

TECNOLOGIAS SOCIAIS DESENVOLVIDAS PARA A REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

Ana Cristina Pinheiro Dantas¹; Sebastiana Joelma de Azevedo Santos²; Luiz Gonzaga Neto³

¹Universidade Federal da Paraíba/ Campus Cuité. crisnadantas2@gmail.com; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/ Campus Picuí. joelmaifbpicuiy@gmail.com; ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/ Campus Picuí. gonzaganetopicui@gmail.com

Resumo: Tecnologia social é todo o processo ou técnica criada para solucionar algum tipo de problema social. É um conceito contemporâneo que remete a uma proposta inovadora de desenvolvimento, baseada na disseminação de soluções para problemas essenciais como: demandas por água potável, alimentação, educação, energia, habitação, renda, saúde e meio ambiente. As tecnologias sociais podem originar-se quer no seio de uma comunidade quer no ambiente acadêmico, aliando-se aos saberes populares e os conhecimentos técnico-científicos. Importa, essencialmente, que a sua eficácia possa ser alcançada ou repetida por outras pessoas, permitindo que o desenvolvimento se multiplique entre as populações atendidas, melhorando a sua qualidade de vida. Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica operacionalizada mediante a busca eletrônica de artigos indexados em bases de dados e periódicos, bem como publicações nos sites da Embrapa, Insa e dos Institutos Federais da Paraíba e teve como objetivo apresentar algumas tecnologias ligadas diretamente aos avanços agroecológicos e sustentáveis no Semiárido nordestino. Das tecnologias sociais encontradas pode-se citar: barragem subterrânea, barreiro trincheira, destilador solar associado a fogão ecológico para fornecimento de água potável, tanques evaporímetros para tratamento de água cinza, produção de horta suspensa com utilização de garrafas pet, produção de biodiesel a partir de óleo residual de fritura, dentre outras. Muitos trabalhos de importante relevância tecnológica para a agricultura familiar têm sido desenvolvidos pelas instituições de pesquisa e ensino: Embrapa, Insa e IFPB, mas alguns deles, ainda precisam chegar ao conhecimento prático dos produtores rurais para serem aplicadas e retornadas para a sociedade.

Palavras-Chave: Agricultura familiar, semiárido, sustentabilidade, tecnologias.

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro corresponde a uma área aproximada de 975 mil km² – sendo, portanto, maior que a Venezuela – e abriga cerca de 22,5 milhões de pessoas, ou duas vezes a população da Bolívia. A precipitação média anual na região varia entre 200 mm e 800 mm², com um regime pluvial altamente irregular (ASA, 2013).

Evidentemente, a seca constitui um problema crônico que castiga as famílias que vivem na região semiárida. Historicamente, diversas políticas públicas foram formuladas e implementadas para enfrentar a problemática; principalmente executadas pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e pela Sudene – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste –, baseavam-se na execução de grandes obras, que se mostraram pouco eficazes como soluções para os problemas relacionados à seca na região.

Considera-se tecnologia social todo o produto, método, processo ou técnica criada para solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade (e reapplicabilidade) e de impacto social comprovado (DAGNINO, 2012). É um conceito contemporâneo que remete a uma proposta inovadora de desenvolvimento (econômico ou social), baseada na disseminação de soluções para problemas essenciais como: demandas por água potável; alimentação; educação; energia; habitação; renda; saúde; meio ambiente (FRAGA, 2011).

Mais do que a capacidade de implementar soluções para determinados problemas, as tecnologias sociais podem ser vistas como métodos e técnicas que permitam impulsionar processos de empoderamento das representações coletivas da cidadania para habilitá-las a disputar, nos espaços públicos, as alternativas de desenvolvimento que se originam das experiências inovadoras e que se orientam pela defesa dos interesses das maiorias e pela distribuição de renda (BAVA, 2004).

As tecnologias sociais podem originar-se quer no seio de uma comunidade quer no ambiente acadêmico. Podem, ainda, aliar os saberes populares e os conhecimentos técnico-científicos. Importa, essencialmente, que a sua eficácia possa ser alcançada ou repetida por outras pessoas, permitindo que o desenvolvimento se multiplique entre as populações atendidas, melhorando a sua qualidade de vida.

Este trabalho objetivou, através de uma revisão bibliográfica, apresentar algumas tecnologias ligadas diretamente aos avanços agroecológicos e sustentáveis no Semiárido nordestino. Estas tecnologias visam a ajudar aos pequenos e aos grandes agricultores a aproveitarem melhor a matéria prima produzida, seguindo normas e técnicas ainda pouco conhecidas na agricultura familiar.

METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi operacionalizada mediante a busca eletrônica de artigos indexados em bases de dados e periódicos, bem como publicações nos sites da Embrapa, Insa e dos Institutos Federais da Paraíba, a partir de palavras-chave relacionadas às tecnologias sociais desenvolvidas para o Semiárido, de modo a contribuir para a sustentabilidade ambiental.

Em seguida foi feito um levantamento dos temas que emergiram da leitura e análise de todos os artigos. As etapas seguidas para esse procedimento de análise temática envolveram: pré-análise (organização dos dados através da leitura flutuante e exaustiva de cada artigo); exploração do material (procedeu-se a busca de sínteses convergentes e divergentes de idéias); e interpretação dos dados (a partir das sínteses realizadas, foram selecionados os temas mais recorrentes, destacados por categorias temáticas).

Serão apresentadas 5 das principais tecnologias desenvolvidas pela Embrapa Semiárido, 5 pelo INSA (Instituto Nacional para o Semiárido) e 5 trabalhos de conclusão de curso, desenvolvidos nos IFPB, Instituições de Ensino e Pesquisas, na área ambiental e que trazem grande contribuição para o avanço produtivo e tecnológico especialmente para a região Nordeste. Totalizando em 15 tecnologias que possibilitam em uma melhor produção e condição de vida para os produtores componentes da agricultura familiar.

1. TECNOLOGIAS DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA SEMIÁRIDO

1.1 Cisterna de placas: A cisterna de placas é um tipo de reservatório d'água cilíndrico, coberto e semienterrado, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas, aproveitadas a partir do seu escoamento nos telhados das casas, através de calhas de zinco ou PVC. A cisterna de placas permite o armazenamento de água para consumo humano em reservatório protegido da evaporação e das contaminações causadas por animais e dejetos. Esta cisterna pode armazenar 16 mil litros de água, sendo capaz de fornecer água para uma família de até seis pessoas no período de estiagem. A forma redonda diminui a pressão da água sobre as paredes, evitando rachaduras e fendas. Uma parte da cisterna ficará enterrada para diminuir a temperatura da água, otimizando o armazenamento.

1.2. Cisterna enxurrada: Tem capacidade para acumular 52 mil litros e é construída em áreas onde, naturalmente, ocorre o escoamento da água com facilidade sobre o solo. O terreno é utilizado como área de captação. Devem ser construídos tanques com a função de filtrar a areia e outros detritos que possam seguir junto com a água para dentro do reservatório. Os tanques retêm esses resíduos impedindo o acúmulo no fundo da cisterna. A cisterna tipo enxurrada tem a finalidade de armazenar água para produção de alimentos e dessedentação de animais, como também o uso doméstico.

1.3. Cisterna calçadão: Capta a água de chuva por meio de um calçadão de cimento de 200 m², construído sobre o solo. Com essa área do calçadão, 300 mm de chuva são suficientes para encher a cisterna, que tem capacidade para 52 mil litros. Por meio de canos, a chuva que cai no calçadão escoava para a cisterna, construída na parte mais baixa do terreno e próxima à área de produção. O calçadão também é usado para secagem de alguns grãos como feijão e milho, raspa de mandioca, entre outros. A água captada é utilizada para irrigar quintais produtivos, plantar fruteiras, hortaliças e plantas medicinais, e para criação de animais.

As cisternas são tecnologias sociais que conseguiram ganhar visibilidade e destaque a partir de investimentos públicos. Seu potencial e capacidade de oferecer soluções efetivas de transformação social fez que com que se disseminassem seus usos para diferentes locais e em diferentes formatos (JESUS; COSTA, 2013).

1.4. Barreiro trincheira: Os barreiros-trincheiras são tanques longos, estreitos e fundos escavado no solo. É uma tecnologia social que aproveita a impermeabilidade do solo no semiárido para a captação e o armazenamento da água da chuva. A construção dos barreiros se orienta pelos seguintes princípios: comprimento e largura para que a lâmina d'água seja pequena e com isso a ação dos ventos e do sol sobre a água seja menor, diminuindo a evaporação. Além disso, o barreiro deve estar localizado na posição norte-sul para diminuir o tempo de exposição ao sol. Construído com 16 metros de comprimento, 05 de profundidade e 05 de largura. Dependendo do tipo de solo, o barreiro poderá ser mais profundo, diminuindo o seu comprimento. A água armazenada no barreiro trincheira é destinada para produção de alimentos, dessedentação de animais e criação de peixes. Para que as famílias possam ampliar a sua área produtiva que ajudarão na alimentação e melhoria da saúde.

