

## **A tecnologia social e a forma de geração de ervas a partir do concentrado proveniente de dessalinização**

*Social and fashion technology generation herbs from concentrate from desalination*

Rodrigo Vieira Alves, Sonali Amaral Lima, Kepler Borges França, Maniza Sofia Monteiro Fernandes, Tereziana Silva Costa, Tellys Lins Almeida Barbosa

Departamento de Engenharia Química, Recursos Naturais e Meio Ambiente- Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
rodrigocgnet@gmail.com; sonalial@hotmail.com; kepler.1213@gmail.com; maniza-f@hotmail.com; tereziana\_sc@hotmail.com;  
tellyslins@hotmail.com

### **Resumo**

*A Tecnologia Social passa a existir como resposta à deterioração ambiental e à exclusão social que foram ocasionadas pelas abordagens dominantes; é um conceito substituto da Tecnologia Apropriada. A Tecnologia Social impulsiona a transformação social através de produtos e técnicas. A comunidade de Uruçu, localizada em São João do Cariri-PB, é beneficiária da tecnologia social através do Projeto Água: Fonte de alimento e Renda, que funciona como alternativa de renda para os produtores rurais. O projeto promove a produção de hortaliças através da hidroponia, uma atividade que busca a interação dos atores de um determinado local. O objetivo deste trabalho é verificar se o modo de produção da comunidade de Uruçu pode ser considerado uma tecnologia social. Para isso, foi realizada uma revisão teórica acerca de conceitos da tecnologia social e da hidroponia, além de explicar o funcionamento do projeto Água: Fonte de Alimento e Renda. Para tanto, foi necessário fazer pesquisa de campo, o que implicou visita à comunidade e entrevista com os participantes da mesma. Dessa forma, pode-se concluir, a partir das atividades que são realizadas com a implantação do projeto Água, que ele é considerado uma tecnologia social.*

**Palavras-chave:** Tecnologia Social. Projeto Água: Fonte de Alimento e Renda. Hidroponia. Comunidade de Uruçu-Pb

### **Abstract**

*The Social Technology comes into existence as a response to environmental deterioration and social exclusion that were caused by the dominant approaches; is a substitute concept of Appropriate Technology. The Social Technology drives social change through products and techniques. The community Uruçu, located in São João do Cariri-PB is a beneficiary of social technology through Project Water: Source of Food and Income, which functions as an alternative income for farmers. The Project: promotes the production of vegetables through hydroponics, an activity that seeks the interaction of actors in a particular location. The objective of this work is to verify the mode of production of Uruçu community can be considered a social technology. For this, a theoretical review of the concepts of social technology and hydroponics was performed, in addition to explaining the operation of the project Water: Source of Food and Income. For this it was necessary to do field research, which entailed visiting the community and interviews with participants of the same. Thus it can be concluded from the activities that are performed by deploying Water project is considered a social technology.*

