

# Tecnologia, agricultura familiar e meio ambiente: diálogos a partir da prática extensionista no semiárido nordestino

Cynthia Xavier Carvalho<sup>1</sup>  
Georgia Cavalcanti Alves de Miranda<sup>2</sup>  
Antônio Roberto Mendes<sup>3</sup>  
Andson Freitas Melo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doutora em Sociologia pela UFPB/UFPG, linha de pesquisa Sociologia Rural e do Desenvolvimento, com tese sobre Agroecologia. Professora do Curso de Economia da UFPE, Centro Acadêmico do Agreste. [cynthia\\_xavier@hotmail.com](mailto:cynthia_xavier@hotmail.com).

<sup>2</sup> Economista. Possui experiência na área de Economia, atuando principalmente nos seguintes temas: agricultura familiar, resíduos sólidos, fertilizante alternativo, desenvolvimento sustentável e planejamento urbano e saneamento básico. [georgiamiranda@gmail.com](mailto:georgiamiranda@gmail.com).

## RESUMO

O artigo expõe resultados de experiências em pesquisa e extensão no Semiárido nordestino. O objetivo é inserir elementos práticos para se dialogar sobre as interfaces entre o uso/implantação de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar, o meio ambiente e a sociedade. Trabalham-se resultados provenientes de atividades realizadas entre os anos de 2011 e 2013, no município de Caetés – Pernambuco. Verificou-se que tecnologias simples sobressaem-se como mecanismos menos dispendiosos e eficazes na superação de problemas, indicando caminhos em termos de estratégia de política pública. A participação conjunta de estudantes, pesquisadores, técnicos e da família agricultora, configurou aspectos destacados em torno da valorização dos distintos saberes, incluindo o saber do agricultor. Limitações foram encontradas.

**Palavras-chave:** Tecnologias Adaptadas; Meio ambiente; Comunidade Rural.

**Technology, family farmer and environment: dialogues with the rural extension in semi-arid northeastern**

## ABSTRACT

The paper presents results of experiences in research and extension in Northeast Semi-arid area. The goal is to insert practical elements to dialogue about the interfaces between the use and deployment of adapted technologies to family farmers, the environment and society. The activities happened between 2011 and 2013, in Caetés - Pernambuco. It was found that simple technologies are less expensive and effective mechanisms to overcome problems, indicating a path strategy in terms of public policy that should be prioritized. The participation of students, researchers, technicians and family farmer, contributed to valuation of different knowledge, including farmer's knowledge. Limitations were found.

**Key-words:** Adapted Technologies; Environment; Rural Communities.

## INTRODUÇÃO

Os processos tecnológicos e de inovação na agricultura vêm sendo alvo de debate, permeando literatura de distintas áreas. Este debate se renova e tem estado presente na contemporaneidade nos estudos sobre o desenvolvimento rural, meio ambiente e agricultura. O objetivo do presente artigo é inserir elementos práticos para se dialogar acerca destas questões, refletindo sobre as interfaces entre o uso/implantação de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar, o meio ambiente e a sociedade, associando-os aos resultados de ações de extensão rural em áreas Semiáridas do estado de Pernambuco. Para tanto, trabalham-se dados provenientes de atividades de pesquisa e extensão realizadas entre os anos de 2011 e 2013, delimitando-se como contexto empí-

rico, propriedade agrícola familiar situada no município de Caetés, de clima Semiárido.

Os trabalhos ocorreram 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 SERTA (Serviço de Tecnologia Alternativa) e a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (AGÊNCIA CONDEPE/FIDEM), dentre outras.

O foco dos trabalhos em campo foi a pesquisa, o diálogo e a implantação de tecnologias apropriadas à localidade, o que permite trazer ponderações acerca das dificuldades, benefícios e potencialidades identificados. A hipótese é a de que o Semiárido nordestino, apesar de apresentar características singulares como um todo, é heterogêneo em suas particularidades e nas distintas dimensões (econômica, cultural, social, ambiental...), abrindo-se espaço para se trabalhar perspectivas diferenciadas acerca da tecnologia. Neste cenário, inserem-se um conjunto de agricultores que apresentam variadas formas de inserção produtiva e de padrão tecnológico para o qual se tornam relevantes os estudos e as ações que levem em conta mecanismos de adaptação e de convivência ao ambiente e à sociedade, ao mesmo tempo em que se pense a melhoria da qualidade de vida das famílias ali residentes.

Espera-se que as experiências aqui divulgadas, paralelas aos diálogos com a literatura especializada, contribuam para ‘o repensar’ e a valorização das ações de extensão rural, em especial com a participação da extensão universitária, bem como com indicativos de temas relevantes para pesquisas nesta área. Para tanto, inicialmente apresenta-se o referencial teórico que possibilita uma melhor compreensão do que fora desenvolvido pela pesquisa e extensão no Semiárido nordestino, no âmbito de tecnologias apropriadas para a agricultura familiar.

## REFERENCIAL ANALÍTICO

### a) Pensando a tecnologia em face da agricultura familiar

Uma questão que se coloca é que o modelo tecnológico da agricultura, dito “hegemônico”, tem contribuído para a degradação ambiental, na medida em que segue baseado no uso de energia não renovável, na especialização produtiva e na intensificação do uso dos solos. Este modelo, embora persista e ainda domine, convive com um cenário de mudanças, em face das distintas realidades no mundo, que vem com a valorização, resgate e reconfigurações de práticas produtivas e de gestão dos recursos. Num panorama que mescla trajetórias produtivas e tecnológicas diferenciadas, acompanhado de um debate crítico em torno das convicções acerca da importância da crescente “artificialização” da agricultura – intensiva em capital e no uso de insumos externos – aparecem ações, quer sejam de extensão, de pesquisas, envolvendo movimentos sociais, ou mesmo no âmbito das políticas públicas, que vêm possibilitando maior visibilidade às práticas e aos processos, capacidades e “saberes localizados” (farmers knowledge). Contexto que sinaliza para a relevância do debate sobre alternativas tecnológicas ou tecnologias ditas apropriadas/sociais, com inserção de temas, como: desenvolvimento rural, educação do campo, dentre outros correlatos.

<sup>3</sup> Pedagogo e técnico em Agropecuária, formador especialista na metodologia PEADS (Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável). Especialista em Permacultura e em desenvolvimento sustentáveis da agricultura familiar. Atualmente é um dos coordenadores pedagógico e professor de Agroecologia do curso de formação profissional em Agroecologia oferecido pelo SERTA. robmendes2006@gmail.com.

