

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO TIPO MANDALA UTILIZANDO ENERGIA SOLAR: UMA CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO AUTOSUSTENTÁVEL PARA O HOMEM NO SEMI-ÁRIDO PARAÍBANO

Rafael de Souza MENDONÇA (1); Lucas Araújo SANTOS (2); Micael Andrade de SOUZA (3); Maria Cristina Madeira da SILVA (4);

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa – PB, (83) 3208-3000, e-mail: rafaelifpb@gmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, lucasifpb@gmail.com

(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, micaelifpb@gmail.com

(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Orientadora. E-mail: madeiradasilva@yahoo.com.br

RESUMO

O semi-árido brasileiro é uma região cuja face mais comum e conhecida é a caatinga, que se caracteriza como um Bioma exclusivamente brasileiro. Esta região concentra um grande número de pobres, carente de políticas públicas que lhes permitam melhores condições de vida. As lutas cotidianas por água ocorrem, já que se trata de uma região que sofre secas cíclicas, altas temperaturas, evapotranspiração elevada, baixos índices pluviométricos e precipitações irregulares. O armazenamento desta água constitui um dos principais problemas enfrentados pelas populações residentes nesta região. Frente às crises ambientais, energéticas e de alimentos, decorrentes do modo de produção a que a sociedade se encontra submetida – o capitalismo –, faz-se necessário a busca por novas formas de produção de energia e de alimentos com menores níveis de agressão ao meio ambiente. Nesse contexto, a necessidade da utilização de tecnologias alternativas se apresenta como uma possibilidade concreta de transformação do espaço social e das condições de vida da população. A energia solar é uma alternativa promissora, pois representa a necessária busca pela citada preservação, pelo consumo sustentável dos recursos naturais e pelo desenvolvimento local auto-sustentável. Da mesma forma, a produção de alimentos em projetos do tipo mandala, pois resgata modos de vida tradicionais e transforma lugares em celeiros de vida. No município de Cabaceiras, estado da Paraíba, existe um projeto mandala implementado e em pleno funcionamento, porém, sua irrigação ocorre com o uso de energia elétrica. O nosso objetivo foi realizar estudos sobre fontes alternativas de energia que possam ser utilizadas em processos de irrigação em sistema de produção do tipo mandala em áreas semi-áridas da Paraíba. Conforme foi calculado, o custo da implantação do sistema fotovoltaico é muito alto para o pequeno agricultor e o seu tempo para gerar retorno é longo. Entretanto, o poder público poderia incentivar a implementação dessa forma de produção de alimentos, mediante o uso da energia solar nesses pequenos projetos de irrigação no semi-árido. Os programas atenderiam desde aquisição, instalação, assistência técnica e acesso ao crédito, de maneira a prover o pequeno produtor de meios de subsistência e de melhoria de condições de vida e trabalho do homem no Semi-Árido, com baixíssima interferência no meio ambiente, o que é um ponto muito importante neste projeto. Além disso, seria uma excelente oportunidade para facilitar o aumento do número de sistema de produção do tipo mandala, o que, por sua vez, promoveria a produção de alimentos para abastecimento do mercado interno, local, regional ou nacional.

Palavras Chave: Semi-Árido, Mandala, Energia Solar, Cabaceiras, Crise Energética.

1. INTRODUÇÃO

O semi-árido brasileiro é uma região que concentra baixos indicadores sociais, e ainda assim, é bastante carente de políticas públicas que permitam aos seus habitantes melhores condições de vida. Concomitantemente, as lutas cotidianas por água ocorrem, já que se trata de uma região que sofre secas cíclicas, altas temperaturas, evapotranspiração elevada, baixos índices pluviométricos e precipitações irregulares. O armazenamento desta água constitui um dos principais problemas enfrentados pelas populações residentes nesta região (COSTA,2008)

Apesar dos desafios, os sujeitos sociais que lá vivem, almejam alternativas que lhes confirmem dignidade, pois acreditam que é possível uma convivência harmônica com sua terra. Algumas dessas alternativas, conhecidas como tecnologias sociais¹, têm propiciado às populações do semi-árido, possibilidades de sobrepujar a carência de água. Mesmo assim, resolvido esse problema, embora que parcialmente, vem outro: sua subsistência. Os habitantes do lugar, essencialmente agrário, sobrevivem da agricultura e da pecuária. Plantam e criam não somente porque precisam, mas também porque gostam.

