

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE TECNOLÓGICA DAS FAMÍLIAS DO ENTORNO DO AÇUDE JATOBÁ II EM PRINCESA ISABEL-PB

Dalva Damiana Estevam da Silva¹
Fábio Remy de Assunção Rios²
João Miguel de Moraes Neto³

RESUMO

Estudos sobre a vulnerabilidade tecnológica da população são importantes para identificar as formas empregadas pelos agricultores no manejo e uso da terra. A tecnologia pode auxiliar o produtor na melhoria da renda familiar, na produção da cultura, na geração de empregos, na segurança alimentar da família e na sustentabilidade. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo analisar a vulnerabilidade tecnológica das famílias residentes no entorno do açude Jatobá II em Princesa Isabel-PB. A metodologia utilizada envolveu pesquisas bibliográficas em livros e artigos de periódicos, bem como, visitas *in loco* com a aplicação de 14 questionários semi-estruturados e registro fotográfico da área de estudo. Os resultados mostram que o índice de vulnerabilidade tecnológica foi de 40% considerado alto (35-45%). O alto valor encontrado, expressa a falta de acesso tecnológico das famílias e inexistência de políticas públicas que incentivem o desenvolvimento sustentável e que minimizem os efeitos climáticos da seca na região. As práticas agrícolas utilizadas pelos produtores são tradicionais não conservacionistas passadas de geração para geração, as quais degradam o solo. A assistência técnica é praticamente inexistente no local, sendo realizada em poucas propriedades.

Palavras-chave: Vulnerabilidade, Uso do solo, Seca, Práticas agrícolas, Degradação do solo.

INTRODUÇÃO

A vulnerabilidade tecnológica se refere à deficiência nas técnicas e infraestruturas de convivência com o semiárido, utilizadas em zonas de risco. Estas deficiências impedem que a população utilize sua capacidade de prevenir, mitigar ou responder a situações de desastres (FARIAS et al., 2013, p. 324). A vulnerabilidade tecnológica neste artigo refere-se à falta de condições e acesso a máquinas, equipamentos e ferramentas de uso na agricultura pela população. Isso pode ocorrer por vários motivos entre eles: pobreza, inexistência de políticas públicas, falta de incentivo e financiamento etc.

Dessa forma, a tecnologia abrange não apenas os produtos artificiais fabricados pela humanidade, mas também os processos de produção, que englobam máquinas e recursos necessários em um sistema produtivo. Afora isso, abrange ainda as metodologias, as

¹ Mestra em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande, Graduada em Gestão Ambiental - IFPB, Graduanda em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba - PB, dalvaestevamifpb@gmail.com;

² Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande - PB, fabioremy@gmail.com;

³ Professor Doutor do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande-PB, moraes@deag.ufcg.edu.br;

competências, as capacidades e os conhecimentos necessários às atividades produtivas, e também o próprio uso dos produtos introduzidos na conjuntura sócio-cultural (ACEVEDO DÍAZ, 1996).

Assim, os pequenos produtores são os mais vulneráveis pela falta de acesso a tecnologias que auxiliam na produção. Sousa et al., (2007, p. 11) afirmam que os latifundiários, por sua vez, possuem vulnerabilidades mais baixas, pois desfrutam de uma melhor estrutura para enfrentar os problemas das longas estiagens, como também maior segurança econômica e política.

Pesquisas anteriores identificaram que características sociais tais como sexo, idade, estado de riqueza e educação estão associadas ao grau de vulnerabilidade e que o capital social ou as redes de confiança e reciprocidade são importantes para as estratégias de enfrentamento do problema (ADGER, 2006).

Wehbe et al., (2005) explicam que se uma determinada população agrícola é vulnerável a riscos climáticos não consegue lidar com eventos adversos, nem dispõe de mecanismos para isso – e o resultado pode ser uma situação de vulnerabilidade que compromete sua base de recursos e impede a sustentabilidade a médio e longo prazo. Para esses mesmos autores, essa falta de capacidade adaptativa na agricultura pode indicar uma falta de sustentabilidade mais geral no sistema (WEHBE et al., 2005).