**Keywords:** Social Technology. Project Water: Source of Food and Income. Hydroponics. Community Uruçu-Pb

## I INTRODUÇÃO

A comunidade de Uruçu está localizada na cidade de São João do Cariri, município situado na região do cariri paraibano. A comunidade de Uruçu dividiu-se em seis povoados denominados Uruçu, Uruçu I, Uruçu de cima, Várzea grande, Mares e Gravatá. Os moradores da mesma sempre sobreviveram de atividades agrícolas. No entanto, o Semiárido do nordeste brasileiro, entre as cinco macro-regiões geográficas do país, é considerada a que possui os mais fortes contrastes sociais, econômicos, culturais e ecológicos. Entre as contradições e fragilidades que marcam a vida neste território, a estiagem pode ser destacada como um dos principais fenômenos da natureza que acentuam os problemas sociais da região, levando-a a apresentar os mais elevados índices de pobreza do país. Na tentativa de conservar esses recursos hídricos, vitais à existência humana, no ano de 2007 foi implantado, na comunidade de Uruçu, o projeto "Água: Fonte de Alimento e Renda – uma alternativa sustentável para o semi-árido", patrocinado pelo Programa Petrobras Ambiental, com a participação de diversos parceiros técnicos: universidades federais, governos estadual e municipal e outras entidades e organizações. A proposta tem sua base no aproveitamento do "concentrado de sais" gerado no processo de dessalinização. Convencionalmente, a água salobra retirada de poços tubulares da região, após a dessalinização, gera água potável e o concentrado que, se devolvido ao solo, causa impactos ambientais. A solução inovadora foi implantar, em Uruçu, quatro unidades de produção que funcionassem de forma integrada, fazendo uso criativo do concentrado: uma unidade de água potável; uma de hortaliças, através da hidroponia; uma de criação de tilápias (piscicultura); e outra de produção da microalga Spirulina. O objetivo deste trabalho é fazer uma breve análise do modo de produção de hortaliças na comunidade de Uruçu a partir da implantação de uma tecnologia social

Este artigo está dividido em cinco partes, contando com essa introdução, seguida do referencial teórico, que versará sobre Tecnologia Social, Hidroponia e Projeto Água: Fonte de Alimento e Renda. Os procedimentos metodológicos serão expostos no item 3, seguido dos resultados. No item 5, tem-se as considerações finais, e por fim, as referências.

## 2 TECNOLOGIA SOCIAL

Com o processo da globalização, por volta de 1980, as discussões acerca de tecnologias, denominadas tecnologias apropriadas, com visões mais abrangentes do que a abordagem dominante, perderam força, pois a competitividade entre as empresas aumentaram. Porém, devido à exclusão social e à degradação ambiental resultante, o movimento ressurgiu, agora com o nome de tecnologias sociais (RODRIGUES e BARBIERI, 2008).

Conforme Dagnino et al. (2004), o movimento da Tecnologia Apropriada (TA) teve sua origem na Índia do final do século XIX, onde os reformadores daquela sociedade buscavam o desenvolvimento e a reabilitação das tecnologias tradicionais, que eram usadas nas aldeias como forma de lutar contra o domínio britânico.

A maioria dos grupos de pesquisadores da TA tinha como objetivo principal reduzir a pobreza dos países de Terceiro Mundo, porém a questão ambiental se tornou uma preocupação constante. O movimento da TA era marcado pela diferenciação em relação à Tecnologia Convencional, utilizada pela empresa privada, que não só faz uso intensivo de capital e poupa mão-de-obra, mas também pode agravar os problemas ambientais e sociais. Portanto, a TA, por Dagnino (2004), é “um conjunto de técnicas de produção que utiliza de maneira ótima os recursos disponíveis de certa sociedade maximizando, assim, seu bem-estar.”

Conforme Rodrigues e Barbieri (2008), “não se tratava na maioria das vezes de uma nova concepção tecnológica desenvolvida a partir das realidades socioeconômicas que se pretendia mudar, mas, de tecnologias desenvolvidas no contexto dos países centrais, já defasadas em relação às em uso nesses países por causa do intenso ritmo de inovações verificado”. Além disso, não havia visão de mercado nas propostas da TA.

Outro fator relevante é o fato de que os praticantes da TA não aceitavam outras vertentes (RODRIGUES e BARBIERI, 2008). E, como já foi dito anteriormente, as propostas de TA perderam sua força na década de 1980, com o processo da globalização, mas não desapareceram, muitas de suas propostas foram revistas e seu retorno se faz sob novas orientações.

A Tecnologia Social enfatiza o processo de produção e não o produto, como era o caso da TA. Conforme Dagnino (2004), a inovação tecnológica “não pode ser pensada como algo que é feito num lugar e utilizado em outro, mas como um processo desenvolvido no lugar onde essa tecnologia vai ser utilizada, pelos atores que vão utilizá-la”.