É nesse contexto, de crise energética e crise na produção de alimentos, que trazemos ao debate a temática deste artigo, ou seja, uma proposta de alternativa para essas populações: uma mandala com o uso da energia solar, indicando possibilidades de soluções para as supracitadas crises. No município de Cabaceiras, estado da Paraíba, existe um projeto mandala implementado e em pleno funcionamento, localizado à 9 Km da sede do município, no Sítio Cacimbas, todavia seu funcionamento se dá pela energia elétrica. O desenvolvimento do projeto mostra, aos olhares mais atentos, que os moradores e produtores da comunidade local, melhoraram significativamente sua qualidade de vida e suas condições de trabalho.

2 CARACTERIZANDO A CAATINGA E O SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

Inserido no domínio morfoclimático do semi-árido, o bioma caatinga tem os sertões como ambientes geográficos típicos (Souza, 2000). A Caatinga ocupa aproximadamente 12,14% do território nacional, e 70% da região Nordeste se estendendo pelos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e o Norte de Minas Gerais (Figura 1), ocupando uma área total de 1.037.517,80km² (Castelletti, 2003). Segundo Ab'Saber (1985) esta área abriga um efetivo demográfico de aproximadamente 18 milhões de pessoas, caracterizando-se assim como a zona semi-árida mais populosa do mundo. Uma das principais características dos sertões semi-áridos são as elevadas temperaturas e a irregularidade pluviométrica, sendo a irregularidade no espaço e no tempo a principal marca do clima semi-árido.



Figura 01: Mapa de localização do Semi-Árido.

¹ Segundo a ONG Tecnologia Social - Fundação Bando do Brasil, tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias desenvolvidas na interação com a comunidade durante todo o processo - organização, desenvolvimento e implementação - e que representem soluções para problemas sociais relacionados com demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente, dentre outras.

Fonte: Ministério de Combate à Pobreza e Desenvolvimento Social (MDS).

As precipitações no Semi-Árido brasileiro são mal distribuídas física e temporalmente. Devido às altas temperaturas, essa área possui um dos maiores índices de evaporação do Brasil, o que torna incipientes os reservatórios de água rasos em épocas de seca. As altas temperaturas exercem forte efeito na evapotranspiração que, por sua vez, gera um déficit hídrico, o que é um grande entrave à ocupação do semiárido. Isso demonstra a importância de idéias inovadoras, de auto-sustentabilidade, para a região, a exemplo da tecnologia social temos a de construção de cisternas através Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) do Governo Federal que fornece acesso água através de cisternas, valorizando a vida e fornecendo cidadania para os habitantes do semi-árido.

A formação de aquíferos subterrâneos é bastante dificultada devido ao subsolo da região ser rico em rochas cristalinas. A rapidez e força das chuvas também impedem a penetração de água no subsolo. A existência de saís nos solos é outra característica do semi-árido brasileiro, que, pela evaporação intensa, inibem a produtividade agrícola. O acesso à água em quantidade, qualidade e regularidade pela população rural constitui um importante fator restritivo à sustentabilidade da vida e do trabalho no semi-árido.

Vale ser ressaltado que o semi-árido não é um espaço homogêneo, muito menos desértico ou impróprio à vida. Contrariamente, apresenta alta diversidade ecológica, tem milhões de habitantes e possui inúmeros recursos naturais. Os problemas sociais desta região não decorrem totalmente de suas condições ambientais, mas principalmente de fatores de ordem socioeconômica e política, a exemplo da concentração fundiária e a histórica desigualdade econômica. Portanto, o clima não deve ser justificativa para a pobreza na região. De acordo com Soares (2008), a caracterização do clima e da vegetação do semi-árido, vem contextualizar a necessidade de políticas públicas direcionadas aos moradores da região.

