

EXTENSÃO RURAL E CONHECIMENTO LOCAL: TECNOLOGIAS ADAPTADAS PARA A CONVIVÊNCIA ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADA NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO¹

Cynthia Xavier de Carvalho²
Sebastião Alves Santos³
Ivone Sulamita Farias⁴
Andson Freitas Melo⁵
Georgia Cavalcanti Alves de Miranda⁶

Resumo

Partindo da premissa de que a sociedade rural é palco de grande heterogeneidade, o presente artigo busca contribuir com o debate acerca da utilização de tecnologias apropriadas como instrumento de desenvolvimento local, considerando as especificidades e os meios de produção menos danosos. Serão expostos resultados preliminares de um estudo de caso, em Tupanatinga, Pernambuco, desenvolvido no âmbito de um projeto de pesquisa e extensão inovadora, que visa catalogar e sistematizar tecnologias adaptadas ao semiárido pernambucano. Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a pesquisa-ação. Observou-se que a tecnologia implantada possui viabilidade econômica e ambiental, no que se refere a sua instalação, execução e manutenção.

Palavras-chave: Heterogeneidade, viabilidade, pesquisa-ação.

¹A pesquisa contou com apoio financeiro do CNPq

²Professora do curso Economia – Núcleo de Gestão (UFPE/CAA). Integrante do NUPEFEC - UFPE. Doutorado em Sociologia (UFPB). E-mail: cynthia_xavier@hotmail.com

³Bolsista ATP – CNPq. Licenciatura Plena em Biologia. Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA). Integrante NUPEFEC – UFPE. E-mail: tiaovalvesantos@hotmail.com

⁴Bolsista IEX-CNPq. Graduação em Matemática. Serviço de Tecnologia Alternativa, Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA). E-mail: ivonesulamita@hotmail.com

⁵Bolsista IEX – CNPq. Graduação em Ciências Econômicas (UFPE). E-mail: andson_freitas@hotmail.com

⁶Economista. Agência CONDEPE/FIDEM. E-mail: georgiamiranda@gmail.com

RURAL EXTENSION AND LOCAL KNOWLEDGE: ADAPTED TECHNOLOGY FOR ECOLOGICALLY BALANCED LIVING IN THE PERNAMBUCANO SEMIARID

Abstract

Assuming that rural society is the scene of great heterogeneity, this article aims to contribute to the debate about the use of appropriate technologies as an instrument for local development, considering the specificities and the production means less damaging. Preliminary, will be exposed the results of a case study in Tupanatinga, Pernambuco, developed in the context of a research project and innovative extension, which aims to catalog and systematize adapted technologies to semiarid. For the development of the study it was used the methodology of action research. The technology installed has economic and environmental viability, regarding its installation, implementation and maintenance.

Key words: Diversity, viability, action research.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo visa divulgar resultados preliminares das atividades desenvolvidas no âmbito do projeto de pesquisa e extensão inovadora: “projeto ciclos: implementação de tecnologias apropriadas ao semiárido pernambucano”, vinculado à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Com apoio financeiro do CNPQ, a pesquisa esteve em diálogo com o projeto “educação do campo, agroecologia e agricultura familiar: núcleo de integração de saberes” (proext/UFPE), além de contar com parcerias de instituições como o sertão (Serviço de Tecnologia Alternativa) e a agência estadual de planejamento e pesquisas de Pernambuco (agência condepe/fidem), dentre outras.

O projeto, com vigência até gosto de 2013, teve como objetivo catalogar e sistematizar as iniciativas locais e as oportunidades de fortalecimento da produção familiar, através de tecnologias adaptadas às propriedades e localidades. Sua área de atuação foi em propriedades rurais situadas em 11 municípios inseridos nos territórios da cidadania do agreste meridional (tcam) e do sertão do pajeú (tcsp). A metodologia será esboçada adiante, mas antecipa-se que aqui serão inseridos resultados dos trabalhos desenvolvidos em uma propriedade rural situada no município de Tupanatinga – PE (denominada de pr-2). O objetivo da pesquisa como um todo foi sistematizar e divulgar resultados das atividades extensionistas, através da implantação de tecnologias com foco na agricultura familiar. Para tanto, buscou-se delimitar áreas experimentais, bem como analisar e dialogar acerca de estratégias, face às características, potenciais e dificuldades identificadas.

O caso aqui abordado refere-se à tecnologia do biodigestor, voltada para o aproveitamento dos resíduos sólidos resultantes da criação bovinos. Estes, vistos simplesmente como ‘descarte’, com impacto danoso ao meio ambiente, passaram a ser transformados em matéria-prima, sendo agora geradores de serviço ambiental. o

intuito é contribuir para minimizar a equação insolúvel e catastrófica do uso da energia não renovável (petróleo, gás natural, carvão, dentre outras) e do impacto da produção no meio ambiente.

Com foco na agricultura familiar, defende-se a utilização de tecnologias que sejam apropriadas, de forma a incorrer em contribuições ao meio ambiente considerando o lócus em que se aplica, mas também no que concerne ao caráter endógeno da inovação (valorizando as proposições e o protagonismo dos atores no 'pensar' e no 'desenvolver' a tecnologia). Espera-se contribuir para 'o repensar' e a valorização das ações extensionistas, em especial com a participação da universidade como instituição de extensão rural. Para entender o cenário, segue contextualização histórica da agricultura para a região foco.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA AGRICULTURA FAMILIAR EM DIREÇÃO AO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

Palacios (1987) mostra o processo de formação do campesinato em Pernambuco para o período de 1700 a 1875. Ele traz uma importante contribuição para se entender as bases da dinâmica e da diversidade da agricultura familiar na região semiárida de hoje. Para o autor, o campesinato autônomo no estado, na época, foi se desenvolvendo em meio a um processo de luta contra as *plantations* escravistas e o estado. Embates que, se não vencidos, ao menos colocaram em questão a estrutura de poder no nordeste do Brasil. O autor mostra que a história agrária dos séculos XVIII e XIX foi resultante das contradições existentes entre as comunidades camponesas autônomas e as *plantations* escravistas.

Fazendo um resumo da exposição de Palacios (1987), um primeiro período que merece destaque decorre de 1700 a 1760. É época em que ocorre crise da *plantation* e a emergência da agricultura de base camponesa. Para o autor, neste período, os chamados 'cultivadores pobres livres' passaram a formar comunidades coesas e autônomas, independentes das determinações das *plantations*. Sua emergência foi explicada pela ampliação da procura por alimentos, decorrente do tráfico de escravos e das migrações interatlânticas, associada aos avanços da acumulação que se dava no mercado mundial. Já os anos decorridos entre 1760 e 1810, foram caracterizados por uma expansão do campesinato livre do nordeste oriental, impulsionada pela demanda do mercado mundial por algodão proveniente da revolução industrial. Isto, além do cultivo de produtos de subsistência, como a mandioca, destinadas à alimentação da população local, especialmente dos escravos. O algodão, por ser uma cultura fácil e passível de ser associada com outros cultivos, permitiu a ascensão econômica de muitos cultivadores no nordeste.