<sup>4</sup> Possui graduação pela Universidade Federal de Pernambuco (2011). Tem experiência na área de Economia. andson\_freitas@hotmail.com.

Este cenário diversificado, já assinalado por Ploeg et al (2000), vem acompanhado de discussões acerca da valorização/resgate de identidades, das redes e inter-relações sociais. Trata-se de novas configurações presentes no campo, que demandam igualmente novas abordagens teóricas capazes de potencializar a reflexão e o agir adequado sob as distintas realidades. Com isto, inserem-se elementos para o debate sobre uma ‘nova’ perspectiva acerca do desenvolvimento rural, mas também sobre o padrão tecnológico que vem associado. Nesse meio, o processo de inovação passa a ser visto como dependente do conhecimento que é gerado em diferentes ambientes (na academia ou na propriedade rural, por exemplo), devendo ser apreciado igualmente em suas diferentes manifestações. Distinguindo-se da perspectiva da inovação enquanto elemento exógeno ao local, resgata-se a importância das relações que se travam entre os distintos atores de forma a consolidar fluxos de conhecimentos úteis.

Conforme assinalado em Carvalho (2014), abre-se espaço para a perspectiva de que novas técnicas podem ser construídas num processo que busca minimizar os riscos e permitir contínuo aprendizado através da prática diária exercida pelos agricultores (*learning by doing*), seguindo o ponto de vista de Ploeg et al. (2000). Uma abordagem que reconhece as múltiplas realidades e que demanda uma revisão metodológica de pesquisa, extensão e de reflexão acerca destas realidades, com potencial de influenciar políticas públicas. Para uma maior inserção nesta temática, ver autores, como: Amin e Cohendet (2004), Andrioli (2009), Ploeg et al. (2004), Long (1992), dentre outros.

Segundo Carvalho (2014), em consonância com o objeto do presente artigo, a perspectiva acima destaca o papel dos agentes locais na criação de estratégias e inovações a partir do seu aprendizado prático, de suas necessidades e de suas limitações, em que pesa a autonomia dos produtores para adotar ou recusar técnicas. Embora se tenha aqui um cenário diferente daquele com o qual se deparou Giovanni Dosi em seu trabalho sobre “Technological paradigms and technological trajectories” (Dosi, 1982), vale fazer algumas ponderações com base neste autor, de forma a inserir elementos para debate.

A obra de Dosi (1982) traz contribuições para se pensar trajetórias tecnológicas diferenciadas. Trabalhando dois conceitos, o de “paradigma tecnológico” e o de “trajetória tecnológica”, o autor chama a atenção para um olhar mais atento aos padrões de mudança técnica, em que se sugere a existência de “paradigmas” com diferentes níveis de generalidades (“trajetórias” de evolução técnica). Essa perspectiva permite que se perceba a possibilidade de renovação dos padrões tecnológicos dominantes e mudanças nas suas trajetórias. Isso contribui para que se entenda que o padrão tecnológico convencional na agricultura, de abordagem meramente produtiva, não é estático, mas passível de renovação (Carvalho, 2014). No entanto, a questão que se coloca é que as reformulações desse modelo terminam por seguir a mesma lógica, visando abastecimentos de grandes mercados, mantendo seus paradigmas tecnológicos no cenário de destaque e de certa forma, ‘protegidos’. Aspecto que insere grande desafio quando se pensa em introduzir uma abordagem alternativa em termos de tecnologia, demandando ações que ultrapassem o nível do discurso e dos conceitos já consolidados na literatura da área.

Reconhecendo-se esse aspecto, cumpre destacar que se trabalha, aqui, com a percepção da tecnologia “apropriada”. Considerando como escopo a agricultura familiar, leva-se em consideração a busca por inovações e tecnologias que respondam não

apenas às demandas produtivas, mas também as necessidades de melhoria da qualidade de vida da família, o que permite em algum momento contextualizar a tecnologia como de caráter social. Esta abordagem está em harmonia com a ideia trabalhada por autores como Wanderley (2009), em que se apreende o espaço rural não apenas como lócus de produção, mas como um lugar de vida. Cenário em que se insere o segmento denominado por muitos estudiosos e delimitado para fins de política pública, como “agricultura familiar”.

Aceitando que há toda uma discussão teórica acerca dos conceitos de “agricultura familiar” e de “campesinato”, optou-se por suprimir este debate e adotar um conceito mais operacional, a partir de uma visão síntese em que: a unidade de produção é centrada na forma de organização familiar, as estratégias de reprodução são geridas e compartilhadas pelos seus membros, e com graus variados de inserção nos mercados.

## **b) Meio ambiente e agricultura**

É certo que o adjetivo “sustentável” e o substantivo “sustentabilidade”, ao passo que se firmaram como o norte para debates sobre temas como desenvolvimento e agricultura, inseridos em amplos espaços, têm sido questionados em face do modismo em torno de suas utilizações, ambiguidades e imprecisões. Reunindo objetivos conflitantes, ao tentar conciliar o aspecto ecológico, econômico e social, trata-se de um tema que traz desafios a serem superados no nível do discurso, e mais ainda no ambiente prático de grande heterogeneidade apresentado pela agricultura.

Segundo Navarro (2012, p. 22), por exemplo, as mudanças no regime econômico de forma a incorporar efetivas transformações, se mantêm “em plano exclusivamente retórico, e provavelmente assim permanecerá”. Para este autor, seriam necessárias mudanças significativas, demandando além de esforços políticos de concordância, a pré-existência de uma estrutura alternativa. Assumindo a existência destes desafios, a sustentabilidade será aqui entendida como algo a ser perseguido, como uma trajetória que pode ser diferenciada, mas que incorpora uma dimensão ecológica importante.

É preciso considerar um problema básico: na interação do ser humano com a natureza (bem como com os recursos naturais no âmbito dos agroecossistemas), buscando satisfazer suas necessidades, há a caracterização de dois polos de troca. Primeiro, através da exploração dos recursos provenientes da natureza (a fase do input - entrada); segundo, através da devolução da matéria (orgânica ou não) ao meio ambiente pelos indivíduos (a fase de output – saída) (Rosa, 2009). A questão é que, se na fase de input a natureza vêm nos favorecendo, na fase do output as ações humanas seguem provocando impactos negativos. Segundo a autora, para pensar num agir baseado em valores ecologicamente centrados, as ações humanas deveriam respeitar a essência da biosfera, sua lógica, seus limites, seus ciclos e a equidade das espécies. O que seria isto? Do ponto de vista sistêmico seria trabalhar em consonância à lógica da natureza. Ou seja, uma lógica cíclica.