3. O MUNICÍPIO DE CABACEIRAS

O município de Cabaceiras foi fundado no ano de 1665, pelo baiano Antônio de Oliveira Ledo, juntamente com Pascoal de Oliveira Ledo e outro parente, Pascácio de Oliveira Ledo, povoaram a região. Em 1730, Pascácio vendeu parte de suas terras (Bertioga e Passagem) aos seus genros por parentesco, o capitão Antônio Ferreira Guimarães e o tenente Farias Castro. Em 1834, o povoado passou à categoria Vila Federal de Cabaceiras por intermédio da Resolução de 21 de julho e instalada no dia 31 de agosto de 1835, através da confirmação por Lei Provincial de 11 de junho deste ano.

O município paraibano de Cabaceiras está localizado na área mais baixa do Planalto da Borborema, na Mesorregião da Borborema, na Microrregião do Cariri Oriental, cerca de 300 metros acima do nível do mar e a 180 km da capital do estado. Com 400,2 km² e 5.039 habitantes (IBGE/2008), o município possui PIB de R\$ 13,545 milhões (IBGE/2005), renda per capita de R\$ 3.180,00 (IBGE/2005) e IDH de 0,682 médio (PNUD/2000), o que lhe coloca entre os municípios paraibanos com melhores condições de vida.

O município apresenta o clima semi-árido com chuvas irregulares, temperatura média de 30° e menos de 200 mm de chuva durante o ano todo, onde só chove apenas dois meses anuais, alcançando até 10 meses nos períodos secos, o que faz de Cabaceiras o município onde menos chove no país. Para Costa (2008), nos últimos 80 anos, Cabaceiras apresentou a menor média pluviométrica do Brasil, em torno de 280 mm ao ano. A sua vegetação é composta da Caatinga arbustiva, típica das regiões mais áridas da Região Nordeste, com cactos, arbustos e árvores típicos como xiquexique (*Pilocereus gounellei*), coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e jurema (*Pithecellobium tortum*).

A sede do município é “uma página viva da história da Paraíba”, preservando como poucas as características arquitetônicas do século passado, e com tombamento como patrimônio nacional bem encaminhado. Em 1998, recebeu do Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo e Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR), o selo de Município Prioritário para o Desenvolvimento do Turismo, por possuir os ricos conjuntos arqueológicos, um dos mais importantes das Américas, onde se destaca o Lajedo do Pai Mateus que, atualmente, é pesquisado por especialistas do Brasil e do exterior. O município se destaca ainda por ser palco de produções cinematográficas, festas conhecidas nacionalmente e, especialmente, por ser seu povo, hospitaleiro e gentil.

4. MANDALA: UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DE SUBSISTÊNCIA

Mandala, palavra de origem indiana, é um desenho composto por figuras geométricas concêntricas. Do ponto de vista religioso, é uma representação do ser humano e do universo. Essa tecnologia pouco convencional tem como objetivo melhorar a qualidade de vida de pequenos agricultores.

Desenvolvido na Paraíba pela Agência Mandalla DHSA, o sistema mandala é uma forma de cultivo irrigado em pequena propriedade, conduzido em canteiros circulares formados ao redor de fonte d'água, inspirada no sistema solar. O objetivo do Projeto Mandala é atender às necessidades locais desenvolvendo um modelo de agricultura familiar baseado no empreendedorismo e na cultura da cooperação. A metodologia de mandala já foi implantada em nove estados (Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Alagoas, Rondônia, Ceará, Sergipe, Piauí e Maranhão).

No Sítio Cacimbas está localizado a 9 km da sede do município de Cabaceiras-PB, existe um projeto Mandala implementado (Figuras 2-4) e em pleno funcionamento, porém, sua irrigação ocorre com o uso de energia elétrica. O sítio é um exemplo de excelência na administração desse tipo de projeto, muito visitado por pesquisadores e pela imprensa. Em 2004, uma parceria do SEBRAE com a Fundação Banco do Brasil enviou representantes para conhecer o local e o usaram como modelo para as mandalas que iriam ser construídas posteriormente. No mesmo ano, visitaram o sítio com o mesmo objetivo, os Índios Xavante, do Mato Grosso, uma equipe do SEBRAE e o ator Marcos Palmeira (Reportagem feita para o programa A'Uwe – TV Cultura), para os quais:

Marcos Palmeira: Com certeza teremos condições de voltar para a aldeia e levar o que aprendemos aqui para nossa comunidade. Temos como manter uma mandala. *Isaías Prowe Tseredzawe,* cacique Xavante da aldeia São Pedro no Mato Grosso: Espero que, no futuro, não só comunidades indígenas e calungas como também os sem-terra e os posseiros possam se beneficiar de alternativas de combate à fome e à miséria como é o caso da mandala.