Segundo Andrade (1986), nos séculos XVII e XVIII, a economia nordestina travou uma luta entre cana-de-açúcar e algodão, que se expandiam quando o ciclo da cana declinava. Esse processo histórico de ocupação e de desenvolvimento da agricultura no nordeste contou, para o caso do sertão, com a contribuição da pecuária. Na primeira metade do século XIX, Palacios (1987) cita a ocorrência de dois processos: de um lado, a diferenciação social, que resultou em três grupos ditos como principais e que decorreram da expulsão de cultivadores pobres livres das suas terras, a saber: (1) indivíduos que resistiram ao conjunto de medidas subordinadoras do estado (a exemplo da proibição dos plantios de algodão, visando não prejudicar o fornecimento de bens de primeira necessidade para o mercado interno e as *plantations*), e que preferiram migrar para o interior; (2) camponeses que se mantiveram no litoral como moradores das *plantations*, mais tarde convertidos em "moradores de condição" (com a obrigatoriedade de trabalhar gratuitamente para o proprietário do estabelecimento), e; (3) camponeses que passaram a constituir os

chamados “exércitos particulares” (bandos e grupos armados), que deram substância às lutas regionais, movimentos separatistas e confrontos político-partidários. De outro lado, houve um movimento de pânico coletivo diante da perda de autonomia e da aproximação do estado. Havia o medo de que as determinações historicamente expropriatórias se fortalecessem e levassem o pobre ao cativeiro, motivando tensões e desconfiças em relação ao estado, às instituições (igreja...) e proprietários de terras.

A partir do período citado, e com a lei da terra em 1850, os pequenos proprietários se estabelecem, as comunidades surgem em sítios, e os espaços diversificam-se mesmo em contexto fundiário incerto (poucos detinham os títulos de propriedade) (SABOURIN e CARON, 2003). Na continuidade do processo, ocorre à formação de uma sociedade no rural nordestino, em que coexistiram formas de exploração capitalista, destinada ao mercado internacional, com formas de produção que seguiam uma lógica de auto-abastecimento dos agricultores e abastecimento da região.

O século XX trouxe significativas mudanças no sistema, mas mais detidamente a partir da segunda metade, quando outros processos contribuíram para a configuração do espaço agrário. Neste período o modelo econômico brasileiro passou, então, a ser direcionado para desenvolver o capitalismo no campo. O processo de ‘modernização’ da agricultura brasileira veio promovendo mudanças na estrutura produtiva, na base técnica, na organização da produção, na posse da terra, na dinâmica da população, no emprego rural e nas formas de organização e de luta da classe trabalhadora rural. Os direcionamentos introduzidos têm sido citados como propulsores de problemas sociais e ecológicos. A inovação tecnológica surgiu ditada por institutos de pesquisa e propagada pelas instituições de extensão rural num processo linear de transmissão de conhecimento (OLIVEIRA *et al*, 2011), difundindo-se de forma desigual entre os agricultores familiares do nordeste.

Em geral os agricultores conseguiram absorver mais as tecnologias físico-químicas e menos as mecânicas (mais onerosas), que associado ao baixo nível de instrução da população, a ausência ou insuficiência de assistência técnica adequada e a inadequação da tecnologia, conduziram ao uso errôneo dos insumos e aos constantes problemas com contaminação do meio ambiente (em especial o solo e a água), além da perda de produtividade agrícola em face dos resultados esperados pela adoção do modelo difundido. Considerando o custo incorrido com o uso da tecnologia, dificuldades de escoamento aos mercados associadas aos problemas estruturais (como estradas em más condições de tráfego), incorrendo na dependência para com atravessadores (intermediários) e na diminuição dos ganhos na comercialização dos produtos, muitos agricultores tiveram de lidar com o problema do endividamento.

A falta de controle na difusão e na utilização dos agroquímicos levou igualmente a problemas de saúde pública. Isto, sobretudo, quando se tem em mente que as unidades produtivas familiares geralmente são as que abastecem o mercado local com produtos alimentícios básicos, como feijão, milho e mandioca. Ao somar a esse fato, os problemas decorrentes dos direcionamentos, na época, dos serviços de assistência técnica governamental, focados na busca pela especialização produtiva, o quadro de manutenção de muitos agricultores se agravou, conduzindo-os ao abandono das técnicas e estratégias de convivência com o meio-ambiente local, tornando-os mais suscetíveis às instabilidades climáticas e às oscilações do mercado (CARVALHO, 2008).

A perspectiva da modernização e especialização produtiva tem sido mais amplamente questionada. Cada vez mais se busca, em distintas instâncias, o desenvolvimento de tecnologias adaptadas que conduzam a uma trajetória de

sustentabilidade e de melhoria da qualidade de vida das famílias agricultoras. A ideia é, observando-se a escassez e a importância dos recursos naturais, valorizar a ‘bagagem’ de conhecimento que o agricultor historicamente foi adquirindo em convivência com o ambiente (ANDRIOLI, 2009). Assim, na sequência, insere-se referencial analítico que reflete sobre a valorização das distintas formas do saber.

3. REFERENCIAL ANALÍTICO

3.1. As distintas formas de conhecimento e a inovação tecnológica

Buscando apresentar referencial que contribua para pensar sobre a importância de geração de tecnologias apropriadas às realidades locais, valorizando-se não só o conhecimento do agricultor familiar isolado, mas também o conhecimento que é gerado na sua comunidade, somado com a técnica e o saber proporcionado por estudos especializados, inserem-se algumas contribuições de Amin & Cohendet (2004).

Os autores abordam o conhecimento especializado (*knowledge that is possessed*), e o conhecimento que é praticado (*process of knowing* ou *practised knowledge*), saber que é gerado pela prática e a interação dentro de determinados contextos sociais. A sugestão é que no cerne do debate sobre inovações, cumpre observar as contribuições destas duas formas de conhecimento, especialmente do saber procedente da prática e da interação em comunidade. A ideia é que o conhecimento é, na verdade, um recurso heterogêneo que pode ser apreciado em suas diferentes manifestações e que o processo de inovação tem emergido através da interação e do reconhecimento desta heterogeneidade. Citando Cook e Brown (1999), Amin e Cohendet (2004) enfatizam que a interação do *knowledge* com o *knowing* pode gerar novas formas de saber, tornando-se uma fonte poderosa de inovações.