O presente estudo enfoca a vulnerabilidade da faceta mais utilitarista do termo tecnologia, isto é, a tecnologia como sinônimo de técnica, um conjunto de conhecimentos expresso nas habilidades e competências que facilitam a vida humana ao longo da história. (VERASZTO et al., 2008). Neste sentido, este trabalho objetivou analisar a vulnerabilidade tecnológica das famílias residentes no entorno do açude Jatobá II em Princesa Isabel-PB. Esse estudo aborda os seguintes temas: Renda, Escolaridade, Uso do solo, Assistência técnica, Uso e tipo de irrigação.

METODOLOGIA

Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Princesa Isabel, na região oeste do Estado da Paraíba. O município pertence à Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião Serra do Teixeira-PB. O município possui 21.283 habitantes, com área de 368 km² (IBGE, 2010). A sede municipal apresenta altitude de 680m e coordenadas geográficas de 37° 59' 34" longitude Oeste e 07° 44' 13" de latitude Sul (MASCARENHAS et al., 2005). Atualmente a expansão urbana abrange as imediações do açude Jatobá II (Figura 1).

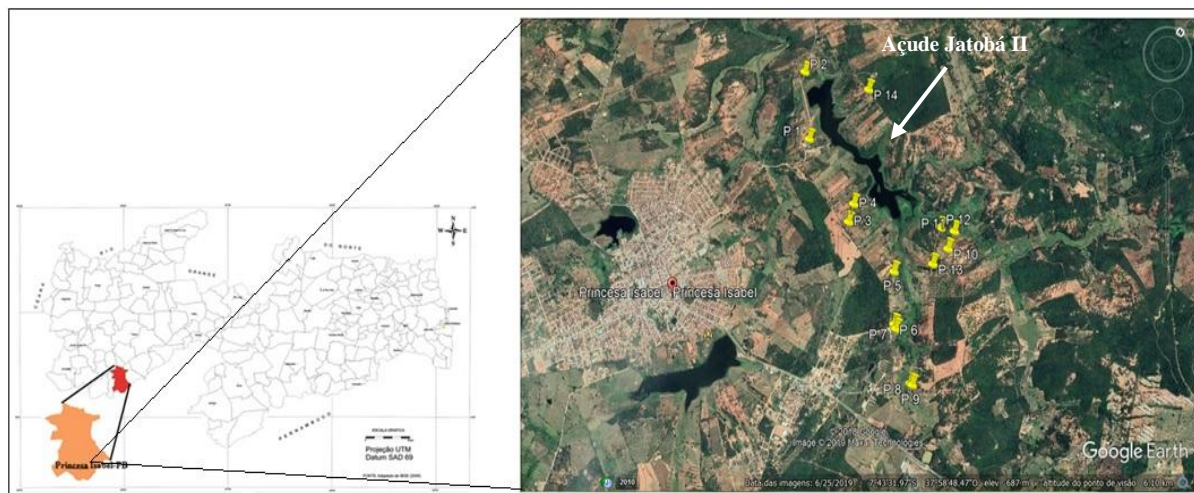


Figura 1- Localização da área de estudo. Fonte: Adaptado do IBGE (2009) e Google Earth (2017).

O regime pluviométrico, além de baixo é irregular com médias anuais em torno de 789,2mm/ano. Devido às oscilações dos fatores climáticos, podem ocorrer variações com valores para cima ou para baixo do intervalo referenciado. No geral caracteriza-se pela presença de apenas 02 estações: a seca que constitui o verão e a chuvosa denominada pelo sertanejo de inverno. Convém frisar, que devido à variação do relevo o índice pluviométrico da microrregião compreendida entre Manaíra e Teixeira é maior que o das outras áreas do oeste paraibano (MASCARENHAS et al., 2005).

Aspectos Metodológicos da Pesquisa

Para avaliar as vulnerabilidades da população do entorno do açude Jatobá II, foram aplicados 14 questionários, a 10% do total dos moradores residentes no entorno do açude. No período de realização da pesquisa, que ocorreu entre os meses de dezembro de 2015 e abril/maio de 2016, a área objeto de estudo estava sem Agente Comunitário de Saúde (ACS).

O diagnóstico das vulnerabilidades seguiu a metodologia utilizada por Rocha (1997) para o Rio Grande do Sul e adaptada por Araújo (2002) dentre outros, para o semiárido paraibano. Para determinação das vulnerabilidades utilizou-se a classificação sugerida por Barbosa (1997), dividida em quatro classes (Tabela 1), as quais variam de zero (vulnerabilidade nula) até 100% (vulnerabilidade máxima).