Figura 2: Tanque da mandala.

Foto: Rafael de S. Mendonça



Figura 3: Canteiro da mandala.

Foto: Rafael de S. Mendonça



Figura 4: Nonato Rodrigues ligando o sistema de irrigação da mandala.

Foto: Rafael de S. Mendonça.

O conceito que permeia o projeto é a interação entre os elementos, cada um deles influenciando o outro. A mandala básica repete o desenho do sistema solar. No centro, o sol – tanque de água – com o vértice de madeira que sustenta as mangueiras de irrigação e, ao redor dele, as órbitas dos planetas - os canteiros. Os três primeiros servem ao plantio de hortaliças, para alimentar as famílias. Os outros cinco, servem para culturas diversas, dependendo das necessidades de mercado e/ou interesse do produtor ou produtores, caso o cultivo seja feito coletivamente. O último canteiro é destinado à proteção ambiental: cercas-vivas ou plantas de porte, para controlar a infestação de insetos daninhos e evitar ventos excessivos.

Esta proposta surge como alternativa às formas convencionais de produção de alimentos que são os canteiros quadrados e lineares, com trabalho individual e competitivo, bem como à utilização de adubos sintéticos e venenos para combater pragas e doenças.

Numa horta, os canteiros são circulares e os aspersores feitos com hastes de cotonetes. O cultivo dispensa o uso de herbicidas, e o adubo, que já vem junto com a água, é natural, produzido a partir do esterco de patos, gansos e peixes que vivem no tanque. Este é o sistema mandala de produção integrada. O Dr. Willy Pessoa, criador do projeto e Consultor do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE / PB), explica de onde tirou a idéia de fazer a horta dessa forma:

[...] as pessoas estão acostumadas a buscar grande quantidade de terra para plantar. Termina perdendo tempo, dinheiro e fica muito a desejar os plantios. Então o processo mandala, imagem e semelhança do grande universo, e o universo são círculos desenhados concentricamente. A partir do círculo central você vai ter nove círculos, que representam os planetas. O trabalho coletivo em mutirão na construção da horta é importantíssimo, não só por acompanhar os princípios que regem a forma Mandala.

Os produtores retiram o sustento familiar da mandala. A produção excedente é vendida à vizinhança e na feira de Cabaceiras. O mamão, que até pouco tempo era destinado ao consumo da família e venda, ganhou agregação de valor, com a fabricação do doce caseiro, feita por Aleni Rodrigues da Costa, 41 anos, esposa de José Maria e matriarca da família.

5. ENERGIA ALTERNATIVA OU RENOVÁVEL: SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL

Para que possam ser realizadas, as atividades humanas necessitam de energia. Qualquer movimento só é possível se existir energia mecânica disponível. Em função desta necessidade, muito cedo na história do desenvolvimento humano, a conversão de formas de energia primária em energia mecânica para a realização de trabalhos motivou o ser humano a estudar e desenvolver técnicas de conversão de energia.

A vida moderna tem sido movida à custa de recursos esgotáveis que levaram milhões de anos para se formar e num futuro próximo se extinguirão. O uso desenfreado desses combustíveis tem mudado substancialmente a composição da atmosfera e o equilíbrio térmico do planeta, provocando o aquecimento global, degelo nos pólos, chuvas ácidas e o envenenamento do meio ambiente, comprometendo a qualidade de vida do homem e até a existência dos seres vivos.

Neste contexto, surgiu a necessidade do desenvolvimento das energias alternativas ou renováveis, obtidas de fontes naturais virtualmente inesgotáveis, sendo algumas indicadas pela grande quantidade de energia que contêm e outras porque têm a capacidade de regenerar-se por meios naturais.