Capra (2006) já expunha que os ciclos ecológicos são caracterizados pelo percurso da matéria (ciclos da natureza), em que não se gera detritos: o que é detrito para uma espécie, termina sendo matéria-prima, ou “prestadora de serviço” para outra. O problema, como assinalado por Capra, é que a natureza é cíclica, mas os processos humanos de uso dos recursos naturais, não. Aspectos que, somados a uma série de

fatores do próprio ambiente, podem elevar a dificuldade da natureza de se regenerar. Neste sentido, a exemplo do exposto por Rosa (2009), a ação humana despendida, prejudicando a capacidade regenerativa da natureza, estaria numa trajetória contrária à sustentabilidade.

Esses aspectos tornam-se importantes diante de regiões cujo próprio ambiente já impõe certos desafios. Duque (1980, p. 36), em seu estudo voltado inteiramente para a região Semiárida do Brasil, expôs que, no “aproveitamento racional dos recursos naturais, a ação do homem tem de conciliar ou procurar corrigir as tendências negativas do clima e do solo sem pelo menos não agravá-las”. Destacando a diversidade de cenários existentes neste clima, o autor já salientava que os princípios ecológicos de cada região natural do Nordeste precisariam ser respeitados e aplicados.

## DESENVOLVIMENTO

Os dados divulgados referem-se à análise de resultados no âmbito de um Projeto de Pesquisa e Extensão Inovadora com foco no Território da Cidadania do Agreste Meridional (TCAM) e no Território da Cidadania do Sertão do Pajeú (TCSP), ambos em Pernambuco. No total, o Projeto abrangeu ações em 11 (onze) estabelecimentos familiares, abarcando 10 (dez) municípios. No presente texto estão apresentadas as experiências com as atividades de implantação de tecnologias e com acompanhamentos realizados na propriedade localizada no município de Caetés (denominada para fins de pesquisa, como PR-1). As demais propriedades abarcadas na pesquisa, embora não se insiram como objetos de análise no momento, estão relacionadas na Tabela 1.

Municípios pernambucanos	Território 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

Tabela 1: Propriedades selecionadas para fins de referência na pesquisa (PR).

Exceto nas fases de sistematização e debate acerca do marco teórico e conceitual, trabalhou-se no contexto da pesquisa-ação, com grande parte da análise realizada a posteriori. No âmbito do Projeto como um todo, após a realização da coleta e da seleção de dados secundários, iniciou-se a primeira fase da atividade de pesquisa e extensão através de seleção das propriedades. Passada essa etapa, a fase subsequente foi a de diagnóstico da realidade e dos anseios dos agricultores selecionados. Nestas fases foram realizados diálogos com jovens agricultores vinculados a um Curso Técnico em Agroecologia do SERTA (Serviço de Tecnologia Alternativa). O fator determinante

para direcionamento dos trabalhos para esse público foi dialogar com produtores que já estivessem imersos no debate com a perspectiva ecológica e sua associação à prática agrícola, ao mesmo tempo em que representasse um universo dos jovens residentes no campo, ajudando a pensar o cenário da juventude rural. Por fim, buscou-se um público interessado em pensar em conjunto, trocar experiências e iniciar atividades acerca da possibilidade de implantação/aprimoramento de tecnologias “alternativas” nos estabelecimentos em que residia com suas famílias.

A fase seguinte consistiu em visitas periódicas (mensais), realizadas por membros da equipe do Projeto. 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, de forma a melhorar a qualidade de vida e o sistema de produção local. O parâmetro norteador das discussões foi a busca por uma trajetória em direção à segurança hídrica, alimentar, energética e nutricional das propriedades.

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 ainda muitos desafios. Assim, o presente trabalho centra-se em reconhecer os valores e avanços apresentados pelas experiências, em face da realidade com a qual se deparou e suas limitações.

## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

### **a) Área macro de estudo: Territórios da Cidadania – Pernambuco**

O Programa Territórios da Cidadania surge como fruto da movimentação em torno de políticas públicas que começaram por introduzir a unidade territorial como foco para o desenvolvimento em regiões em que predomina a agricultura familiar. O território é visto como um espaço multidimensional, que perpassa a cidade e o campo, diferentes grupos sociais que se relacionam interna ou externamente, mas no qual se podem distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial (BRASIL, MDA, 2003). O diferencial da política está no incentivo à formação de Comitês Estaduais e de Colegiados Territoriais, mobilizando governo e sociedade civil (Echeverri, 2011).

Pernambuco apresenta seis Territórios da Cidadania: Agreste Meridional, Itaparica (Pernambuco e Bahia), Sertão do Pajeú, Sertão do São Francisco, Mata Sul e Sertão do Araripe (Figura 1). Esses Territórios representam 44,89% dos municípios pertencentes ao estado de Pernambuco, participam com 67,45% da área, 26,47% da população total, 52,0% da população rural e 20,0% da população urbana do estado. Economicamente os territórios destacam-se na participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária, com 55,52% de participação no Estado (Agência CONDEPE/FIDEM, 2012; IBGE, 2012).



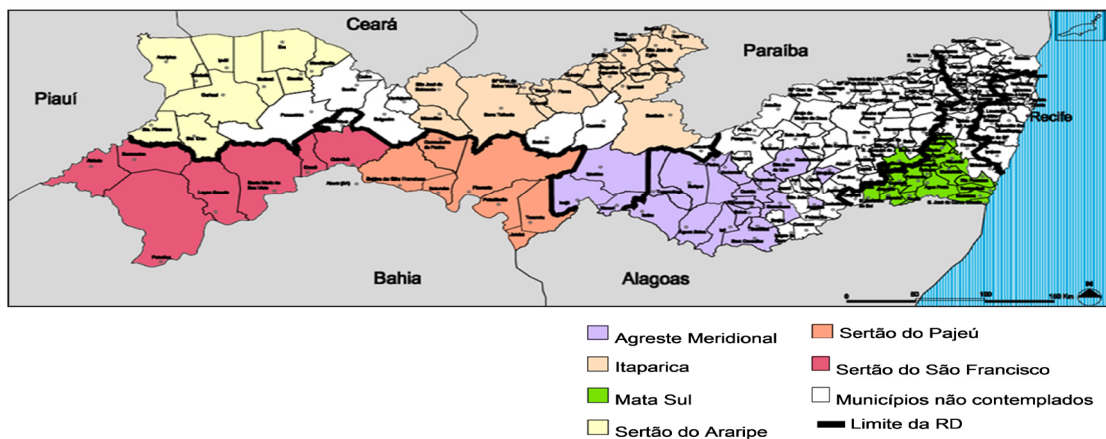


Figura 1:  
 Territórios da  
 Cidadania em  
 Pernambuco.  
 Fonte dos  
 dados: Portal da  
 Cidadania, 2002.  
 Elaboração:  
 Agência  
 CONDEPE/  
 FIDEM