As tecnologias mencionadas acima sofreram aperfeiçoamento e adequação em função das diversas unidades geoambientais (territórios) existentes em âmbito regional, onde as Organizações Não-Governamentais co-participes da sociedade civil organizada, representadas pela Articulação do Semi-Árido (ASA), agregaram inúmeras inovações, sobretudo na última década, a semelhança do Programa Cisternas do MDS/P1MC-ASA e FAGRO-Embrapa Semi- Árido (FAO, 2006).

1.5. Barragem subterrânea: É construída em áreas de baixios, córregos e riachos que se formam no inverno. Sua construção é feita escavando-se uma vala até a camada impermeável do solo, a rocha. Essa vala é forrada por uma lona de plástico e depois fechada novamente. Desta forma, cria-se uma barreira que “segura” a água da chuva que escorre por baixo da terra, deixando a área encharcada. Para garantir água no período mais seco do ano são construídos poços a, aproximadamente, cinco metros de distância do barramento. O poço serve para retirar a água armazenada na barragem que pode ser utilizada para pequenas irrigações, possibilitando que as famílias produzam durante o ano inteiro. No inverno, é possível plantar culturas que necessitam de mais água, como o milho e alguns tipos de capim. Dependendo do tipo de cultura implantada pode-se ter mais de uma colheita por ano.

Armazenar água em aquíferos artificiais, por meio de barragens subterrâneas, pode ser uma alternativa capaz de suprir as necessidades de água do meio rural, principalmente para consumo vegetal. Na construção dessas barragens pode-se utilizar material disponível na própria região como argila, alvenaria, concreto ou lona plástica (BRITO et al., 2009).

A existência de um grande número de entidades nacionais e estaduais de fomento e financiamento (a exemplo da EMBRAPA) – vinculadas ou apoiadas por governos, associações de governos, empresariais, de ajuda humanitária –, aplicando recursos de seus fundos em ações que conduzam ao desenvolvimento sustentável de países e regiões com terras áridas ou semiáridas tem contribuindo e muito para a melhoria na qualidade de vida de muitas famílias rurais.

2. TECNOLOGIAS DESENVOLVIDAS PELO INSA

2.1. Destilador solar associado a fogão ecológico para fornecimento de água potável: O Destilador Solar associado ao Fogão Ecológico utilizado para produzir água potável para agricultores de base familiar é uma tecnologia simples, que pode ser usado pelos habitantes da zona

rural das regiões mais secas do Brasil. Esse equipamento pode ser construído num pequeno espaço físico, próximo à própria residência do agricultor sob os cuidados da família, reduzindo os riscos de contaminação da água no transporte. O fogão ecológico associado ao destilador solar tem a finalidade de produzir água potável a partir de águas salobras. Esse equipamento caracteriza-se por apresentar baixos custos de implantação e de manutenção e com mínimo impacto ambiental, por não produzir rejeitos salinos nem consumir energia elétrica ou de combustíveis não renováveis. Esse modelo provoca redução do uso de até 50% de lenha quando comparado com o fogão convencional. Como consequência, ocorre a redução no trabalho de coletar e armazenar a lenha na propriedade podendo trabalhar com vegetação secundária, resto de madeira e materiais alternativos (MARINHO et al., 2014).

2.2. Tanques evaporímetros para tratamento de água cinza: Para o reuso de água (cinza) proveniente de banheiras, chuveiros, lavatórios, pias de cozinha, máquinas e tanques de lavar roupas surgiu uma tecnologia simples e de fácil execução para tratamento dessas águas cinza em regiões secas envolvendo o tratamento e aproveitamento dessas águas com culturas agrícolas de valor econômico, as quais fixam o homem no campo, contribuindo com o meio ambiente e o planejamento agrícola (FERREIRA et al., 2014).

A produção agrícola em regiões áridas e semiáridas é limitada, devido à escassez de água, surgindo novas alternativas, sendo pesquisadas e validadas para garantir a sustentabilidade da produção. Assim, o reuso de água residuária de esgoto doméstico, utilizada em irrigação para produção de culturas prioritárias, torna-se um alternativo potencial, incrementando a produção agrícola (FERREIRA et al., 2013).