Três aspectos importantes devem ser salientados sobre esse tipo de energia: a sua viabilidade econômica, a sustentabilidade de suas fontes e a disponibilidade de recursos renováveis para a sua geração, o que varia nas diferentes regiões do globo.

As energias alternativas podem ser geradas por fontes diferentes: hidráulica, energia potencial da água realizada em centrais hidroelétricas; eólica, energia cinética ou de movimento que utiliza o vento, captado por aerogeradores ou moinhos de ventos; oceânica, energia cinética de movimento ondular que através de uma turbina é transformada por um gerador em energia elétrica; solar, energia captada em painéis térmicos e armazenada em baterias próprias para uso doméstico; geotérmica, energia que provém do calor do interior da Terra e utiliza os gêiseres que são fontes termais; nuclear, consiste no uso controlado das reações nucleares para a geração de eletricidade; e a biomassa, através da fotossíntese, as plantas capturam energia do sol e transformam em energia química. Essa energia pode ser convertida em eletricidade, combustível ou calor, a exemplo da cana-de-açúcar.

Destaque-se que quaisquer que sejam as fontes de energia que venham a predominar em um futuro próximo, estas deverão ter características que permitam baixa emissão de gases poluentes e grande capacidade de renovação (<http://www.blograizes.com.br/energia-alternativa-ou-renovavel-solucao-sustentavel.html>). Disponível em 10/05/2009.

6. UMA PEQUENA NARRATIVA SOBRE O TRABALHO DE CAMPO EM CABACEIRAS: A VISÃO DO PODER PÚBLICO E DO PRODUTOR SOBRE O PROJETO DE ENERGIA SOLAR NA MANDALA

Visando conhecer Cabaceiras, o seu povo, sua agricultura, sua história e sobre o sítio Cacimbas e a mandala nele existente, realizamos um trabalho de campo de três dias. Um dos principais objetivos em Cabaceiras foi coletar dados para calcularmos o custo da instalação do sistema fotovoltaico² que seria utilizado.

Durante a pesquisa observamos o dia-a-dia da cidade, cultura, além da Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos do Município de Cabaceiras (ASCOMCAB) e a Cooperativa dos Curtidores e Artesãos em Couro de Ribeira de Cabaceiras (ARTEZA). Conhecemos, ainda, o morador, ator e comerciante Zé de Sila, que se tornou uma das atrações turísticas da cidade. Entretanto, a entrevista com Carlos José Duarte, grande conhecedor da agricultura na cidade, dada sua experiência de ex-secretário de Agricultura da cidade e atual responsável pelas políticas públicas agrárias no Cariri Oriental, e com Nonato Rodrigues, um dos proprietários e responsável pela mandala do sítio Cacimbas, foram as mais produtivas.

Carlos José, em seu depoimento, fez um breve resgate histórico da agropecuária em Cabaceiras, inclusive sobre o alho, cuja grande produção fez do município um referencia nacional. O Coordenador aferiu a existência da Produção Agro-ecológica Integrada e Sustentável (PAIS), uma alternativa a mandala.

Para Carlos José, a Mandala tem muito potencial, é viável e a idéia magnífica, mas tem um problema: é patenteada. O fato de possuir patente, inviabiliza a implementação dos projetos. Em Cabaceiras, o projeto Mandala teve duas unidades e o SEBRAE, cujo objetivo era montar unidades administrativas a serem utilizadas como exemplo e implementadas pelos trabalhadores rurais, não deu continuidade aos planos. A Mandala em Cabaceiras recebeu a visita de pessoas de diversos lugares do país. Segundo ele, o projeto Mandala pode ser administrado pelo próprio produtor ou pelos poderes públicos. De acordo com o mapa meteorológico de Cabaceiras, há sol o ano inteiro na região. No município foram instalados, anteriormente, poços tubulares alimentados por energia solar, bem como telefone. Muito embora o Programa Luz para Todos já tenha chegado a todo o município, nem todo produtor tem condição de manter um sistema de irrigação movido à energia elétrica. Para Carlos José, além dos pontos já citados, a irrigação movida à energia solar é ideal por que, em determinadas épocas do ano, a produção de alguns produtos diminuem e os agricultores pagam a mesma taxa de energia. Para ele, a única dificuldade na implementação do projeto é o alto custo dos equipamentos.