## b) Área micro de estudo: TCAM e o município de Caetés – Pernambuco

O TCAM abrange área de 13.113,50 km<sup>2</sup> e é composto por 20 municípios, dentre eles Caetés. A população total do território é de 587.086 habitantes, dos quais 257.840 vivem na área rural (43,92% do total). Possui 44.493 agricultores familiares, 2.609 famílias assentadas, 22 comunidades quilombolas e 5 terras indígenas. O Território apresenta IDH-M de 0,60. Para o ano de 2010 foram previstas 74 ações, com investimentos de R\$ 381.892.057,68. Até dezembro de 2010 tinha sido executado R\$ 282.027.679,85.

Pelo Sistema de Gestão Estratégica (SGE), a Secretaria de Desenvolvimento Territorial divulga indicadores para a caracterização dos Territórios Rurais: ‘Índice de Condições e Vida’, ‘Índice de Capacidades Territoriais’, ‘Avaliação da Gestão dos Colegiados Territoriais’, ‘Indicador de Identidade Territorial’ e ‘Índice de Desenvolvimento Sustentável’ (IDS). Os índices podem variar entre 0 (zero) e 1 (um), sendo 1(um) a melhor situação. O IDS, voltado para ilustrar o desempenho em termos de desenvolvimento e sustentabilidade para os territórios, considera a multidimensionalidade do desenvolvimento e é calculado a partir de variáveis congregadas em seis dimensões: ‘Político-Institucional’, ‘Cultural’, ‘Social’, ‘Econômico’, ‘Ambiental’ e ‘Demográfico’. Estas dimensões funcionam como sub-índices calculados a partir de variáveis selecionadas. Para os Territórios em questão, identifica-se um resultado insatisfatório (Tabela 2). Ambas as regiões situam-se como em ‘Nível Crítico’, com todos os sub-índices abaixo do ‘Nível Instável’, em especial o aspecto ‘Econômico’ para o TCSP, embora apresente-se com maior IDS. Apesar de não constar aqui uma análise mais detalhada dos dados, essas informações já justificam, por si só, a necessidade de maiores investimentos acerca da situação dos Territórios, bem como de ações de incentivo, de fomento e de valorização das potencialidades locais.

	TCAM	TCSP
IDS	0,359	0,371
Político-Institucional	0,436	0,494
Cultural	0,435	0,459
Social	0,389	0,505
Econômico	0,204	0,184
Ambiental	0,497	0,522
Demográfico	0,380	0,383

Tabela 2 – IDS  
 Territórios da Ci-  
 dadania do Agres-  
 te Meridional e do  
 Sertão do Pajeú -  
 Pernambuco.  
 Fonte: Disponível  
 em: [http://sge.mda.gov.br/ind/ind\\_re/](http://sge.mda.gov.br/ind/ind_re/). Acesso em: 19 set. 2014.

Restringindo-se ao município de Caetés, localizado na mesorregião Agreste e Microrregião Garanhuns, assinala-se para as seguintes informações: a população total é de 26.577 hab., situada em sua maioria no ambiente rural (19.057 hab.); a densidade demográfica de 80 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2010); e, o IDH-M calculado para o ano de 2010 foi de 0,522 (IBGE, 2014). Em meio a um contexto de concentração de terras (ilustrada pela Curva de Lorenz – Figura 2), a agricultura familiar, pelos dados do Censo de 2006 (IBGE), ocupa uma área de 22.183 hectares, com 4.126 estabelecimentos e um total de 12.054 pessoas ocupadas.

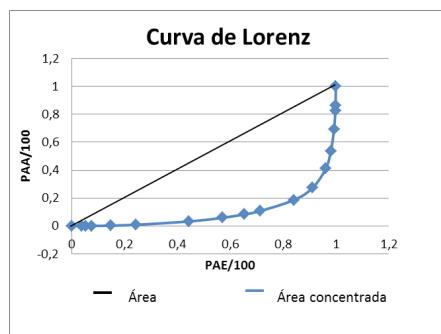


Figura 2 – Curva de Lorenz para cálculo da concentração de terras no município de Caetés - PE  
Fonte: Base de dados: IBGE - Censo Agropecuário 2006.

Quanto aos aspectos econômicos (Tabela 3), em 2011, Pernambuco obteve um Produto Interno Bruto (PIB) a preço básico de R\$ 88,50 bilhões. O TCAM contribuiu com 3,7% desse valor. Setorialmente, ele participou com 14,22% do Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária, 2,67% do VAB da indústria e 2,47% nos serviços (IBGE – Sidra (b), 2014).

Características	Pernambuco (PE)	TCAM	(%) do TCAM em PE	Caetés	(%) de Caetés em PE	(%) de Caetés no TCAM
Número de municípios	185	20	10,81%	1	0,54%	5,00%
PIB pb 2011	88.505.953	3.530.764	3,99%	117.215	0,13%	3,32%
VAB da agropecuária	3.053.874	514.700	16,85%	22.325	0,73%	4,34%
VAB da indústria	21.231.478	530.757	2,50%	11.713	0,06%	2,21%
VAB dos serviços*	43.014.362	1.069.523	2,49%	23.016	0,05%	2,15%
VAB da APU	21.206.238	1.415.784	6,68%	60.160	0,28%	4,25%
Imp. Líq. de subsídios	15.888.028	239.857	1,51%	2.796	0,02%	1,17%
PIB pm 2011	104.393.980	3.770.621	3,61%	120.011	0,11%	3,18%
PIB per capita	11.776,10	6.367,10	...	4.321,98	...	...

Tabela 3. Dados econômicos: Pernambuco, TCAM e município de Caetés (em milhões).

\* Excluindo-se APU. Fonte: IBGE – Sidra (b), 2014.