Essa abordagem trabalhada por Amin e Cohendet (2004) sobre o processo de produção do conhecimento, ou como chamam, sobre a ‘arquitetura cognitiva do conhecimento’ (a maneira como o conhecimento é produzido, historiado, trocado, transmitido, realimentado...), traz desafios. o desafio, como dizem os autores, está na reconciliação da arquitetura do “*knowing*” com a arquitetura do “*possessed knowledge*”. Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de se entender que espaços relacionais mais amplos, podem ser vistos como potencializadores de vínculos entre indivíduos e comunidades com interesses similares e capazes de estabelecer fluxos de conhecimentos dentro e entre comunidades. A tarefa primordial aqui seria o alinhar e o ordenar das redes relacionais (compostas por diversos atores e seus distintos conhecimentos), tentando criar conexões entre elas. Na sequência trabalham-se referências ao tema da sustentabilidade para dar suporte à exposição da experiência mais à frente.

3.1.1. Sustentabilidade, tecnologias apropriadas e agroecologia.

A ideia de tecnologia apropriada à agricultura familiar é trabalhada em consonância com o tema da sustentabilidade. Para avançar nestas considerações, será observado o contexto da propriedade agrícola em sua dimensão produtiva, mas também em termos de busca pela qualidade de vida para a família, foco que dá

margem para se trabalhar a tecnologia não só em seu escopo produtivo, mas também como de caráter social.

O tema da agricultura sustentável, atrelada a essa discussão, também demanda algumas considerações. Compreende-se que o adjetivo “sustentável” e o substantivo “sustentabilidade”, ao passo que se firmaram como norte para debates sobre temas como desenvolvimento e agricultura, inseridos em amplos espaços (indo da agricultura familiar, associada aos princípios da agroecologia, ao *agribusiness* exportador que utiliza sementes geneticamente modificadas), tem sido questionado em face dos modismos em torno de sua utilização, sua ambiguidade e imprecisão. Além disso, congregando objetivos colidentes entre si em suas várias dimensões (ecológica, social, cultural e econômica, por exemplo) a ideia de sustentabilidade apresenta desafios. Considera-se, por exemplo, que a busca pela preservação dos recursos naturais e do ecossistema em longo prazo, muitas vezes desafia o alcance de objetivos econômicos (produção em nível satisfatório para atender às variadas e mutáveis necessidades humanas). Trata-se de um tema que traz desafios no âmbito do discurso, mas muito mais no ambiente prático de grande heterogeneidade apresentado pela agricultura familiar.

Desta forma, o tema da sustentabilidade será abordado muito mais como sinalização de trajetória, que pode ser mais ou menos adequada e adaptada a determinados segmentos, do que como resultados finais alcançados ou passíveis de serem alcançados, no curto prazo. Para ilustrar essa abordagem, a figura 1 mostra as dimensões da sustentabilidade, preocupando-se em contextualizá-las aos problemas relacionados ao lócus de ação das atividades de extensão: o semiárido nordestino. Ou seja, trabalha-se o esquema como ponto de partida particular, ainda em processo de “maturação”, para a análise empírica, esboçando a convergência de diferentes objetivos que comumente vêm associados à noção de sustentabilidade, mas superando as dimensões mais tradicionalmente trabalhadas: econômica, cultural, social e ambiental.

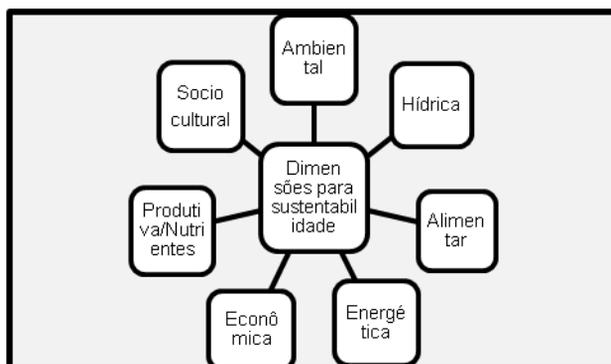


Figura 1- Dimensões para a sustentabilidade.

Fonte: Elaboração Própria

Com efeito, esta estratégia analítica, que reflete as preocupações levantadas por profissionais no âmbito das atividades extensionistas do sertão (serviço de tecnologias alternativas), remete-nos a propor a necessidade do alcance das chamadas seguranças hídrica, alimentar, energética e de nutrientes, pensadas no esquema enquanto dimensões para uma trajetória em direção à sustentabilidade. ou seja, adiciona-se aqui, a necessidade de se alcançar as seguranças hídrica,

energética e de nutrientes das propriedades, e a segurança alimentar e nutricionais das famílias.

Por exemplo, entende-se que a existência de um pomar ou de uma horta na propriedade, contribui para que se avance em direção à segurança alimentar. o fato de ter uma cisterna, poço, barragem subterrânea, dentre outros, caminha para o que se entende como segurança hídrica, e assim por diante, numa trajetória para a sustentabilidade. Há implícita a ideia de movimento rumo à sustentabilidade, mas com necessidade de um olhar holístico, reconhecendo-se o caráter processual. Isto porque se trabalha com a perspectiva interacional do ambiente micro e macro, o que demandaria transformações que ultrapassam as ações localizadas para o alcance da sustentabilidade. Assim, mesmo que o trabalho de extensão associado à pesquisa traga toda uma busca por melhorias na qualidade de vida e de produção das famílias agricultoras, com experiências exitosas, reconhece-se o caráter processual introduzido. As dimensões de sustentabilidade condensadas na figura 1 funcionam, então, como “norte” analítico.

Além do exposto, reconhecendo que há toda uma discussão teórica acerca dos conceitos de ‘agricultura familiar’ e de ‘campesinato’, optou-se por suprimir este debate e adotar o termo agricultura familiar como uma categoria que sintetiza elementos, como: caracterizar-se como unidade de produção centrada na forma de organização familiar, com estratégias de reprodução geridas e compartilhadas pelos seus membros e graus variados de inserção em mercados. A família é o centro decisório do estabelecimento e a propriedade é o lócus de vida da família. A propriedade conecta o lugar de produção e de moradia. Aqui se aproxima das ideias trabalhadas por Wanderley (2009; 2003), realçando que, para a autora, o entendimento do termo avança para além destes aspectos, abrangendo peculiaridades do meio e o entendimento do agricultor familiar como um ator social capaz de conduzir a mudanças.

Com relação à agroecologia, outra problemática deve ser salientada. a predominância de regimes de produção de alimentos no mundo, baseados em cadeias produtivas cada vez maiores, com artificialização do meio natural e indução à produção via incorporação de tecnologias e insumos pensados unicamente para o atendimento ao mercado, se de um lado conduz a ganhos de produtividade, de outro lado tem sido sinalizado como podendo gerar aumento nos custos a taxas mais elevadas do que nos ganhos, dependendo do comportamento dos preços, das estruturas de mercado e da escala de produção.