No Sítio Cacimbas, observamos a Mandala e seu funcionamento, acompanhados de Nonato Rodrigues. É fato que a Mandala permite a prática da atividade agricultora de forma sustentável. Para Nonato, nossa

² Conjunto formado pelos equipamentos que são utilizados na captação, conversão e utilização da energia solar.

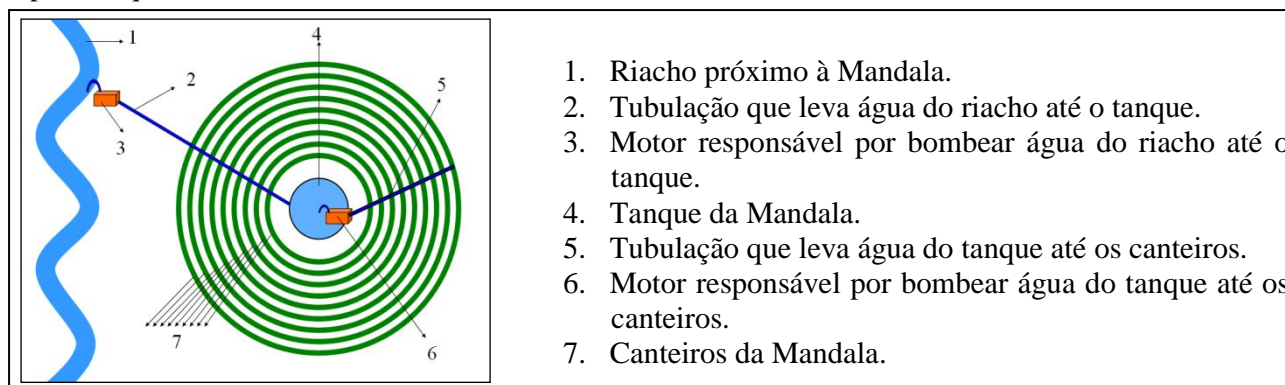
proposta é interessante por baratear a produção, pois o gasto com energia elétrica é muito alto, apesar da existência da Tarifa Verde.

Após a coleta dos dados em Cabaceiras, necessários para o cálculo dos custos da instalação do sistema fotoelétrico solicitados pelo Professor Zaqueu Ernesto da Silva do Laboratório de Energia Solar / UFPB, recebemos dele alguns materiais indicados para fornecer uma base na compreensão do cálculo dos custos gerais do sistema de bombeamento utilizado na Mandala do sítio Cacimbas e também os cálculos que serão utilizados numa Mandala com energia solar. Os materiais fazem um estudo geral da história, do funcionamento, das tecnologias e das aplicações da energia solar, com ênfase em sistemas de bombeamento.

7. ANÁLISE DA VIABILIDADE

Para se analisar o custo-benefício da utilização de energia solar em mandalas, é necessário saber qual o gasto mensal para se irrigar uma mandala utilizando energia da rede da concessionária e qual o custo para instalar sistemas fotovoltaicos para essa finalidade.

Para uma melhor visualização, apresentamos abaixo o esquema da mandala do sítio Cacimbas (vista superior), que nós elaboramos:



A tubulação (2), que liga o riacho ao tanque, mede 60 m e a tubulação (5), que liga o tanque aos canteiros, mede 25 m. O tanque é cônico e em seu centro a profundidade mede 3 m e a sua superfície mede 7 m de raio. A área total da mandala é aproximadamente 300 m². Levando em consideração todas essas características, inferimos que o custo de um projeto fotovoltaico para a mandala do Sítio Cacimbas custaria em torno de 5000 reais.

Os proprietários gastam cerca de 60 reais mensais para irrigar a mandala, sendo 30 em cada bomba. Porém, esse valor é devido à inclusão da propriedade no Programa Tarifa verde³. Sem esse desconto, custaria em torno de 100 reais. Vale ressaltar que a mandala do sítio Cacimbas é um exemplo estudado, outras existentes no Brasil podem não ter esse tipo de desconto.