Em relação a Pernambuco o município apresentou baixa participação no PIB a preço básico, apenas 0,13%, destacando-se mais em termos de participação no VAB da agropecuária com 0,73%. Caetés possui maior destaque na composição do PIB do TCAM, onde contribuiu com 3,18%. O município, em 2011, possuía um PIB a preço básico de R\$ 117,215 milhões. Na agropecuária ressaltam-se a produção de mandioca, feijão, leite e o rebanho de bovinos. O município apresenta solo areno-argiloso e ter-



ras agricultáveis de potencial regular a restrito, destinadas especialmente às culturas do feijão vigna e da mandioca. O solo é classificado como Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico, de relevo movimentado e com vales profundos e estreitos dissecados. Com a predominância de dois climas (Seco Subúmido e Semiárido), está inserido em dois Biomas: Caatinga e Mata Atlântica (BDE, 2011).

## A PESQUISA-EXTENSÃO EM AÇÃO

### a) Diagnóstico da PR-1

A PR-1, em 2011, era um estabelecimento recém-adquirido, em que toda a estrutura produtiva estava sendo planejada e montada. Aspecto que permitiu a pesquisa acompanhar todo o processo de amadurecimento da propriedade. Com 33 ha, afastada 12 km da sede municipal, ela encontra-se distante 2 km da rodovia PE-130, via estradas não pavimentadas.

Dadas às condições climáticas, o grande receio e a maior demanda da família eram, e continua sendo, a segurança hídrica. Muitos dos esforços iniciais no estabelecimento foram direcionados à captação de água da chuva. Assim, já em 2011 a propriedade continha algumas tecnologias hídricas: barreiro; cisterna de ferro e cimento de 15 mil litros; cisterna construída pela ASA (Articulação do Semiárido); barragem subterrânea e poço. Hoje a propriedade conta também com uma cisterna calçada (que faz a captação da água da chuva via calçada de cimento construída no solo).

A organização da propriedade foi abordada nas visitas, utilizando-se a metodologia de zoneamento divulgada por Mendes (2012). Para este autor, a residência da família (centro decisório do estabelecimento) é chamada de zona 0, defendendo um zoneamento produtivo partindo deste ponto. A ideia é trabalhar uma perspectiva de zoneamento em que se busque minimizar o custo de oportunidade através de um menor gasto de energia e tempo dispendido com deslocamentos na propriedade. Por exemplo, para o autor, nas proximidades da residência delimita-se a zona 1, como aquela melhor destinada à produção de alimentos básicos e de subsistência para a família, como hortaliças, cereais, entre outros. Tomando esse parâmetro, observou-se uma “zona 1” ainda incipiente e distante da residência, sem a preocupação em minimizar o custo de oportunidade gerado pelo deslocamento.

A zona 2 pode ser entendida como aquela destinada ao pomar ou frutifloresta, levando em conta as contribuições de Mendes (2012). O plantio de frutas é visto como importante para a melhoria da qualidade alimentar da família: proporciona maior variedade na dieta nutricional, maior qualidade do alimento (na medida em que se consome o alimento in natura), com mais economia. Apesar da dificuldade hídrica, típica da região, verificou-se uma área na propriedade, contando com mais de 15 diferentes espécies de fruteiras em desenvolvimento, plantadas em terreno plano, a montante da barragem subterrânea e a jusante de um barreiro, visando aproveitar a infiltração da água proporcionada pelo reservatório. Embora a quantidade plantada de cada espécie tenha sido planejada objetivando o consumo alimentar da família, ressaltou-se o intuito de comercialização.

No contexto da segurança alimentar, mas também da geração de renda, ficou em destaque a criação de gado, porcos e galinhas. Em termos da segurança de nu-

trientes, foi relatada a fabricação de composto orgânico e uso de cobertura morta. Os animais são criados em ambiente com higienização, ventilados e com espaço para circulação, respeitando-se os hábitos naturais de cada espécie.

A maioria dos membros da família esteve empenhada na realização de cursos técnicos e em diálogos com instituições de ensino, pesquisa e extensão. Aspecto que possibilitou o diálogo com uma das jovens, residente na propriedade, facilitando a escolha do estabelecimento como um dos lócus de ação do Projeto.

Embora tenha sido observada a participação de toda a família, especialmente dos jovens, no processo decisório no estabelecimento, percebeu-se que a organização familiar ainda está centrada nos domínios do ‘chefe da família’, revelando a cultura da estrutura patriarcal familiar nordestina fortemente presente. As mulheres não estão excluídas do processo, mas ainda centram suas atividades nas tarefas de manutenção da casa. Em todo caso, percebe-se o diferencial do ‘chefe da família’, valorizando as ideias trazidas pelas jovens e a disponibilidade em escutar, debater e experimentar.

Não se trata, aqui, de uma agricultura de subsistência. A família está inserida e interage no mercado, com atuação direta nos canais de comercialização local. Mas também não se assemelha ao chamado farmer norte americano. É uma forma de agricultura que se adapta. Há elementos dos dois com suas especificidades, o que, de certa forma, vem corroborar uma hipótese levantada por (WANDERLEY, 2009, p. 189):

[...] mais do que propriamente uma passagem irreversível e absoluta da condição de camponês tradicional para a de agricultor familiar ‘moderno’, teríamos que considerar, simultaneamente, pontos de rupturas e elementos de continuidade entre as duas categorias.

Cumprir observar que a dificuldade em relação à ocorrência de estiagem prolongada no período de atividade do projeto, levou a alguns questionamentos quanto às tomadas de decisões que levassem em conta a possibilidade da seca, um fenômeno natural na região. Um exemplo disto seria o armazenamento da semente da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), em especial as variedades como ‘IPA Sertânia’ e ‘Orelha de Elefante Mexicana’, mais resistentes à praga Cochonilha-do-Carmim (*Dactylopius opuntiae*). O plantio destas variedades para alimentação do gado em tempo hábil contribuiria para minimizar os efeitos negativos da estiagem, reduzindo custos do produtor com ração.

Um problema ambiental verificado na região, e debatido com a família agricultora, foi a observação da extração predatória do Mandacaru (*Cereus jamacaru*) da caatinga, antes rejeitado pelos criadores de gado, mas na época de estiagem e de escassez de recursos passou a ser utilizado na alimentação do animal.