Tabela 1- Classes de Vulnerabilidades.

Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
0 a 15%	16 a 30%	31 a 45%	>45%

Fonte: Barbosa (1997).

As vulnerabilidades são caracterizadas da seguinte forma:

- i) **Baixa**: maior capacidade de suporte e superação pós-desastre;
- ii) **Moderada**: apesar do impacto pelo desastre, capacidade de suportar os prejuízos superiores à faixa seguinte;
- iii) **Alta**: menor capacidade de suporte e superação pós-desastre;
- iv) **Muito alta**: estado permanente de debilidade socioeconômica, acentuada, no caso do semiárido, pelas ocorrências da seca.

O cálculo das vulnerabilidades foi realizado através da seguinte equação:

$$V = ax + b$$

V = vulnerabilidade variando de zero (nula) até 100 (máxima);

a e b = constantes para cada fator;

x = valor significativo encontrado.

A cada uma das variáveis atribuiu-se um valor de 1 a 5, 1 a 6, etc., de acordo com a subdivisão da variável em atenção à sua importância. O valor maior do código representa a maior degradação e o valor menor representa a menor degradação. Os valores significativos encontrados (codificação significativa de maior frequência) foram analisados entre os valores mínimos e máximos de codificação. A tabulação teve a finalidade de agrupar os códigos e repetir aqueles de maior frequência (maior ocorrência), a "moda". Além disso, foi utilizado o programa EXCELL para criação dos gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vulnerabilidade Tecnológica

A vulnerabilidade tecnológica encontrada corresponde a 40%, valor considerado alto (31-45%) (Figura 2). As variáveis analisadas responsáveis pela vulnerabilidade tecnológica foram: Renda, Escolaridade, Uso do solo, Assistência técnica, Uso e Tipo de irrigação.

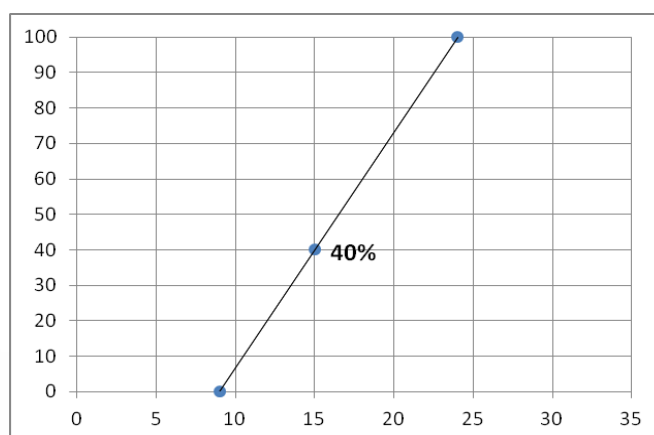


Figura 2- Vulnerabilidade tecnológica encontrada no entorno do açude Jatobá II em Princesa Isabel-PB. Fonte: Os autores (2016).

O valor encontrado na vulnerabilidade tecnológica deve-se as práticas agrícolas inadequadas utilizadas pelos agricultores no período de preparo do solo na época do inverno. Além da falta ou inexistência de suporte, acesso ao crédito, a máquinas e implementos agrícolas. Entretanto, a vulnerabilidade depende das condições a que está submetida à população, sendo que alguns fatores contribuem para o agravamento como: Pobreza, Capacidade de recuperação, Políticas de enfretamento ao problema etc.

Caracterização dos Entrevistados

Entre a população pesquisada verificou-se que a maioria é predominantemente masculina 64%, sendo 36% do sexo feminino. A faixa etária variou entre 13 e 78 anos, sendo que a maioria dos entrevistados possui o ensino fundamental incompleto e completo. A renda familiar de 28,6% dos entrevistados é composta por bolsa família e/ou seguro safra, sendo que a maior parte 64,3% afirmou que a renda provém da aposentadoria, os entrevistados que recebem entre 3 e 6 salários mínimos 7,1% são pessoas que possuem curso superior (Tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização dos entrevistados quanto ao sexo, faixa etária, escolaridade e renda familiar.