Como a família gasta 60 reais por mês para irrigar a plantação, seriam necessários quase sete anos para que o custo da implantação do sistema fotovoltaico fosse superado. Mas, quando se considera um gasto de 100 reais por mês com a conta de energia elétrica, esse tempo cai para pouco mais de quatro anos, ou seja, o retorno do investimento viria a ser de médio prazo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi calculado, o custo da implantação do sistema fotovoltaico é muito alto para o pequeno agricultor e o seu tempo para gerar retorno é longo. Entretanto, o poder público poderia incentivar a implementação dessa forma de produção de alimentos, mediante o uso da energia solar nesses pequenos projetos de irrigação no semi-árido. Os programas atenderiam desde aquisição, instalação, assistência técnica e acesso ao crédito, de maneira a prover o pequeno produtor de meios de subsistência e de melhoria de condições de vida e trabalho do homem no Semi-Árido, com baixíssima interferência no meio ambiente, o

³ O programa Tarifa verde beneficia vários produtores na zona rural de municípios da Paraíba, diminuindo o custo da energia, sendo válido dentro do horário estabelecido por uma legislação vigente.

que é um ponto muito importante neste projeto. Além disso, seria uma excelente oportunidade para facilitar o aumento do número de sistema de produção do tipo mandala, o que, por sua vez, promoveria a produção de alimentos para abastecimento do mercado local, regional e, quiçá, o nacional.

9. REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. In: Revista Geomorfologia 43:1-26, nº 36. São Paulo, 1974.

AB'SABER, A. N. **Os Sertões a Originalidade da Terra**. In: Revista Ciência Hoje. Vol. 3 nº 18. Rio de Janeiro, 1985.

AB'SABER, Aziz. **Sertões e Sertanejos: uma geografia humana sofrida**. In: Revista Estudos Avançados da USP. V. 13, nº 36. São Paulo, 1999.

AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. Projeto mandala é apresentado a Marcos Palmeira e índio Xavante. Disponível em <<http://www.interjornal.com.br>>. Acesso em 10/05/2009.

BEZERRA, José Augusto. O círculo da vida. Disponível em <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC738707-1641,00.html>. Acesso em 16/05/2009.

BORGES, Beatriz. Índios Xavantes e Calunga conhecem mandala na Paraíba. Disponível em <<http://www.sebraepb.com.br/noticias.jsp?pagina=noticia&idNoticia=116&idCategoria=2>>. Acesso em 15/08/2009.

BRASIL. Ministério de Combate à Pobreza e Desenvolvimento Social (MDS). Dispõe sobre a coordenação, supervisão, controle, avaliação e execução dos programas de transferência de renda. Disponível em <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em 15/08/2009.

CASTELETTI, C. H. M.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. **Quanto Ainda Resta da Caatinga?** Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Orgs.) Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco, Brasília, 2003.

COSTA, José Jonas Duarte. Leite de Cabra: a Paraíba em primeiro lugar. Disponível em <www.eliezer Gomes.com/noticia/1243/leite_de_cabra_a_paraiba_em_orimeiro_lugar_jonas_duarte/>. 04 de fevereiro de 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dispõe sobre os dados das geociências e estatísticas sociais, demográficas e econômicas, o que inclui realizar censos e organizar as informações neles obtidas. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. 15/07/2009.

LOPES, Carlos Soares. Tecnologias sociais: experiências de uso e manejo de água em território paraibano. Dissertação (Mestrado em Geografia). UFPB/CCEN. João Pessoa, 2008.

MARCO, Valéria de. Construindo alternativas: a produção agroecológica através da mandala. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA – II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira – Presidente Prudente, 11 a 15 de novembro de 2005.

MEDEIROS, Silvana Silva de. **Energia alternativa ou renovável: solução sustentável**. Disponível em <<http://www.blograizes.com.br/energia-alternativa-ou-renovavel-solucao-sustentavel.html>>. Acesso em 10/05/2009.

SOARES, Ana Bernadete de Carvalho Accioly. **Estratégias De recriação do campesinato no município de Cabaceiras**. Dissertação (Mestrado em Geografia). UFPB/CCEN, 2008.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. **Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará**. In: LIMA, Luiz Cruz; MORAIS, Jäder Onofre de; SOUZA, Marcos José Nogueira de. Fortaleza: FUNECE, 2000.