Alguns referenciais teóricos podem contribuir para a discussão acima, a exemplo de Veiga (2007). O autor destaca que, embora se ressalte a possibilidade de redução dos custos unitários dos produtos agrícolas via progresso tecnológico, não há consenso em torno dos ganhos de mercado advindos. Como salientado por Roberts (2009), os benefícios conseguidos pelos crescentes fluxos de alimentos a preços menores, inseriu muitos produtores em um ‘círculo vicioso’. Ou seja, para se conseguir cultivos a preços competitivos necessita-se diminuir custos de produção, o que no modelo convencional geralmente se faz via incorporação de tecnologia de ponta. o resultado é o aumento da oferta total do produto que, se apresentando níveis de consumo não satisfatórios em face da oferta gerada, conduz à redução dos preços. Aspecto que acarreta uma nova corrida tecnológica, gerando-se um novo circuito. Veiga (2007) cita trabalho de Willian W. Cochrane, no final da década de 1950, em que se insere a ideia de *technological treadmill* para explicar essa dinâmica em mercados competitivos de produção agrícola. Além dos autores citados, a fim de delinear cenários alternativos para o desenvolvimento rural, o leitor poderá encontrar em Ploeg *et al* (2000) um debate que avança nesta discussão apontando que, para um ambiente de grande competitividade, essa ‘corrida’ tecnológica pode agravar o

chamado '*cost-price squeeze*' – aperto entre o custo de produção e o preço de venda do produto – reduzindo os resultados para o produtor, indo ao encontro das perspectivas dos demais autores citados.

A questão é que a corrida tecnológica nos moldes convencionais tende a gerar maiores receitas a partir das economias de escala geradas no modelo de modernização, mas se trata de um modelo que se utiliza e para o qual se difundem tecnologias que são inapropriadas aos agricultores familiares da região nordeste. A tentativa de inserir a agricultura familiar nessa dinâmica, já esboçada por políticas públicas para o campo, característica da denominada 'revolução verde', mostrou-se catastrófica. Ao agricultor familiar, em especial no nordeste, restou um quadro de endividamento que, somado a fatores climáticos (períodos de estiagem prolongada), às questões fundiárias, à ausência ou inadequação das condições de infraestrutura e de serviços, além de outros aspectos, levaram e ainda conduz à expulsão das famílias do campo. Somem-se a estes aspectos as dificuldades relativas à insegurança alimentar, ambientais, etc. panorama no qual o debate sobre a importância social, produtiva e ambiental da agricultura familiar se sobressai, levando a um cenário de crítica. Com isso, alternativas e novas temáticas são realçadas: cadeias curtas, *local foods*, novas tecnologias, agroecologia.

Sem entrar no debate teórico que envolve o tema da agroecologia, ela é entendida, aqui, como um enfoque em construção, relacionado a um contexto prático muito específico. Seu surgimento vem em meio à valorização da troca de conhecimentos entre distintas áreas científicas, universitários, agricultores e técnicos especializados. Com ela, busca-se uma resignificação da produção agrícola e do conhecimento associado, aspecto que contribui para uma resignificação das relações sociais e econômicas e das novas práticas que vão sendo construídas em torno de novas tecnologias. Trata-se de um processo no qual se relaciona lado a lado com padrões convencionais de produção que ainda vigoram, dominam e a seu modo também buscam uma resignificação (CARVALHO; MALAGODI, 2011). Um quadro que conduz a debates polarizados, mas instigadores, e que abre espaço para muitas pesquisas. Na sequência tem-se a caracterização do macroambiente, em que se insere o tcam, e do município de Tupanatinga.

3.1.2. Metodologia

A primeira fase da atividade de extensão conduziu-se através de seleção das propriedades, bem como pelo diagnóstico da realidade e dos anseios dos agricultores selecionados. A princípio se trabalharia com 10 propriedades, sendo uma por município pré-selecionado dentre os situados no tcam. No decorrer da pesquisa, as ações passaram a ser conduzidas em 11 propriedades, envolvendo também o tcsp (ver tabela 1), tendo uma das propriedades, situadas no município de Iati, retratando experiência em agricultura urbana.

Na etapa de seleção das propriedades foram realizados diálogos com jovens agricultores vinculados ao curso técnico de agroecologia do sertão, objetivando selecionar produtores que se interessassem em trocar experiências e iniciar atividades acerca da possibilidade de implantação/aprimoramento de tecnologias "alternativas". O que motivou o direcionamento dos trabalhos para esse público foi: selecionar produtores que já dialogassem com a perspectiva ecológica e sua associação à prática agrícola; que se situassem num universo dos jovens residentes no campo, agindo e pensando o cenário da juventude rural; e, por fim, que se interessassem em trocar experiências e iniciar atividades acerca da possibilidade de

implantação/aprimoramento de tecnologias “alternativas” nos estabelecimentos familiares.

Tabela 1 - Propriedades selecionadas para fins de referência na pesquisa (pr) nos tcam e tcsp – pe.

MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS	TERRITÓRIOS DA CIDADANIA	CÓDIGO
CAETÉS	AGRESTE MERIDIONAL	PR-1
TUPANATINGA*	AGRESTE MERIDIONAL	PR-2
ÁGUAS BELAS	AGRESTE MERIDIONAL	PR-3
IBIMIRIM	AGRESTE MERIDIONAL	PR-4
IATI	AGRESTE MERIDIONAL	PR-5
GARANHUNS	AGRESTE MERIDIONAL	PR-6
PARANATAMA	AGRESTE MERIDIONAL	PR-7
IATI**	AGRESTE MERIDIONAL	PR-8
MANARI	AGRESTE MERIDIONAL	PR-9
IGUARACI	SERTÃO DO PAJEÚ	PR-10
TUPARETAMA	SERTÃO DO PAJEÚ	PR-11

* Propriedade cuja experiência está sendo abordada no presente artigo.

** Propriedade urbana. Fonte: Elaboração própria

Foram realizadas visitas iniciais, agendadas com antecedência. As visitas permitiram o registro do uso, do manuseio e da viabilidade econômica e técnica das tecnologias já existentes, mas também uma análise conjunta das oportunidades, potencialidades e dificuldades presentes na unidade familiar. A partir disto, passou-se para a elaboração de um plano de implantação, melhoramento ou acompanhamento em torno do uso de tecnologias ditas alternativas, visando à melhoria da qualidade de vida e o sistema de produção local. O parâmetro norteador das discussões foi a busca por uma trajetória em direção sustentabilidade a partir das seguranças hídrica, energética e de nutrientes das propriedades, e a segurança alimentar e nutricionais das famílias.

A fase seguinte da pesquisa consistiu em visitas periódicas (mensais), durante o período de vigência do projeto (2011 a 2013). O trabalho de extensão associado à pesquisa esteve aliado à busca por melhorias na qualidade de vida e de produção das famílias agricultoras, reconhecendo-se o caráter processual das experiências. Embora se persiga a construção de experiências exitosas que sirvam de referência e que possam exercer o papel de multiplicador, o cenário em que se colocam as ações, bem como o caráter incipiente delas, insere muitos desafios. Assim, o presente trabalho centra-se em reconhecer os valores e avanços apresentados pelas experiências.