2.3. Produção de silagem para a agricultura familiar: Um dos principais problemas enfrentados na exploração pecuária dá-se pela estacionalidade da produção forrageira, e de forma a solucionar tal problema, surgem técnicas apropriadas para conservação das forragens, de forma a garantir a qualidade do material. Sendo esse um dos caminhos corretos a se garantir a manutenção ou até mesmo o aumento no índice produtivo dos rebanhos. O processo da ensilagem torna-se adequado e viável para alcançar tais objetivos (SANTOS et al., 2014).

O procedimento de ensilagem é a forma mais eficiente e viável para garantir o suprimento de volumoso para o rebanho durante o período de escassez de alimento, além de que é a fonte mais

adequada de volumoso para sistemas de produção que visem maximizar o uso da terra, do trabalho e do tempo (SANTOS et al., 2010).

2.4. Aptidão agroecológica das terras e seu mapeamento com o uso de geotecnologia: Sob a ótica agroecológica, a avaliação da aptidão agrícola reveste-se de grande importância, pois se sabe que historicamente a ocupação agrícola das terras tem ocasionado problemas ambientais, decorrentes não só do uso indevido de áreas frágeis, mas também da sobre utilização de terras, resultando em problemas de degradação de agroecossistemas ocorrendo a perda de competitividade do setor agrícola. O uso adequado da terra deve ser o primeiro passo em direção, não apenas a uma agricultura correta e sustentável, mas também à conservação dos recursos naturais, especialmente o solo, a água e a biodiversidade.

De acordo com Chaves et al. (2010), a inadequação do uso e do manejo das terras tem degradado os solos, acelerando o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente, particularmente, nas regiões semiáridas do Nordeste Brasileiro, onde a vulnerabilidade ambiental é acentuada pelos limites restritivos dos atributos dos solos e da agressividade climática.

O planejamento do uso e do manejo das terras é uma prática indispensável para a sustentabilidade da agricultura e a conservação da natureza (PEDRON et al., 2006). Portanto as classificações técnicas, também chamadas de interpretativas, são caracterizadas por utilizarem um pequeno número de atributos para separar os indivíduos em classes e atenderem a um determinado objetivo. No caso da classificação técnica ou interpretativa para o uso e manejo das terras, esta consiste da previsão do comportamento dos solos, sob manejos específicos e sob certas condições ambientais (PEREIRA; LOMBARDI NETO, 2004).

2.5. O algodão arbóreo e sua aptidão edáfica: O algodão se constitui uma atividade de grande importância socioeconômica para a região nordeste, principalmente no semiárido, permitindo renda a mais para o produtor, seja na oferta de matéria prima para a indústria têxtil e oleaginosa, seja na geração de empregos e renda, onde é explorada por pequenos e médios agricultores. A produção de algodão é uma atividade importante para agricultura familiar no semiárido, devido suas características de resistência à seca (CARMONA et al., 2005).

A agricultura é uma atividade econômica dependente, em grande parte, do meio físico e o aspecto ecológico confere fundamental importância ao processo de produção agropecuária. Dentro de uma região se apresentam várias sub-regiões com distintas condições de solo e clima e, portanto,

com distintas aptidões para produzir diferentes bens agrícolas (Gleriani, 2000), observando que em grande parte do estado da Paraíba predomina o clima semiárido (BRASIL, 2005).

O papel que o INSA poderá exercer na construção de uma efetiva articulação dos atores humanos, institucionais, governamentais, não-governamentais e empresariais da região e do País, com entidades internacionais de ciência, tecnologia e inovação, de fomento e financiamento, promovendo maior aproximação entre tais atores. Com isso, a expectativa é de que, no Brasil – particularmente no Nordeste –, possam ser ampliadas as oportunidades geradoras de ações de desenvolvimento regional sustentável, assim como possam também ser criadas novas oportunidades para as entidades brasileiras contribuírem com ações de outros países, nas suas regiões áridas e semiáridas.

3. TRABALHOS DESENVOLVIDOS NOS IFPB

3.1. Biofertilizante bovino como ferramenta tecnológica dos sistemas produtivos: Os insumos orgânicos são importantes por exercerem influência positiva nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, e pela redução que promovem nos custos de produção. A reciclagem de resíduos orgânicos, visando o seu aproveitamento como fonte alternativa para a produção de biofertilizante bovino, sob o ponto de vista ambiental, é uma medida estratégica, e conveniente, quando economicamente viável.