VARIÁVEL	n (14)	% (100)
SEXO		
Feminino	5	36%
Masculino	9	64%
FAIXA ETÁRIA		
13 a 20 anos	1	7,1%
21 a 30 anos	1	7,1%
31 a 40 anos	3	21,4%
41 a 50 anos	2	14,2%
51 a 60 anos	5	36%
> 60 anos	2	14,2%
ESCOLARIDADE		
Analfabeto	2	14%
Ensino Fundamental Incompleto	5	36%
Ensino Fundamental Completo	5	36%
Ensino Médio Incompleto	-	-
Ensino Médio Completo	1	7%
Superior Incompleto	-	-
Superior Completo	1	7%
RENDA FAMILIAR		
< Salário mínimo	4	28,6%
1 a 2 Salários	9	64,3%
3 a 6 Salários	1	7,1%

Fonte: Os autores (2016).

Esses dados mostram que os entrevistados possuem renda familiar e escolaridade baixas. Em tempo de estiagem muitas famílias destinam parte da renda para comprar água

potável e ração para os animais, comprometendo a renda familiar. A avaliação da vulnerabilidade fornece uma estrutura para entender aonde é vulnerável e por que, bem como para identificar as causas sociais, econômicas e ambientais dos impactos da seca, estiagem ou outro aspecto da degradação ambiental.

Uso do solo

O uso do solo no entorno do açude Jatobá II é realizado principalmente para a agropecuária, sendo a agricultura bastante realizada no período chuvoso (Figura 3). O uso do solo é intenso na área, os produtores realizam a agricultura com conhecimentos tradicionais, ou seja, passados de geração para geração.

As práticas conservacionistas que beneficiam o meio ambiente são pouco ou não utilizadas pelos agricultores, gerando uma série de impactos ambientais através das práticas tradicionais. "Dentre as práticas mais utilizadas pelos agricultores destacam-se: o desmatamento, as queimadas e o preparo do solo, expondo-o aos fatores climáticos intensificando a degradação" (SILVA, 2012, p. 13).

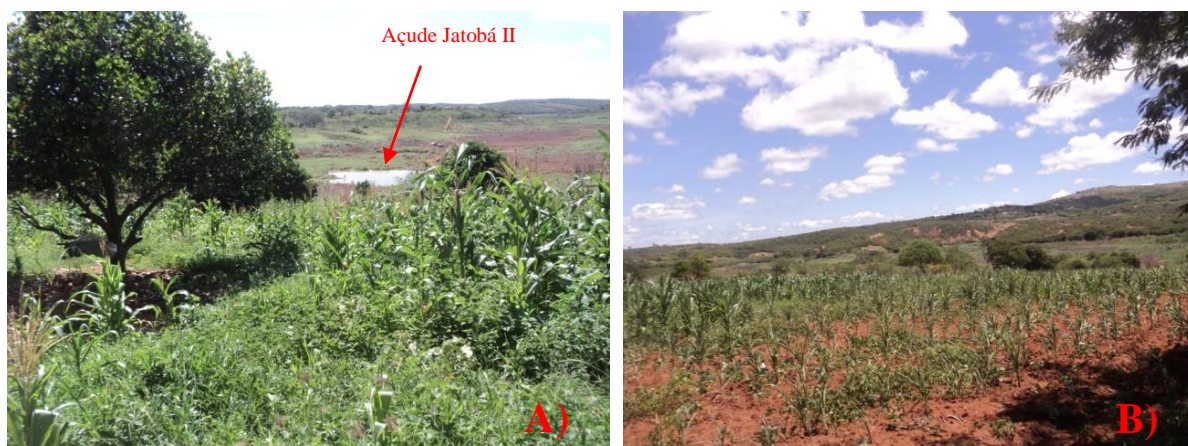


Figura 3- A) Plantação irrigada com milho e feijão consorciados nas proximidades do açude Jatobá II e B) Área plantada consorciada com milho e feijão sem irrigação. Fonte: Os autores (2016).

A agricultura em declive é uma prática muito realizada nessa área, não sendo utilizadas curvas de nível (Figura 4). Essa é uma prática danosa ao meio ambiente, pois promove o arraste do solo para as áreas mais baixas do relevo, assoreando os cursos dos riachos que deságuam no açude Jatobá II, conseqüentemente contribuindo para o assoreamento do reservatório.