Todas as tecnologias propostas, incluindo a experiência de implantação do biodigestor na pr-2 (foco do presente texto), foram construídas em campo, a partir de um conjunto de atividades em grupo, envolvendo profissionais e estudantes de diversas áreas (de nível técnico, alunos do curso de agroecologia do sertão, e estudantes universitários, bolsistas de iniciação à extensão (IEX) do CNPQ). Em momentos diferentes das atividades estiveram presentes representantes de instituições de ensino e pesquisa (como a agência condepe/fidem, a autarquia de ensino superior de Arcoverde (AESAs), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a universidade federal rural de Pernambuco (UFPE), além de representantes de instituição de extensão governamental (IPA - Instituto Agrônomo de Pernambuco) e não governamental (sertão). Também houve a participação de

agricultores familiares e membros da comunidade circunvizinha. Nenhuma das tecnologias chegou totalmente pronta, portanto, levando juntamente uma ação pedagógica ao campo, atendendo, assim, ao pleito da interface e interação entre pesquisa, ensino e extensão. a etapa metodológica final contou com o retorno ao sujeito da pesquisa/socialização dos resultados, com realização de dia de campo, divulgando-se as atividades às comunidades locais, técnica e científica.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1. Área macro de estudo: o TCAM e o município de Tupanatinga

Na esfera do programa 'territórios da cidadania' no âmbito da secretaria de desenvolvimento territorial (sdt), vinculada ao ministério do desenvolvimento agrário (mda), o território como foco de ação passou a ser entendido como:

Um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo a cidade e o campo, caracterizado por critérios multidimensionais – tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições – e uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultura e territorial (BRASIL, MDA, 2003, p. 34).

Trata-se de um exemplo de abordagem territorial das políticas de desenvolvimento em que se tenta resgatar o protagonismo dos atores, com formação de colegiados locais, na tentativa de que se sobressaiam as reais demandas da população (FAVARETO, 2011).

No estado de Pernambuco, para o tcam foi previsto, para o ano de 2010, um total de 74 ações, com investimentos de R\$381.892.057,68. Segundo dados divulgados até dezembro de 2010 (último relatório apresentado no site governamental do programa), tinham sido executados R\$282.027.679,85². O território abrange uma área de 13.113,50 km² e um total de 20 municípios (figura 2). A população total é de 587.086 habitantes, sendo 257.840 residentes na área rural³. Apresenta ainda, idh-m 0,60, contando com 44.493 agricultores familiares, 2.609 famílias assentadas, 25 comunidades quilombolas e 5 terras indígenas.

Pelo sistema de gestão estratégica (sge)⁴, a secretaria de desenvolvimento territorial divulga indicadores para a caracterização dos territórios rurais: 'índice de condições e vida' (icv), 'índice de capacidades territoriais', a 'avaliação da gestão dos colegiados territoriais', o 'indicador de identidade territorial' e o 'índice de desenvolvimento sustentável' (ids). O ids é calculado a partir de variáveis agrupadas

² Ver Balanço (2010), disponível em:

http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/agrestemeridionalpe/xowiki/po/historico_do_programa2013?sdt_code=2. Acesso em 25/03/2014.

³ Com base nas informações divulgadas em:

http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/agrestemeridionalpe/oncommunity?page_num=0 Acesso em 25/03/2014.

⁴ Disponível em: <http://sge.mda.gov.br>. Acesso em 25/03/2014.

densidade demográfica de 31 hab/km² (agência condepe/fidem, 2012; IBGE, 2012a e b). Ainda com base nas informações da agência condepe/fidem e do IBGE, o PIB a preço básico⁷ de Tupanatinga, em 2011, foi de R\$117,214 milhões o que lhe conferiu uma participação de 0,13% em relação a Pernambuco e 3,32% no tcam. A agropecuária participou com 19% do vab do município, destacando-se o cultivo do feijão, da mandioca e do milho. O setor industrial contribuiu com 10% do vab, possuindo como principal atividade a construção civil. O setor dos serviços, que constitui o principal setor da economia de Tupanatinga, participou com 71% do vab.

4.1.1. Área micro de estudo: a PR-2

A propriedade rural do município de Tupanatinga (pr-2) está situada a 10 km da sede municipal, com acesso em estrada de terra. O estabelecimento possui 63ha, sendo aproximadamente 40ha de área utilizada, cerca de 20ha destinados para reserva legal e 5ha de app. A família pesquisada é composta por 3 pessoas (jovem casal e uma criança). Ajuda a compor a renda familiar o salário da esposa que é funcionária pública no município. No entanto, no estabelecimento rural residem ao todo 9 pessoas da mesma família, distribuídas em 3 residências. Todos ajudam na produção agrícola, sendo 2 outros membros, aposentados. O crédito, pela linha do pronaf b, é utilizado para a compra de insumos e equipamentos. Nas atividades do estabelecimento, há um empregado permanente e contrata-se mão de obra temporária em época de colheita.

A organização da propriedade foi abordada utilizando-se a metodologia de zoneamento divulgada por Mendes (2010). Para este autor, a residência da família (centro decisório do estabelecimento) é chamada de zona 0. Defende-se um zoneamento produtivo partindo da zona 0, buscando-se minimizar o custo de oportunidade gerado com o cansaço e o tempo despendido com deslocamentos na propriedade. Assim, delimita-se próxima a casa; a zona 1, como aquela destinada à produção de alimentos básicos para a família, como hortícolas; a zona 2, como aquela destinada ao pomar, e assim por diante. No caso da propriedade o zoneamento se mostrou da seguinte forma: na zona 1 encontram-se as plantas rasteiras; na zona 02, o pomar; a zona 03 é uma área destinada a plantio de capim de corte e de palma, onde também está localizado o curral; a zona 04 foi apresentada como uma área ainda em planejamento; a zona 05 corresponde ao perímetro reservado para mata, e, por fim, a área contendo o barreiro e a barragem foi denominada de zona 06.

O 'carro-chefe' da produção para o mercado é o leite bovino (tabela 2). Verificou-se também a criação de aves que permite a obtenção de 3 bandejas de ovos por mês, vendidos a R\$9,00 cada. No cultivo foram verificados plantios de feijão, milho, frutas (coco, manga, maracujá, acerola, goiaba, uva, banana, juá e mamão), além de raízes (batata doce e macaxeira), hortaliças diversas (coentro, cebolinha, alface, cenoura, tomate, couve, pimenta e beterraba), palma e plantas medicinais e ornamentais.

⁷ PIB a preços básicos ou Valor Bruto da Produção (VAB) consiste no valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos em seu processo produtivo. É a contribuição ao PIB pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades (IBGE-SCN, 2008).