Tecnologia Social (TS) pode ser entendida como produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL - RTS). A RTS tem o propósito de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável mediante a difusão e a reaplicação em escala de Tecnologias Sociais. No Quadro 1, algumas tecnologias são associadas com o projeto.

**Quadro 1** - Características da Tecnologia Social e do Projeto Água: Fonte de Alimento e Renda

<b>TECNOLOGIA SOCIAL</b>	<b>PROJETO ÁGUA: FONTE DE ALIMENTO E RENDA</b>
Desenvolvimento social; Papel da população; Construção do conhecimento; Processo democrático de tomada de decisão; Sustentabilidade.	Geração de renda; Participação da comunidade na produção; Manejo correto dos recursos naturais; Participação da comunidade; Produção sem agrotóxicos.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Os parâmetros expostos na Tabela 1 subsidiam a análise das ações sociais ou das propostas. Segue-se que a razão de ser da TS está baseada nas demandas oriundas das necessidades das populações. O processo de tomada de decisão implica no caráter democrático para o desenvolvimento de estratégias orientadas à mobilização e à participação da população nas decisões.

Dessa forma, o papel da população se dá com a participação, a apropriação e o aprendizado da tecnologia desenvolvida e utilizada. Para que isso aconteça, deve ser feito um planejamento do conhecimento de forma organizada.

De acordo com Almeida (2010), com relação à construção do conhecimento, pode-se dizer que isto ocorre a partir da prática, ou seja, da atuação da população no desenvolvimento e na implantação de determinada TS. Outro fator relevante é a sustentabilidade, que, no âmbito da TS, trata da sustentabilidade econômica, social e ambiental. E, por fim, a ampliação de escala, indicando a geração do processo de aprendizagem, o qual serve de referência para outras experiências vindouras. Em virtude do que já foi mencionado, fica claro que o desenvolvimento de tecnologias não deve ser orientado para a simples reaplicação em outras localidades, mas, sim, como um processo desenvolvido no lugar onde essa tecnologia vai ser utilizada, pelos autores que irão utilizá-las. Verifica-se, então, que o destaque no processo de produção da tecnologia é o ponto focal do conceito de tecnologia social.

### 3 HIDROPONIA

O conceito de Hidroponia parte do princípio que é uma técnica bastante difundida em todo o mundo, e seu uso está crescendo em muitos países. Sua importância não é somente pelo fato de ser uma técnica para investigação hortícola e produção de vegetais, também está sendo empregada como uma ferramenta para resolver um amplo leque de problemas, que incluem tratamentos que reduzem a contaminação do solo e da água subterrânea, e a manipulação dos níveis de nutrientes no produto.

A hidroponia ou hidropônica, termos derivados de dois radicais gregos (hydor, que significa água e ponos, que significa trabalho), está se desenvolvendo rapidamente como meio de produção vegetal, sobretudo de hortaliças sob cultivo protegido. A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa, contendo apenas os elementos minerais indispensáveis aos vegetais (DOUGLAS, 1987).

Apesar de o cultivo hidropônico ser bastante antigo, foi somente em meados de 1930 que se desenvolveu um sistema hidropônico para uso comercial, idealizado pela Universidade da Califórnia.

Em 1955, foi fundada a Sociedade Internacional de Cultivo Sem Solo (ISOSC), por um pequeno grupo de dedicados cientistas. Naqueles primeiros anos, frequentemente, estiveram sujeitos ao ridículo por perseguirem uma causa que, comercialmente, foi considerada inútil e irrelevante.

O primeiro uso comercial significativo não ocorreu até a metade da década de 1960 no Canadá. Existia uma sólida indústria de estufas de vidro em Columbia Britânica, principal produtor de tomates, que chegou a ser devastado por enfermidades do solo. Eventualmente, a única opção para sobreviver foi evitando o solo, pelo uso da hidroponia. A técnica que usaram foi rega por gotejamento em bolsas de serragem. Os recentes avanços técnicos também ajudaram especialmente ao desenvolvimento de plásticos e fertilizantes. No decorrer desta década, houve um aumento de investimento na investigação e desenvolvimento de sistemas hidropônicos. Também houve um pequeno aumento gradual na área comercial que estava sendo utilizada.

