referendar, no tempo e no espaço, a metodologia proposta, baseada especialmente, na implantação das UEPs. Ainda, é necessário o aperfeiçoamento da metodologia utilizada, a fim de ampliar os resultados e garantir o envolvimento de um número maior de agricultores da bacia, dispostos a utilizar as práticas e manejos agroecológicos. A permanente ação articulada entre agricultores/as, pesquisadores/as, extensionistas e gestores públicos contribuirão para a mitigação e ou eliminação da contaminação das águas e do ambiente da Bacia. Finalmente, também é necessário elaborar um programa que reconheça as ações e que garantam a “produção de água”, bem como a preservação dos mananciais existentes, a exemplo do pagamento de serviços ambientais.

Considerações finais

Apesar de iniciais, os resultados são promissores sob o ponto de vista de criar uma cultura de produzir sem agredir o ambiente. Os resultados são facilmente replicáveis, visto que as unidades experimentais estão dentro da realidade produtiva, tecnológica e econômica da Bacia Arroio Faxinal, e a construção de referenciais tecnológicos de fácil adoção por parte dos agricultores facilita a disseminação da proposta.

Se demanda a continuidade das ações do projeto com vistas a referendar no tempo e no espaço a metodologia proposta e há necessidade, também, de implantar um programa, baseado na metodologia deste projeto, a fim de amplificar os resultados e garantir acesso a um número maior de agricultores da Bacia às práticas e aos manejos sugeridos.

Há necessidade ainda de garantir uma permanente relação entre agricultores, pesquisadores e extensionistas com foco específico na mitigação da contaminação das águas e ambiente da Bacia Arroio Faxinal, bem como no desenvolvimento e implantação de práticas e manejos adequados à Bacia.

Agradecimentos

Agradecemos aos parceiros deste projeto, o Centro Ecológico, Emater-Ascar/RS, a Rede Ecológica de Agroecologia e Certificação Participativa, a Embrapa/ Uva e Vinho, a Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, a Associação dos Ecologistas de Caxias do Sul, a Cooperativa de Agricultores Ecologistas Econativa de Ipê, a Mineração Florense e Pastoral da Ecologia – Diocese de Caxias do Sul. Agradecemos ainda ao CNPq, MDA e UCS pelo apoio financeiro e logístico para o desenvolvimento das ações do NEA. Agradecemos também aos revisores desta edição especial da Revista de Agroecologia.

Referências

- ABA-AGROECOLOGIA. **Construção do conhecimento Agroecológico** - CCA: aprendendo com práticas inovadoras de Educação, Pesquisa e ATER. Brasília, 2009. 14.
- ALBUQUERQUE, U. P. et al. Métodos e técnicas pra coleta de dados biológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P. et al. (org) **Métodos e Técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife PE: NUPEEA, 2010.

- ALMEIDA, S. D. B. et al. **Sorção de Triazinas em Solos Tropicais**. I. Pré seleção para recomendação de uso na região de Ubatuba, São Paulo, Brasil. In: IV Congresso Iberoamericano de Física Y Química Ambiental, 2006, Cáceres. MEDIOAMBIENTE EN IBEROAMERICA - Visión desde la Física y la Química en los albores del siglo XXI, 2006. v. 2. p. 17-24.
- BLAIR A. et al. *Disease and injury among participants in the agricultural health study*. **J Agric Saf Health**, v. 11, n. 2, p. 141–150, maio 2005.
- BORMANN, F. H.; LIKENS, G. E. *Nutrient cycling*. **Science**, v.155, p. 424-429, 1967.
- BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Seminário volta a discutir mercado de agrotóxicos em 2012. 11 abr. 2012. Disponível em: <www.portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R. **A agricultura familiar no Brasil: agricultura familiar e sistemas de produção**. [Campinas]: FAO/Incr, (Projeto UTF/BRA/051/BRA), 2000. 58 p.
- CAMATTI-SARTORI, V.; VENTURIN, L. *Tecnologias alternativas para fortalecimento da agricultura familiar na Serra Gaúcha*. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2016.
- CIGANA, C. **Uso de agrotóxicos no Rio Grande do Sul chega quase ao dobro da média nacional**. 2013. Disponível em: <<http://www.zerohora.clickrbs.com.br>>. Acesso em: 30 out. 2017.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural*. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 16-37, 2000.
- ECKERT, C. **Orientação para elaboração de sistematização de experiências**. Porto Alegre: EMATER/ASCAR, 2008. 46 p.
- FONSECA, M. T. L. **A extensão rural no Brasil, um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.
- HOFFMANN, R. **Agricultura familiar e Nutricional**, Campinas, 2014, 417-421 p.
- HOLLIDAY, O. J. **Sistematización de experiencias y corrientes inovadoras Del pensamiento latino americano**, La Pirágua, Panamá: CEAAL, n.23, 2006, 7-16p.
- MAGALHÃES R. M. *A política de apoio à agricultura familiar na conservação da biodiversidade no Brasil*. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 21, p. 89-101, 2010.
- ORTIZ, F. **Um terço dos alimentos consumidos pelos brasileiros está contaminado por agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2012/05/01/um-terco-dos-alimentos-consumidos-pelos-brasileiros-esta-contaminado-por-agrotoxicos.htm>>. Acesso em: 9 nov. 2017.
- REN, H. et al. *Antioxidative and antimutagenic activities and polyphenol content of pesticide-free and organically cultivated green vegetables using water-soluble chitosan as a soil modifier and leaf surface spray*. **J Sci Food Agric**. v. 81, p. 1426-1432, 2001.
- ROMAN, E. E. et al. **Como funcionam os herbicidas da biologia à aplicação**. Passo. Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2007. 160 p.
- SANGALETTI, N. **Estudo da vida útil do queijo Minas frescal disponível no mercado**. 2007. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba/SP, 2007.
- SCHIMITZ, H. **Agricultura familiar: extensão rural e pesquisa participativa**. 2010. Disponível em: <<http://www.buscape.com.br/agricultura-familiar-extensao-rural-e-pesquisa-participativa-h-schmitz-8539101688.html#precos>>. Acesso em: 20 julho 2017.
- SINDAG. **Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas**. Dados de produção e consumo de agrotóxicos. Disponível em <www.sindag.com.br>. Acesso em: 16 jun. 2014.
- UETA, J. et al. *Biodegradação de herbicidas e biorremediação: microrganismos degradadores de atrazina provenientes de solos da Região do Aquífero Guarani*. **Revista Plantio Direto**. v. 24, p. 25-30, 2001.
- WÜNSCH, J. A. **Elementos conceituais para a representação de sistemas agrícolas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.