3.2. Uso da palma forrageira como biocombustível e incentivo na captação de CO²: Essa tecnologia propõe melhorias para a aplicação da palma forrageira como instrumento de produção de bioenergia e simultaneamente traz incentivo a captação de CO² em zonas áridas e semiáridas. O objetivo é estimular o cultivo ecologicamente correto em termos de seqüestro e utilizar a palma forrageira como o carbono (CO²) biocombustível na tentativa de produção de uma energia menos poluente e mais sustentável.

3.3. Produção de biodiesel a partir de óleo residual de fritura: A problemática que determinou o estudo do reaproveitamento do óleo de fritura através da reação de transesterificação, visa diminuir as agressões promovidas pelo seu descarte no meio ambiente. O óleo residual de fritura advindo do refeitório do IFPB/Campus Sousa foi transformado em biodiesel através da reação de transesterificação, via catálise homogênea alcalina e rota etílica, na razão molar de 6:1 álcool

etílico/óleo, utilizando 1,0% em massa de KOH. O ensaio envolvendo a solubilidade mostrou que o biodiesel é solúvel em óleo residual de fritura e insolúvel em etanol. No teste de queima, o diesel liberou uma fumaça de cor escura, enquanto o biodiesel liberou uma fumaça de cor branca.

3.4. Produção de horta suspensa com utilização de garrafas pet: A construção de hortas utilizando garrafas PET, promove assim um espaço verde e a relação coletiva que buscam a sustentabilidade e a educação ambiental. O projeto foi desenvolvido com alunos do curso superior de Agroecologia no IFPB – Campus Picuí. Durante o desenvolvimento trabalhou-se os conceitos de sustentabilidade, reciclagem e educação ambiental. Os resultados apresentaram grandes impactos positivos na formação dos alunos, tanto no setor ambiental como educacional, com a reutilização de materiais recicláveis, reduzindo assim a degradação do meio ambiente. Além disso, foi abordada a possibilidade de reaproveitamento das garrafas PET no desenvolvimento de hortas em um pequeno espaço, mas ficando comprovado que em qualquer espaço terá um bom desenvolvimento. Promovendo a formação de uma sociedade mais consciente e de um desenvolvimento sustentável.

3.5. Biometria e índice de qualidade de mudas de gliricídia produzidas com águas salinas e uso de biofertilizante: A gliricídia é uma cultura emergente e alternativa de expressivo valor socioeconômico para os produtores de animais do Seridó e Curimataú Paraibano, contribuindo para a fixação do pequeno e médio produtor em atividade no campo. A pesquisa objetivou avaliar a biometria e o índice de qualidade de mudas de gliricídia produzidas em substratos irrigados com águas de diferentes concentrações iônicas e adição de biofertilizante bovino como possível atenuador do estresse salino nas plantas. A qualidade das mudas foi prejudicada com o incremento da salinidade da água de irrigação, sendo menos avariadas as que receberam o biofertilizante. Essa tecnologia por ser de baixo custo, além de ter insumos disponíveis (matéria prima) na propriedade é facilmente conduzida e aplicada pelo agricultor contribui para a produção de mudas com águas salinas em épocas de estiagens, sendo assim, mantendo os rebanhos nos períodos mais críticos do ano (SANTOS, 2016).

A descrição dessas modalidades, ao mesmo tempo, ajuda a compreender a proposta da tecnologia social, mas gera dificuldades de visualização da proposta na prática. Para compreender a noção de tecnologia social é preciso considerar que ela se realiza em dois planos. No plano conceitual, a tecnologia social propõe uma forma participativa de construir o conhecimento, de fazer ciência e tecnologia, conforme discutido até o momento. No plano material, as experiências

estão aplicando a ideia de tecnologia social na construção de diversas soluções para questões sociais variadas (RTS, 2006).

A existência de um expressivo número de entidades (universidades, centros e institutos de pesquisa, instituições governamentais e não-governamentais, empresariais, humanitárias, religiosas, de comunicação etc.) internacionais, atuando na perspectiva do desenvolvimento sustentável dessas regiões, a maioria das quais pela via da ciência, tecnologia e/ou inovação, com funções de articulação, pesquisa, formação, difusão e/ou de políticas .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das tecnologias sociais citadas, conclui-se que elas trazem sustentabilidade e eficiência lógica para os agricultores familiares do semiárido brasileiro, ajudando-os diretamente no aumento da produção e geração de renda.