Tabela 2 - Caracterização mensal da produção, comercialização e consumo na PR - 2

PRODUTO	QUANTIDADE COMERCIALIZADA EM MÉDIA	QUANTIDADE CONSUMIDA EM MÉDIA	PREÇO MÉDIO/ UNIDADE (R\$)	LOCAL DE VENDA
leite	210 litros/dia	10 litros/dia	0,94 (L)	comunidade e comércio da região
bezerros	20 por ano	-	450,00	
feijão	-	12 sacos de 60 kg/ano	100,00 (saca)	feira-livre
milho	-	25 sacos de 60 kg/ano	30,00 (saco)	-
hortaliças variadas	-	7 kg/semana	-	-
frutas variadas	-	2 kg/dia	-	-
aves (galinhas)	-	48 unid. permanentes	-	-
ovos	3 bandejas	variada	9,00 (bandeja)	feira-livre

Fonte: Informações fornecidas pelo agricultor. Pesquisa de campo, 08/2012.

A tabela 3 apresenta dados utilizados para o cálculo econômico do auto-abastecimento, tomando-se como referência os valores que seriam obtidos pela venda do produto consumido, caso ele fosse comercializado na região. Vale ressaltar que a lógica econômica presente na agricultura familiar, no caso da experiência aqui salientada, demanda uma análise a partir da ótica da produção comercial (valores) e de auto abastecimento (valores de uso).

TABELA 3 - Produto bruto mensal em reais (R\$) proveniente da produção para autoconsumo

PRODUTO	QUANTIDADE SEMANAL	VALOR POR SEMANA (R\$)	PRODUTO BRUTO MENSAL PARA AUTOCONSUMO (R\$)
ALFACE	2 PÉS	3,00	12,00
COENTRO	2 MOLHOS	2,00	8,00
TOMATE	1 KG	2,00	8,00
MARACUJÁ	15 UNID.	5,00	20,00
MAMÃO	2 KG	3,00	12,00
CENOURA	1 KG	2,00	8,00
TOTAL	-	9,40	68,00

Fonte: Pesquisa de campo, 2012.

Assim, utilizando-se do raciocínio exposto por Wanderley (2000) para os estudos sobre agricultura familiar, temos que não se trata de uma 'agricultura de subsistência', mas de uma agricultura integrada, cujo cálculo econômico leva em consideração o abastecimento familiar. É importante frisar que não nos detivemos nos produtos de origem animal, bem como nos subprodutos deles decorrentes, como queijos, coalhada, doces, que compõem o que alguns autores denominam de 'indústria doméstica rural'. Assim, conforme informações do agricultor estimaram-se um valor gerado para autoconsumo no total de R\$68,00 mensais.

No que concerne à prática agrícola, não são utilizados agrotóxicos ou adubos químicos, fazendo uso de estratégias como cercas-viva, cobertura morta, uso de urina de vaca (subproduto da atividade pecuária, utilizado como fertilizante alternativo), adubação orgânica e práticas alternativas de manejo animal (gado e aves).

Em termos de segurança hídrica, observou-se a presença de cisterna de "ferro e cimento", poço tubular, tanque, lago construído e açude. Embora em 2011 o estabelecimento possuísse poço, barreiro, além da cisterna de ferro e cimento, sendo esta com capacidade para 7.000 litros, e já disponha de outro poço com vazão estimada mais elevada, conforme informações fornecidas pelo agricultor, a capacidade de armazenamento de água ainda se mostrava insuficiente diante do cenário de seca em 2012.

Em termos de segurança alimentar, a família conta com a produção de hortaliças através do uso de cultivos em sistemas alternativos, como a "mandala"⁸, além do caminho produtivo (figura 3). Sua localização, no quintal da residência, permite além da produção de maracujá, o maior sombreamento na área, gerando o que se pode denominar de "amenidades" – um cuidado com a paisagem, ao mesmo tempo em que se produz e gera bem-estar para a família, ao diminuir a exposição ao sol.

No curral, há o aproveitamento de correntes de motocicletas (em abundância na região) para cerceamento (figura 4), gerando economia na compra de arames. Para ração animal são cultivadas palmas forrageiras: a ipa sertânia (*opuntia ficus-indica*) e a orelha de elefante mexicana (*opuntia stricta*). Variedades melhoradas geneticamente e que se mostram mais resistentes à cochonilha do carmin (*dactylopius ceylonicus*), praga que vem assolando a região e que tem dificultado o cultivo de variedades nativas.



Figura 3 - Caminho produtivo.

Figura 4 - Correntes nas cercas.

Fonte: Arquivo de pesquisa

⁸ A horta, com formato circular, segue o princípio da permacultura, instalada próxima a casa, ao poço e ao estábulo. O solo é enriquecido com adubo orgânico gerado pela criação. Isso condiz com a perspectiva de geração de um "ciclo" produtivo no estabelecimento.

O que será debatido no item subseqüente é a experiência de implantação do biodigestor, ilustrando, analiticamente, como o conhecimento e o processo inovador podem ser trabalhados não isoladamente, mas inseridos em comunidades, caracterizando um aprendizado conjunto.

5. A PESQUISA EM AÇÃO

5.1. Fase de implantação de tecnologias (2011)

A implantação do biodigestor foi realizada em 2011, durante 2 dias de atividades de mutirão. a prática do mutirão, embora historicamente presente na região, tem perdido força nas últimas décadas. O projeto, visando aproveitar o momento como cenário de aula prática para alunos do curso de agroecologia do sertão, em sua maioria residentes no município e em localidades próximas, buscou fomentar essa atividade, convidando também a comunidade local a participar.

Essa fase da pesquisa veio na direção da discussão teórica sobre a valorização não só do conhecimento do ator isolado, o agricultor familiar, mas também do conhecimento que é gerado em comunidade, ressaltando-se a importância da troca de saberes que a atividade em conjunto proporcionou. Um exemplo foi o 'pensar' sobre novo mecanismo para o filtro do gás, que foi conduzido na prática, resultando na fabricação local e instalação de um sistema diferente do vem sendo comumente utilizado em biodigestores instalados na região. Detalhes constam em Carvalho *et al* (2013).

A atividade contou com apoio financeiro de parcerias. O sertão, através de seus parceiros, disponibilizou 50% dos recursos, ficando uma parte como contrapartida da família. O material utilizado na construção do biodigestor, o detalhamento dos custos e o 'passo-a-passo' da atividade empreendida, encontram-se divulgados por Carvalho *et al* (2013). O biodigestor instalado (figura 5) demandou um investimento na ordem de R\$2.364,80 (preços coletados em julho de 2012), incluindo mão de obra de técnico experiente na construção do equipamento e material adquirido no comércio local.