O seguinte maior avanço veio como resultado do impacto da crise do petróleo, sobre o custo de calefação da indústria de estufas em rápida expansão na Europa. Devido ao enorme incremento nos custos da calefação, os rendimentos chegaram a ser ainda mais importantes, assim, os produtores e investigadores começaram a ver a hidroponia como um meio para melhorar a produção. Na década de 1970, o cultivo em areia e outros sistemas floresceram e logo desapareceram nos Estados Unidos. O sistema NFT (NutrientFilmTechnique) foi desenvolvido, assim como o meio de crescimento denominado lã de rocha. Por volta de 1979, o grande volume de produção em estufas continuou aumentando. A nível mundial, a área hidropônica esteve ao redor de apenas 300 hectares (75 acres) (CAPORAL e COSTABEBER, 2002).

A detecção de níveis significativos de substâncias tóxicas nas águas subterrâneas em regiões da Holanda, em 1980, resultou no uso de esterilização do solo em estufas sendo progressivamente proibido. Isto levou a um rápido abandono do solo, através da hidroponia, a técnica mais popular foi lã de rocha alimentada por regas por gotejamento.

Seguindo os evidentes êxitos na Holanda, houve uma rápida expansão na produção hidropônica comercial em muitos países ao redor do mundo. Utilizando sistemas que diferem amplamente de país a país, a área mundial hidropônica aumentou cerca de 6.000 hectares no ano de 1989. A hidroponia agora foi alterada de uma “curiosidade irrelevante” a uma significativa técnica hortícola, especialmente em segmentos de flor cortada e hortaliças para saladas.

Através dos anos 1990, a expansão continuou, ainda que a taxa de incremento tenha diminuído notavelmente no norte da Europa. Alguns países, como a Espanha, se desenvolveram muito nos últimos anos, e não sabemos se a área hidropônica de algum país tenha diminuído nesta década.

No lado técnico, está sendo usada uma ampla gama de substratos, incluindo alguns novos. Desenvolveram-se um número de versões modificadas de técnicas já existentes, mas nenhuma teve maior impacto. Sem dúvida, os equipamentos de rega e equipamentos de controle e as técnicas têm melhorado muito, como ter métodos de desinfecção de soluções nutritivas circulantes. No entanto, não apareceu uma nova técnica hidropônica significativa nos últimos 20 anos.

O cultivo sem solo proporciona um bom desenvolvimento das plantas, bom estado fitossanitário, além das altas produtividades quando comparado ao sistema tradicional de cultivo no solo. Quando utiliza apenas meio líquido, associado ou não a substratos não orgânicos naturais, pode-se utilizar o termo cultivo ou sistema hidropônico (CASTELLANE e ARAUJO, 1995).

Segundo Furlani (1995), no Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo hidropônico, predominando o sistema NFT (Nutriente film technique).

Muitos dos cultivos hidropônicos não obtêm sucesso, principalmente em função do desconhecimento dos aspectos nutricionais desse sistema de produção, que requer formulação e manejo adequados das soluções nutritivas. Outros aspectos que interferem igualmente nos resultados relacionam-se com o tipo de sistema de cultivo. Para a instalação de um sistema de cultivo hidropônico, é necessário que se conheça detalhadamente as estruturas básicas que o compõem. De acordo com Castellane e Araujo, Os tipos de sistema hidropônico determinam estruturas com características próprias, entre os mais utilizados estão:

a) Sistema NFT (Nutrientfilmtechnique) ou técnica do fluxo laminar de nutrientes: composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. A solução

nutritiva é bombeada aos canais e escoada por gravidade, formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes.