Embora venha ocorrendo um movimento mais amplo de valorização e de reconhecimento dos mecanismos historicamente criados e recriados pelos agricultores para produzirem e se reproduzirem, numa perspectiva de ‘convivência com a seca’, é certo que o clima potencializa efeitos adversos. Nas visitas percebeu-se o impacto negativo nas atividades que estavam sendo previstas, mas também nas que já tinham ocorrido. A dificuldade ocasionada pela distância da horta da residência, assinalada anteriormente, sobressaiu-se neste momento quando aumentou a necessidade de tratamentos culturais.

## b) Planejamento e execução das ações

Após a fase de diagnóstico passou-se à etapa de planejamento das atividades em termos de implantação/aprimoramento e estudo acerca das tecnologias apropriadas. Neste contexto, as primeiras demandas sinalizadas foram em torno de: inserir mais plantas frutíferas e nativas, construir cerca viva, construção de um lago ornamental, viável para criação de peixe, e instalação de um galinheiro permitindo a criação do animal em seu habitat natural.

Em agosto de 2011 iniciaram-se os mutirões para as primeiras ações, inserindo alunos de diversos cursos universitários e técnico (alunos do Curso de Agroecologia do SERTA – Serviço de Tecnologias Alternativas), residentes do município de Caetés e regiões vizinhas, pesquisadores e demais integrantes e instituições parceiras. A chegada da equipe à propriedade constituiu-se de um momento de saudação, de troca de conhecimento e de escuta. Isso assinala para o fato de que a sala de aula mudou de lugar e a figura do professor passou a perpassar entre os diversos atores ali inseridos. As atividades in lócus, sempre contando com a realização de mutirões e equipe multidisciplinar, tornaram-se salas de aula. As tecnologias instaladas (Quadro 1), apresentaram aspectos endógenos e exógenos de conhecimento, mas sempre a partir da demanda do próprio produtor.

Quadro 1. Tecnologias implantadas em campo.

<b>(a) Lago ornamental e para criação de peixes (2011)</b>
Fomentando atividade em mutirão o lago artificial pode ser apresentado como uma tecnologia social. Com capacidade para aproximadamente 15.000 litros de água 1m x 3m está localizado em uma área propícia à captação da água da chuva através do pequeno declive do terreno dispensando a necessidade de outras fontes de água para abastecê-lo. Contando com pedras do próprio ambiente que funcionam como matéria-prima e decoração sua proximidade à residência foi escolhida pelos residentes. A inovação aqui esteve atrelada à melhoria do bem-estar da família (geração de amenidades) cuja importância ficou realçada no convite à inauguração após construção de altar no centro do lago para inserção de imagem simbolizando a religiosidade dos moradores. Sua inauguração ocorreu com a organização de uma missa pela família convidando a toda a comunidade vizinha. Momento que também serviu para socialização das experiências.
<b>(b) Galinheiro com aproveitamento do habitat natural (2012)</b>
Para a construção do galinheiro foi delimitada uma área de 40m x 20m sendo realizada a demarcação do terreno e a preparação para se inserir as estacas. A inovação aqui esteve atrelada a busca por uma construção simples próxima à residência facilitando levar o alimento até o animal ao mesmo tempo em que proporciona maior segurança em relação a furtos que estão ocorrendo na área rural bem como proteção para ataques rotineiros de predadores. O foco na sustentabilidade está no aproveitamento do habitat natural do animal Caatinga numa área suficiente para preservar o comportamento e as funções da espécie no agroecossistema.
<b>(c) Filtro de águas “cinzas” (2013)</b>
Um dos métodos de tratamento de águas residuárias é o biológico. Este sistema é baseado na atividade biológica de microrganismos anaeróbicos ou aeróbicos para a remoção de matéria orgânica presente na água (Spadotto e Ribeiro 2006). A atividade de extensão buscou a implantação de filtro visando inicialmente à devolução da água utilizada na pia e no banho de forma tratada ao meio ambiente. Na época (março de 2013) salientou-se que na decisão de explorar águas de reuso para a irrigação é necessária a realização de investigação agrônômica acerca das características e necessidades da cultura a ser implantada observando-se também o tipo de efluente quanto a seus aspectos qualitativos. Os passos para construção da tecnologia constou em folder explicativo entregue ao público. O filtro construído conta com camadas de areia fina areia grossa brita fina brita grossa e carvão. Foram construídos 4 tanques em que a água é introduzida de forma a ter de passar por todas estas camadas antes de ir para o tanque seguinte. Após a passagem nos tanques a água tratada segue para um jardim. Foi apontada a utilização de plantas aquáticas na parte de cima de cada tanque para servir como “medida” de avaliação da qualidade dos filtros através da aparência das raízes e do comportamento da planta.

Duas das tecnologias inserem-se no contexto de gestão de resíduos hídricos, questão posta como primordial pela família. Considerando que em uma propriedade rural a água é uma das preocupações centrais para as atividades produtivas, quanto maior a capacidade de armazenamento e de reutilização do recurso, maior a capacidade produtiva da propriedade. A situação de escassez do recurso na região foco, agudiza essa preocupação.

### **c) A instalação de Filtro Biológico na PR-1: custos e benefícios observados**

Um problema comum às propriedades rurais do Território é a ausência de saneamento básico. Na propriedade, a água que era descartada da lavagem de pratos e do banho escorria em valas abertas no terreno ao lado da casa, em direção ao plantio de palma, sendo lugar propício para proliferação de insetos e doenças, podendo contaminar poços e lençol freático. Este acúmulo de sedimentos vinha propiciando vários transtornos à família, tais como: odor desagradável, proliferação de vetores, etc., além de uma possível contaminação do solo.

A reutilização de águas residuárias (águas “cinzas”), recém-tratadas para áreas agrícolas, pode ser uma estratégia para suprir a carência do recurso e reduzir custo de produção. No caso da experiência relatada, o agricultor não objetivou disponibilizar a água tratada para cultivos alimentares, devido à dificuldade que se tem em realizar as análises necessárias (um fator limitante). A decisão da família foi a sua destinação para um jardim, através do declive do terreno.

Consideram-se águas “cinzas”, as águas residuárias provenientes do uso de lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha e da lavagem de roupas (Bazzarella, 2005). A qualidade dela varia com o estilo de vida dos moradores. Os parâmetros mais utilizados para avaliação da qualidade do resíduo, quanto às suas características físicas, são: temperatura, cor, turbidez e o conteúdo de sólidos suspensos. Segundo a autora, a turbidez e a suspensão de sólidos podem aumentar a carga microbiológica presente na água, além de impor um aspecto desagradável e dificultar o seu tratamento. Além disso, essas águas, quando não tratadas, tendem a apresentar microrganismos patogênicos (*Escherichia coli*, *Ascaris Lumbricoides*, *Salmonella typhi*, *Schistosoma haematobium*, *Leptospira*, dentre outros), provenientes da lavagem de mão, banho, etc., sendo um contaminante para o meio ambiente e o ser humano.