Figura 5 - Biodigestor na PR-2

Fonte: Arquivo da pesquisa

O equipamento tem sido usado para a produção de gás metano e de biofertilizante, proporcionado pelo processo de fermentação anaeróbica (ausência de ar) da matéria orgânica (dejetos da criação animal), misturada com água.

A digestão anaeróbica é um processo de decomposição por meio do quais bactérias convertem material orgânico em gases metano e dióxido de carbono na ausência de oxigênio [...] o processo pode utilizar resíduos agrícolas – como o esterco – para gerar gás com um valor de aquecimento de 500 btu/pés³ a 600 btus/pés³ (gás natural de metano puro tem um valor de aquecimento de cerca de 1.000 btu/pés³ [...] a digestão anaeróbica normalmente ocorre em digestores construídos para conter uma mistura pastosa de resíduos e água. se a matéria é esterco bovino, o produto é um gás composto de cerca de 60% de metano e 40% de dióxido de carbono. uma libra de esterco bovino vai produzir cerca de 1 pé³ de gás e a produção anual de uma vaca é equivalente à energia de aproximadamente 50 galões de gasolina. esse gás (denominado biogás) pode ser utilizado para aquecimento, cozimento, refrigeradores a gás, geração de eletricidade e outras demandas por energia (HINRICHS e KLEINBACH, 2010; p. 632).

Após um tempo necessário para o agricultor conhecer e se familiarizar melhor com o funcionamento do equipamento, verificou-se que os resíduos provenientes de três vacas, diariamente, têm sido suficientes para manter uma quantidade de gás capaz de suprir as necessidades mensais da família do agricultor, abastecendo sua residência, e ainda atendendo a 50% das necessidades da residência de familiar (pai do agricultor). Considerando que o gasto mensal com gás butano era de aproximadamente R\$42,00 (dados fornecidos pelo agricultor), e que a propriedade vizinha chega a economizar ½ botijão de gás por mês, tem-se um benefício mensal (ou ganho indireto de renda) de R\$63,00 (MELO, 2014).

Uma vez que se trata de uma tecnologia recém-lançada na região, ainda não se tem um cálculo preciso da vida útil do equipamento (MELO, 2014). Em todo caso, os materiais utilizados para a sua fabricação (concreto e caixa de pvc, por exemplo), garantem maior vida útil. Os custos de manutenção do biodigestor são praticamente nulos, a tecnologia requer que o agricultor alimente diariamente a caixa de entrada com dejetos, numa mistura aquosa.

A quantidade de matéria-prima necessária para abastecimento do equipamento deve ser maior na primeira vez, e o primeiro gás produzido normalmente é descartado, visando retirar impurezas e ar contidos na tubulação. Posteriormente, o produtor necessitará apenas manter a regularidade no abastecimento que, em média, fica entre 40 e 60 litros da mistura de resíduo e água. Em geral, para esterco bovino, recomenda-se a proporção de uma parte de água para uma parte de resíduo, traço (1:1) (CARVALHO et al, 2013). É exatamente essa mistura de dejetos animais com água que, segundo Hinrichs *et al* (2010), com as ações dos microrganismos, transformam-se em biogás.

Não havendo custo com a matéria-prima para o digestor, o custo que se pode relacionar na manutenção do equipamento a curto-prazo fica apenas relacionado ao custo de oportunidade incorrido pelo agricultor ou sua família, gerado pelo tempo despendido para a atividade de transporte do resíduo do curral até a caixa de entrada do biodigestor. Como o curral fica a mais ou menos 10 metros da tecnologia, não se demandando muito tempo, o custo de oportunidade nesse caso, é baixo.

Além do exposto, conforme divulgado por Melo (2014), essa tecnologia permitiu, ao proporcionar economia com a compra do gás butano, que a família ampliasse seu escopo produtivo, agora beneficiando parte do leite produzido, com a fabricação de doces caseiros destinados à venda na comunidade local. Segundo o

autor, considerando apenas a redução dos gastos com gás, o investimento tende a se anular a partir do 38º mês de uso.

Embora o objetivo principal associado ao equipamento seja a produção de biogás, hoje a propriedade como um todo se beneficia com o fornecimento de um subproduto, o biofertilizante, promovendo a ciclagem de nutrientes quando passa a ser utilizado em diversos cultivos. Além disso, o produtor rural sinaliza para uma possível queda nos custos com medicamentos para o animal. A constante limpeza do curral, proporcionada pela retirada dos resíduos, tem proporcionado melhoria na sanidade animal na medida em que diminui a possibilidade de proliferação de doenças. Vale salientar os ganhos ambientais com o uso de energia renovável e a reciclagem de material. Os resíduos, antes vistos simplesmente como ‘descarte’, passaram a ser transformados em matéria-prima.

5.1.1. Fase de socialização da experiência (2012)

De forma a incentivar atores e instituições locais para ‘o pensar’ e ‘o desenvolver’ de atividades similares, foi agendado um dia de campo para socialização da experiência, convidando instituições locais (secretaria da educação, da agricultura, prefeitura, colégios...), agricultores próximos, representantes e membros de associações, técnicos de órgãos de extensão rural (governamental e não governamental), escolas municipais e universidades, juntamente com membros do projeto. O dia de campo foi realizado embaixo de um juazeiro (*ziziphus joazeiro* mart.), árvore típica da região (figura 6), visando à apresentação da tecnologia pela família beneficiada, com momentos de debates e visitas à propriedade.

No processo de construção do biodigestor incidiu um caráter pedagógico e de capacitação dos atores, tendo em vista a participação propositiva da família e da comunidade, mas a divulgação da experiência possibilitou que outras famílias e agricultores tivessem contato com a tecnologia, conhecendo seus benefícios. Atualmente alguns vizinhos, agricultores e familiares têm visitado a propriedade, com interesse de adaptar esta experiência para outras localidades. Estudantes da escola do município também têm agendado visitas, fazendo desta experiência um laboratório para uma educação contextualizada.



Figura 6 - Socialização dos resultados.

Fonte: Arquivo da pesquisa, 2012

6. DIFICULDADES SUPERADAS

A tecnologia, logo após sua implantação, apresentou necessidade de ajustes. Basicamente decorrentes do material utilizado como suporte lateral para o cano-guia (mecanismo que serve para conduzir a câmara digestora para cima,

quando o biodigestor apresenta gás em seu interior). Na época da instalação foram utilizados suportes de madeira, que não aguentaram o movimento vertical da câmara de digestão na medida em que se tinha mais ou menos gás em seu interior. Como solução, o próprio agricultor trocou os suportes laterais por barras de concreto, remontando o equipamento. Este fato, embora tenha se apresentado inicialmente como dificuldade, levou à que se percebessem os ganhos de autonomia para com a tecnologia por parte do agricultor. Aspecto viabilizado pelo seu protagonismo na construção e implantação do equipamento.