b) Sistema DFT (Despilmtechnique) ou cultivo na água ou “floating”: a solução nutritiva forma uma lâmina profunda (5 a 20 cm) na qual as raízes ficam submersas. Não existem canais, e, sim, uma mesa plana em que a solução circula por meio de um sistema de entrada e drenagem característico.

c) Sistema com substratos: para a sustentação de hortaliças frutíferas, de flores e outras culturas cujo sistema radicular e cuja parte aérea são mais desenvolvidos, utilizam-se canaletas ou vasos cheios de material inerte, como areia, pedras diversas (seixos, brita), vermiculita, perlita, lã-de-rocha, espuma fenólica ou espuma de poliuretano; a solução nutritiva é percolada através desse material e drenada pela parte inferior dos vasos ou canaletas, retornando ao tanque de solução.

Na hidroponia, cujos sistemas são mais caros e exigentes no manejo, as expectativas de produção em quantidade, qualidade e segurança são maiores do que nas culturas que são produzidas de forma tradicional. Uma vez que, na hidroponia, a planta encontra, em ótimas condições, os elementos que necessita (água, nutrientes, oxigênio, etc.), pode haver grandes oscilações de produção, dependendo do controle correto ou incorreto dos fatores de produção fornecidos à planta.

#### **4 O PROJETO ç GUA: FONTE DE ALIMENTO E RENDA**

O Semiárido do nordeste brasileiro, entre as cinco macro-regiões geográficas do país, é considerada a que possui os mais fortes contrastes sociais, econômicos, culturais e ecológicos. Entre as contradições e fragilidades que marcam a vida neste território, a estiagem pode ser destacada como um dos principais fenômenos da natureza que acentuam os problemas sociais da região, levando-a a apresentar os mais elevados índices de pobreza do país. O processo de desmatamento dessas zonas, provocado pelas ações antrópicas somadas às características climáticas específicas deste bioma e, marcadamente, às condições ecológicas das secas, torna este território uma das áreas do Brasil mais degradadas e com fortes tendências à desertificação.

Na tentativa de conservar esses recursos hídricos, vitais à existência humana, foi implantado na comunidade de Uruçu, área rural do município de São João do Cariri, no estado da Paraíba, o projeto “Água: Fonte de Alimento e Renda – uma alternativa sustentável para o semi-árido”, patrocinado pelo Programa Petrobras Ambiental, com a participação de diversos parceiros técnicos: universidades federais, governos estadual e municipal e outras entidades e organizações.

A proposta tem sua base no aproveitamento do "concentrado de sais" gerado no processo de dessalinização. Convencionalmente, a água salobra retirada de poços tubulares da região, após a dessalinização, gera água potável e o concentrado que, se devolvido ao solo, causa impactos ambientais.

A solução inovadora foi implantar, em Uruçu, quatro unidades de produção que funcionassem de forma integrada, fazendo uso criativo do concentrado: uma unidade de água potável; uma de hortaliças, através da hidroponia; uma de criação de tilápias (piscicultura); e outra de produção da microalga *Spirulina*.

O objetivo principal seria implantar tecnologia social inovadora, que permitisse a passagem de conhecimento das universidades e a incitação ao empreendedorismo para a geração de emprego, renda e melhoria da qualidade de vida de comunidades desamparadas. O projeto tinha o intuito de conservação dos recursos hídricos, a partir do aproveitamento do rejeito de dessalinização (Figura 1), pela prática de ações sociais, ambientais e econômicas que proporcionassem o desenvolvimento de um modelo sustentável e replicável para outras regiões do semi-árido.



**Figura 1:** Dessalinizador/ Estufa Hidropônica na Comunidade de Uruçu-Pb

**Fonte:** Laboratório de Referência em Dessalinização-UFCG

As atuações inovadoras abrangeram a passagem de técnicas das universidades diretamente para a comunidade, incitando o empreendedorismo com a comercialização dos produtos, a criação de trabalho e renda e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida. Foi criada a Cooperativa Agropecuária de Uruçu, denominada de Hidroçu, responsável por dar seqüência ao desenvolvimento sustentado das unidades construídas, em benefício de seus cooperados, tendo como principal atividade o cultivo de hortaliças através da hidroponia. Conseqüentemente, a renda das famílias foi acrescida de forma que tenderá a se ampliar na medida em que a aptidão produtiva evolua.