Quanto a metodologias de cálculos dos ganhos econômicos advindos da melhoria ambiental, alguns estudos apontam para quantificação da relação custo/benefício que levam em consideração “as modificações nas despesas de um indivíduo em bens e serviços que substituem a qualidade ambiental pessoal, para atribuir valor a mudanças no meio ambiente” (Thomas & Callan, 2010, p. 169). Este método é chamado de Método de Custos Evitados - MCE (um método indireto de medição dos benefícios). Como exposto pelo autor, trata-se de uma abordagem intuitiva em que se pondera acerca dos danos sofridos pela exposição à poluição, que afeta negativamente o bem-estar da pessoa. Ou seja, consideram-se os aspectos que levariam a pessoa a adquirir bens para melhorar sua qualidade de vida ou sua qualidade ambiental pessoal.

De outra forma, pode-se considerar o gasto adicional com a compra de água, em carro pipa, que seria necessário para suprir a demanda de água da família quando passa a ter um jardim para cuidar. De outra forma, pode-se calcular a diminuição de

gastos, antes realizados para evitar a propagação de insetos gerados pela permanência de água empoçada. A técnica para aferir ganhos ambientais (ou a qualidade ambiental pessoal), seria basicamente a medição dos benefícios incrementais em face dos custos evitados (Thomas & Callan, 2010). Nesse contexto torna-se importante, também, a consideração dos custos diretos de instalação da tecnologia.

Na propriedade, para construção de 1 (uma) caixa de gordura, mais 3 (três) tanques para filtro biológico (a exemplo da Figura 3), em alvenaria e conjugados, medindo 85 cm x 1m de profundidade, gasta-se em torno de R\$ 350,00 (trezentos e cinquenta reais), conforme especificações a seguir (Tabela 4).



Figura 3: Modelo de tanque com as camadas para filtragem da água introduzida.  
Fonte: Arquivo da pesquisa.

A Tabela 4 mostra todos os itens utilizados na construção, mas há a possibilidade de redução de custos utilizando-se os materiais disponíveis na propriedade (pedras, areia...). Em caso de realização de mutirões, o custo com a força de trabalho reduz-se consideravelmente, além de se promover a capacitação para a construção do filtro em outras localidades. A capacitação dos atores em multiplicar essas experiências surge como diferencial em face da tecnologia exógena.

Tabela de Gastos				
Produto	Preço (R\$)	Unidade	Quant.	Valor (R\$)
Cimento	24,00	Saco com 50 kg	2	48,00
Areia	0,60	Lata (20 kg)	12	7,20
Carvão	15,00	Saco com 4 latas	1,5	22,50
Barra de cano	14,00	6m/40 mm	2	28,00
Joelhos	2,00	40 mm	8	16,00
Brita grossa	4,00	Lata	12	48,00
Tijolo manual	0,15	Unidade	250	37,50
Mão de obra				
Pedreiro	70,00	Diária	1	70,00
Servente	30,00	Diária	1	30,00
Total				355,20

Tabela 4. Gastos com instalação do filtro biológico.  
Fonte: Pesquisa no comércio local do município de Caetés – PE (março 2013).

Alguns benefícios da tecnologia podem se tornar mais visíveis do que outros. Um exemplo é a percepção da melhoria da qualidade de vida para a família. O que tende a ser proporcionado pela geração de amenidades (bem estar) ocasionada pela presença do jardim, mas também pela retirada da água empoçada e seu tratamento, contribuindo para minimizar a propagação de doenças e insetos. Por outro lado, ganhos econômicos não são tão aparentes. Um aspecto que pode dificultar a aceitação da tecnologia. É conveniente assinalar que para manter o filtro biológico em funcionamento não se incorre em custos adicionais. As águas que abastecem os tanques descem pela gravidade do terreno.

Com base no raciocínio trabalhado por Melo (2014), e buscando sinalizar para ganhos econômicos provenientes do uso desta tecnologia, tem-se que o filtro construído na propriedade foi pensado a partir do consumo de água de uma família composta por cinco pessoas. A Tabela 5 ajudará a compor o cálculo dos ganhos econômicos da tecnologia.

Consumo residencial	Valor (R\$) por 1000 litros
Tarifa Social Até 10.000 litros/mês	6,42
Até 10.000 litros/mês	30,00
10.001 a 20.000 litros	3,44
20.001 a 30.000 litros	4,09
30.001 a 50.000 litros	5,03
50.001 a 90.000 litros	6,67
90.001 a 999999.000 litros	12,82

Tabela 5. Tarifas de distribuição de água em Pernambuco. Fonte: Companhia Pernambucana de Saneamento. Disponível em: file:///C:/Users/Cynthia/Desktop/relatorio.pdf. Vigência: 20 de março de 2014.

Considerando-se um consumo médio diário por indivíduo de 100 litros de água, pode-se estimar que a tecnologia permite à família reaproveitar 500 litros de água/dia (ou aproximadamente 15.000,00 litros/mês). Com isso, estima-se uma economia com a água de aproximadamente R\$ 51,60/mês. Cálculo realizado, levando em consideração que a água reutilizada, seria adquirida no mercado para irrigar o jardim, pagando as taxas cobradas pela COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento.

Em termos ambientais, a tecnologia do filtro biológico, na medida em que permite a introdução de plantas aquáticas e a chegada de animais, como os pássaros, atraídos por esse habitat, responde a uma das preocupações levantadas quando da revisão da literatura: a de procurar reproduzir e respeitar à tendência cíclica da natureza evidenciando uma trajetória para a sustentabilidade. No caso do filtro biológico, os polos das trocas entre o ser humano e a natureza se reconfiguram. O chamado output (devolução da matéria orgânica ou não, ao meio), passa a seguir a lógica do input (fornecimento de recursos pela natureza), diminuindo-se os impactos negativos ao ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ‘saber-fazer’ ou ‘conhecimento tradicional’ mostrou-se presente na propriedade, especialmente na delimitação dos espaços, mas também no desenvolvimento das atividades. No entanto, pelo exposto não se trata de um conhecimento tradicional puro e simples. A família vem se empenhando na busca de conhecimentos técnicos. O exercício da atividade agrícola tem demandado cada vez mais a interface com outras



formas de conhecimento: técnicos e organizacionais, sobre plantas, animais, máquinas, controle de pragas, contabilidade, entre outros.