Além disso, a maioria das propriedades rurais familiares da região sofreu com o período de estiagem prolongada entre os anos de 2012 e 2013. Na época foi relatado que a escassez de água tinha dificultado a manutenção do rebanho, o que poderia incidir sobre a capacidade de geração de resíduos para abastecimento do biodigestor. Esse fato, longe de sinalizar para a tecnologia como sendo inviável para a região, apenas deixa clara a necessidade de ações que visem fomentar meios alternativos para o armazenamento de água, a exemplo da construção de barragens subterrâneas, cisternas para captação da água da chuva, dentre outros, de custo bem mais reduzido e resultados mais a curto-prazo, em face do que se gasta em obras como a da transposição do rio São Francisco e do prazo em que se esperam os seus resultados. O que se tem é o imperativo de ações que priorizem o potencial local e que valorizem as estratégias de convivência com o semiárido, atendendo as necessidades mais urgentes da população. Quanto a esse aspecto, na propriedade citada, a dificuldade hídrica foi sendo superada com perfuração de novo poço e incidências, mesmo que reduzidas, de chuvas nos últimos meses. Recentemente o produtor aumentou a segurança alimentar dos animais, ampliando a área de plantio de palma, que já contava com 10.000 raquetes cultivadas de ipa sertânia. O planejamento é que cerca de ¼ do cultivo seja reservado como matriz de reprodução.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível assinalar para a viabilidade econômica da tecnologia, proporcionando oportunidades de acesso dos produtores a novos mercados, com baixo custo, inclusive o de manutenção do equipamento. Os ganhos ambientais surgem na promoção da reciclagem energética (transformação de dejetos em biogás, fonte de energia renovável), bem como da ciclagem de nutrientes (matéria-prima do biodigestor retorna como nutriente para as plantas).

Em termos pedagógicos, perceberam-se todos os membros da equipe e agricultores, experimentando críticas e maior produção conjunta de conhecimento. No que concerne à universidade, segue a importante tarefa de integrar o ensino, a pesquisa e a extensão. a tentativa é construir um espaço importante que permita uma maior aproximação de estudantes universitários à realidade prática em que estão inseridos. Ficou clara a necessidade da melhoria dos canais de comunicação entre universidade e comunidade, especialmente no que diz respeito ao retorno dos resultados aos sujeitos da pesquisa. A atividade de extensão foi executada com mudanças e adaptações paulatinas, sugeridas pela própria equipe que foi ao campo e discutidas com os agricultores. Por ser um grupo formado por estudantes e profissionais de diversas áreas, a ideia foi que cada um contribuísse dentro de suas competências, envolvendo a família agricultora na busca de soluções.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO – CONDEPE/FIDEM. **PIB municipal**. Disponível em: <<http://www2.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/municipal>>. Acesso em: 20 janeiro 2012.
- AMIN, A. & COHENDET, P. **Architectures of knowledge: firms, capabilities and communities**. In: New York: Oxford, 2004.
- ANDRADE, M. C. de. **A terra e o homem no Nordeste**. São Paulo: Atlas, 1986.
- ANDRIOLI, A. I. **Tecnologia e Agricultura Familiar: uma relação de educação**. Ijuí: Unijuí, 2009.
- BRASIL, MDA. **Referências para o desenvolvimento territorial sustentável**. Brasília: Condraf/NEAD, 2003.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea - Pernambuco. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/pernambuco/relatorios/TUPA166.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2014.
- CARVALHO, C. X. de. **Agroecologia, campesinato e movimento social no Agreste da Paraíba**. Campina Grande, 2008. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba
- CARVALHO, C. X. de; SANTOS, S. A; FREITAS, A; TENÓRIO DA SILVA, A. **Biodigestor: uma tecnologia agroecológica. Produzindo fertilizante e biogás**. Recife, 2013. (Cartilha).
- CARVALHO, C. X de; MALAGODI, E. **Sustentabilidade e agroecologia: uma questão em aberto**. 49º Congresso da SOBER. Belo Horizonte, 2011.
- DIEESE. **Estatísticas do meio rural 2010-2011**. 4. ed./Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural; Ministério do Desenvolvimento Agrário. São Paulo: DIEESE; NEAD; MDA, 2011.
- FAVARETO, A. **Tendências contemporâneas dos estudos e políticas sobre o desenvolvimento territorial**. In: Políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios. Brasília: IICA, pp. 10-39, 2011.
- HINRICHS, R. A. & KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- IBGE – SIDRA. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1378>>. Acesso em: 5 janeiro 2012.

IBGE – SIDRA. **Banco de dados agregados**. Disponível em:
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=21>>. Acesso em: 5 janeiro
2012.

MELO, A. F. de. **Uma análise dos impactos econômicos e sociais na implantação de tecnologias alternativas no Semiárido pernambucano**. Caruaru: Universidade Federal de Pernambuco, 2014. [Monografia] (mimeo).

MENDES, A. R. **A Cozinha zero Km: uma estratégia de segurança alimentar para a pequena produção familiar**. 2010. Disponível em: <<http://www.serta.org.br/textos-sub.php?sub=permacultura>>. Acesso em: 16 agosto 2012.

IBGE – **Sistema de Contas Nacionais – SCN**. Rio de Janeiro, 2008. Relatório metodológico, vol. 24. 172p

OLIVEIRA, D.; GAZOLLA, M.; CARVALHO, C. X; SCHNEIDER, S. A produção de novidades: como os agricultores fazem para fazer diferente? In: **Os atores do desenvolvimento rural: perspectivas teóricas e práticas sociais**. Rio Grande do Sul: UFRGS, p. 91-115, 2011.

PALACIOS, G. **Campesinato e escravidão: uma proposta de periodização para a história dos cultivadores pobres livres no Nordeste oriental do Brasil**. C. 1700-1875. Revista de Ciências Sociais, Volume 30, p. 325-356, 1987.

PLOEG, J. D. v. d. et al. **Rural Development: from practices and policies towards theory**. *Sociologia Ruralis*. Volume 40, p. 391-408, October, 2000.

ROBERTS, P. **O fim dos alimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SABOURIN, E. & CARON, P. **Origem e evolução da agricultura familiar no Nordeste semi-árido**. In: Camponeses do Sertão: mutação das agriculturas familiares no Nordeste do Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

VEIGA, J. E. da. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2007.

WANDERLEY, M. de. N. B. **A valorização da agricultura familiar e a reivindicação da ruralidade no Brasil**. Desenvolvimento e meio ambiente, p. 29-37, 2000.

_____. **O mundo rural como espaço de vida. Reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade**. Ed UFRGS. Porto Alegre, 2009.

_____. **Agricultura familiar e campesinato: rupturas e Continuidades**. *Estudos sociedade e agricultura*, v. 21, p. 42-61. Rio de Janeiro, 2003.