## 5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O conhecimento científico é resultado da investigação científica que ocorre via métodos. Este conhecimento se caracteriza por ser metódico e por poder ser demonstrado e comprovado. Em virtude disso, possui a característica de ser provisório, uma vez que pode ser testado, enriquecido e reformulado (VERGARA, 2006).

O método de pesquisa utilizado para avaliar as ações do projeto *Água: Fonte de alimento e Renda* como Tecnologia Social, na Comunidade de Uruçu, em São João do cariri, Paraíba, foi o indutivo. O método indutivo é um processo por meio do qual se infere uma verdade geral ou universal não contida nas partes examinadas, partindo de dados particulares suficientemente constatados (COLLIS e HUSSEY, 2005).

As fontes de informações foram primárias e secundárias. Para tanto, fez-se uma pesquisa via internet através de revisão bibliográfica de artigos vinculados ao tema em

estudo. E, de posse desses dados, foi feita uma pesquisa de campo. Nesta ocasião, foi entrevistado o coordenador do projeto, como também a presidente da cooperativa e alguns integrantes da comunidade que fazem parte do projeto, com um roteiro semi-estruturado. Estas entrevistas oferecem perspectivas para que o entrevistado tenha liberdade e espontaneidade necessárias, tornando a pesquisa mais interessante (COLLIS e HUSSEY, 2005). A entrevista foi de caráter exploratório para obter as primeiras impressões da organização do quilombola e do modo de produção. Como método de procedimento para fazer a análise dos dados obtidos, é utilizado o estudo de caso, o qual visa uma análise detalhada de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação particular (GODOY, 1995).

As informações obtidas na entrevista com o representante do grupo possibilitará entender como está estruturada a produção de hortaliças. A transposição das conclusões obtidas com este estudo, para outras de mesma espécie, confirma a escolha adequada do método indutivo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi comparar o projeto Produção Hidropônica e Sustentável com as características da Tecnologia Social e identificar os conceitos relacionados à comunidade, como a hidroponia. Constatou-se, através da pesquisa de campo na Comunidade e, também, por meio da revisão teórica, que o modo de produção utilizado pela Comunidade Rural de Uruçu, proposto pelo projeto *Água: Fonte de alimento e Renda*, é considerado uma Tecnologia Social, por atribuir aos requisitos relacionados nos conceitos teóricos.

A contribuição deste trabalho foi destacar a relevância de atuações inovadoras que abrangem a passagem de técnicas das universidades diretamente para a comunidade, incitando o empreendedorismo, com a comercialização dos produtos, a criação de trabalho e renda, em suma, com o desenvolvimento socioeconômico, gerando, assim, melhoria da qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S. **A Contribuição da extensão universitária para o desenvolvimento de Tecnologias Sociais**. Brasília/DF: Secretaria Executiva de Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010.

CASTELLANE, P.D. ARAUJO, J.A.C. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia. Enfoque científico e estratégico**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n. 2, abr./jun. 2002.

COLLIS, J. ; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. São Paulo, SP: Bookman, 2005. Trad. Lucia Simoni

DAGNINO, R. **“A tecnologia social e seus desafios”**. In: Tecnologia Social – uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. **Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social**. In: Tecnologia Social – uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004.

DOUGLAS, J. S. Hidroponia: **Cultura sem terra** – São Paulo: Nobel, 1987.

FURLANI, P.R. **Cultivo da alface pela técnica de hidroponia** - NFT. Campinas: Instituto Agrônomo, 1995

GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. In: Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, Mar/Abr 1995.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. **A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável**. Rev. Adm. Pública, 2008, vol. 42, n.6.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.