Um aspecto que merece destaque foi a participação conjunta dos estudantes, pesquisadores, técnicos e da família agricultora, configurando os aspectos destacados em torno da valorização dos distintos saberes. Chama atenção para a participação de equipe multidisciplinar tanto de técnicos, como de estudantes e de professores. Melo (2014, s/p) aponta que, “quando implantamos o filtro biológico, por exemplo, a área de trabalho tornou-se uma sala de aula onde conhecimentos de vários campos e de pessoas com os mais diversos níveis de instrução eram compartilhados”. A articulação entre os distintos campos disciplinares traz desafios, mas também importantes contribuições na troca de ideias. Estas, aos poucos estão sendo sistematizadas. Isto contribui para um processo de flexibilização no campo do conhecimento para o qual tem contribuído de forma relevante o conhecimento prático dos atores pesquisados.

No que concerne à Universidade, segue o desafio de construir estratégias que permitam uma maior aproximação de estudantes universitários à realidade prática em que estão inseridos. Ao considerar a inserção destas atividades e da família produtora a nível territorial, surge uma preocupação: a necessidade de integração e diálogo com outros setores produtivos presentes a nível local e regional, bem como interface maior com o urbano, aspecto que tem sido delineado como justificativa para políticas de cunho territorial, de forma a superar as limitações e potencializar os elos produtivos.

Nos diálogos com as comunidades atendidas pelo projeto ficou clara a necessidade da melhoria dos canais de comunicação entre Universidade e comunidade, explicando a importância de se ampliar as ações neste sentido, de envolver um maior número de profissionais e de atividades oferecidas, levando em consideração as demandas da sociedade. É preciso entender que a Universidade entra não só no processo de documentação, registro, acompanhamento e análise, mas também no de aprendizagem. É importante que os conhecimentos produzidos conjuntamente sejam divulgados em todos os ambientes igualmente. A abertura ao diálogo deverá ser praticada em todas as instâncias.

Por fim, verificou-se que tecnologias simples sobressaem-se como mecanismos menos dispendiosos e eficazes na superação de problemas ambientais, indicando caminhos para políticas públicas que fortaleçam a agricultura familiar.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO. CONDEPE/FIDEM. Base de dados – BDE. Disponível em: <<http://www.bde.pe.gov.br/site/ConteudoRestrito2.aspx?codGrupoMenu=445&codPermissao=5>>. Acesso em: 3 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. **Pernambuco em mapas**. Recife, 2011. 159 p.

- \_\_\_\_\_. **PIB municipal**. Disponível em: <<http://www2.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/municipal>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- AMIN, A.; COHENDET, P. **Architectures of knowledge: firms, capabilities and communities**. In: \_\_\_\_\_. New York: Oxford, 2004.
- ANDRIOLI, A. I. **Tecnologia e agricultura familiar: uma relação de educação**. Ijuí: Unijuí, 2009.
- BAZZARELLA, B. B. **Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2005.
- BASE DE DADOS DO ESTADO. Território. Disponível em: <[http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=637&Cod=1](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=637&Cod=1)>. Acesso em: 20 ago. 2012.
- BRASIL, MDA. **Referências para o desenvolvimento territorial sustentável**. Brasília: Condraf/NEAD, 2003.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Site. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2012.
- CAPRA, Fritjof. **Falando a linguagem da natureza. Princípios da sustentabilidade**. In: STONE, M; BARLOW, Z. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CARVALHO, C. X. de. **Estado da arte sobre desenvolvimento rural: reflexão teórica e apontamentos em face das especificidades do Nordeste do Brasil**. In: MONTEIRO NETO, A. (Org.). **Política externa, espaço e desenvolvimento**. Brasília: IPEA, 2014.
- DOSI, G. **Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change**. *Research Policy*, v. 11, issue 3, p. 147-162, 1982. Disponível em: <<http://goo.gl/r8AiVr>>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas**. Mossoró: ESAM, 1980.
- ECHEVERRI, R. **Emergência e evolução do programa de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais e nos territórios da cidadania**. In: \_\_\_\_\_. **Políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios**. Brasília: IICA, 2011. p. 73-99.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **SIDRA (a). Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1378>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- \_\_\_\_\_. **SIDRA (b). Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=21>>. Acesso em: 05 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familiar, primeiros resultados.** Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, 2006.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, 2010.

\_\_\_\_\_. **Cidades. Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=260320&idtema=118&search=pernambuco|caetes|%C3%8Dndice-de-desenvolvimento-humano-municipal-idhm->>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

LONG, N. Introduction. In: LONG, N.; LONG, A. (Org.). **Battlefields of knowledge: the interlocking of theory and practice in social research and development.** London; New York: Routledge, 1992. p. 3-15.

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

MENDES, A. R. **A permacultura aplicada na agricultura familiar.** Caruaru, PE: Permacultura pedagógica, 2012.

NAVARRO, Z. **Sustentabilidade: a busca de um conceito.** Revista XXI, Embrapa, v. 1, p. 22, 2012.

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

\_\_\_\_\_. On regimes, novelties, niches and co-production. In: PLOEG, J. D. van der; WISKERKE, J. S. C. **Seeds of transition.** Assen: Van Gorcum, 2004.

PORTAL DA CIDADANIA. Disponível em: <<http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/one-community>>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

ROSA, T. S. Os fundamentos do pensamento ecológico do desenvolvimento. In: \_\_\_\_\_. **Economia socioambiental.** São Paulo: SENAC SP, 2009. p. 25-46.

THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. **Economia ambiental.** São Paulo: Cengage Learning, 2010.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como espaço de vida: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

### **COMO CITAR ESTE ARTIGO:**

**CARVALHO, Cynthia Xavier; MIRANDA, Georgia Cavalcanti Alves de; MENDES, Antônio Roberto; MELO, Andson Freitas. Tecnologia, agricultura familiar e meio ambiente: diálogos a partir da prática extensionista no semiárido nordestino. *Extramuros*, Petrolina-PE, v. 2, n. 2, p. 57-74, jul./dez. 2014. Disponível em: <informar endereço da página eletrônica consultada>. Acesso em: informar a data do acesso.**

Recebido em: 27 mar. 2014.

Aceito em: 9 out. 2014.