Muitos trabalhos de importante relevância tecnológica para a agricultura familiar têm sido desenvolvidos pelas instituições de pesquisa e ensino: Embrapa, Insa e IFPB, mas alguns deles, ainda precisam chegar ao conhecimento prático dos produtores rurais para serem aplicadas e retornadas para a sociedade.

REFERÊNCIAS

ASA BRASIL – **ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**. Semiárido. Recife, 2013.

BAVA, S. C. **Tecnologia social e desenvolvimento local**. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (org.) **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2004. p.103-16.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN - Brasil**. Brasília-DF, 2005. 213p.

BRITO, L. T. L. et al. Alternativa tecnológica para aumentar a disponibilidade de água no Semiárido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 111-115, 2009.

CHAVES, I. B.; FRANCISCO, P. R. M.; LIMA, E. R. V. Classificação das terras para mecanização agrícola e sua aplicação para o estado da Paraíba. In: XVIII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, Teresina. **Anais...** Teresina: SBCS, 2010.

CARMONA, M.; BELTRÃO, N. E. M.; ARAÚJO, J. M.; CORDÃO, F. P.; FARIAS, A. **Breve história do algodão no Nordeste do Brasil**. In: CARMONA, M.; BELTRÃO, N. E. M.; ARAÚJO, J. M.; CORDÃO, F. P.; ARIAS, A. A reintrodução da cultura do algodão no semiárido do Brasil

através do fortalecimento da agricultura familiar: um resultado prático da atuação do COEP. Rio de Janeiro: Oficina Social. Centro de Tecnologia, Trabalho e Cidadania, 2005. p.19-21.

DAGNINO, R. P., BRANDÃO, F. C., NOVAES, H. T. **Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social.** In: DAGNINO, R. P. (org.) Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade. 2.ed. rev. ampl. Campinas: Komedi, 2012. p.71-112.

FAO. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION.** Rome: FAO Land and Plant Nutrition Management Service, 2006.

FERREIRA, A. C. et al. Tanques evaporímetros para tratamento de água cinza. In: FURTADO, D. A. et al. (Orgs) **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do nordeste brasileiro.** Campina Grande: Editora EPGRAF, 2014. p. 26-33.

FERREIRA, A. C.; FARIAS, V. F.; LIMA, V. L. A.; BARACUHY, J. G. V. **Tratamento de água de lavanderia para produção agrícola no semiárido.** I Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro. Campina Grande, 2013.

FRAGA, L. **Autogestão e tecnologia social: utopia e engajamento.** In: BENINI, É. A., FARIA, MAURÍCO S., NOVAES, HENRIQUE T., et al. (orgs.) Gestão pública e sociedade: fundamentos e políticas públicas de economia solidária. 2 v. São Paulo: Outras Expressões, 2011. p.101-24.

GLERIANI, J. M. Concordância da aptidão agrícola das terras do Estado de São Paulo elaborada nos anos setenta com os dados do censo agropecuário do IBGE ano 95/96. **INPE**, São José dos Campos, 2000.

JESUS, V. M. B.; COSTA, A. B. **Tecnologia Social e Políticas Públicas.** São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p.

MARINHO, F. J. L. et al. Destilador solar associado a fogão ecológico para fornecimento de água potável. In: FURTADO, D. A. et al. (Orgs) **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do nordeste brasileiro.** Campina Grande: Editora EPGRAF, 2014. p. 13-16.

PEDRON, F. A.; POELKING, E. L.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C. de; KLANT, E. A. aptidão de uso da terra como base para o planejamento da utilização dos recursos naturais no município de São João do Polêsine – RS. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.105-112. 2006.

PEREIRA, L. C., LOMBARDI NETO, F. Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 36p.

RTS – **REDE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS.** Caderno de textos-base para discussões do I Fórum Nacional da Rede de Tecnologia Social. Salvador, 2006.

SANTOS, L. F. D. et al. Produção de silagem para a Agricultura familiar. In: FURTADO, D. A. et al. (Orgs) **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do nordeste brasileiro.** Campina Grande: Editora EPGRAF, 2014. p. 43-52.

SANTOS, M. V. F; GOMEZ CASTO, A. G.; PEREA, J. M.; GARCIA, A.; GUIM, A.; PÉREZ HERNÁNDEZ, M. (2010). Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. Revisão Bibliográfica. **Arch. Zootec**, 59:2-43.

SANTOS, S. J. A. Produção de mudas de gliricídia sob água salina e biofertilizante. **Monografia**. Picuí. IFPB, 2016. 63 p.