Figura 4- Áreas íngremes em processo de degradação no entorno do açude Jatobá II: A) Áreas com solo exposto e B) Área desmatada para a prática da agropecuária. Fonte: Os autores (2016).

Essa atividade ocorre principalmente para a expansão da agropecuária, fabricação de carvão, construção de cercas, comercialização da lenha entre outros. O desmatamento é mais realizado no período que antecede o preparo do solo para a agricultura. Com a retirada da vegetação o solo fica desprotegido, susceptível a erosão e ao arraste das partículas do solo para as áreas mais baixas do relevo (Figura 5). A erosão nessa área é comum devido à declividade dos terrenos, sendo a agropecuária e a ação do clima fatores contribuintes para o acelerado processo de degradação ambiental das terras.



Figura 5- A) Solo erodido e B) Solo degradado com baixa cobertura vegetal propício a erosão. Fonte: Os autores (2016).

Apesar dos impactos negativos provocados pela agropecuária, essa atividade é de extrema importância para a economia e a sociedade, fornecendo alimentos para a população. No entanto, se faz necessário o planejamento racional para o uso das terras e uso sustentável dos recursos naturais em conformidade com cada atividade (SILVA et al., 2015).

A falta de um planejamento racional de uso da terra, seja pela falta de conhecimento, seja pela necessidade dos agricultores, tem promovido diversos impactos negativos, muitas

vezes chegando a limites críticos em determinadas regiões, resultando em degradação ambiental e redução da qualidade de vida, não só para a comunidade rural, mas também para toda população (DENT; YOUNG, 1993 apud SABOYA et al., 2008).

Assistência Técnica

A assistência técnica é praticamente inexistente na área, dessa forma, os agricultores utilizam as técnicas que conhecem que compreendem a práticas não conservacionistas que degradam o meio ambiente. Os dados indicam que 92,9% dos entrevistados não dispõem de assistência técnica e 7,1% afirmaram que recebem assistência técnica (Figura 6).

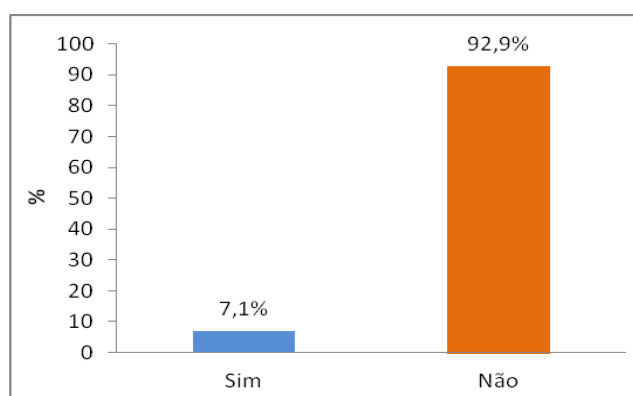


Figura 6- Assistência técnica no entorno do açude Jatobá II. Fonte: Os autores (2016).

Esses dados mostram a vulnerabilidade da população frente à questão da informação e ao acesso a tecnologias, sem informações adequadas esse sistema exploratório empregado pelos agricultores permanecerá degradando o solo, promovendo o desmatamento. Nessa área, a agricultura e a pecuária extensiva prejudicam o solo que é tão utilizado pelos produtores para tirar seu sustento, uma vez que a agricultura praticada é a familiar ou de subsistência.

A falta de assistência técnica está diretamente ligada à deficiência nas práticas de conservação dos solos, como a rotação, consorciação de culturas, o uso de adubação e a calagem. A carência de conhecimentos apropriados, aliada ao uso inadequado dos fatores produtivos e ao desconhecimento do funcionamento integrado do meio ambiente, têm sido agravantes da degradação, no local (FARIAS et al., 2013).

Uso e Tipo de Irrigação

A irrigação é pouco praticada, devido o alto custo dos equipamentos e pela questão hídrica que nessa região não inspira confiança, pois as secas são recorrentes. Assim, os produtores que usam a irrigação são poucos, sendo que apenas 28,6% afirmaram que usam a irrigação e 71,4% afirmaram não utilizarem (Figura 7). A água usada na irrigação provém do

açude Jatobá II e de poços artesianos que ficam nas imediações do açude, a irrigação é utilizada no cultivo de culturas (milho/feijão) e capim para alimentação animal.

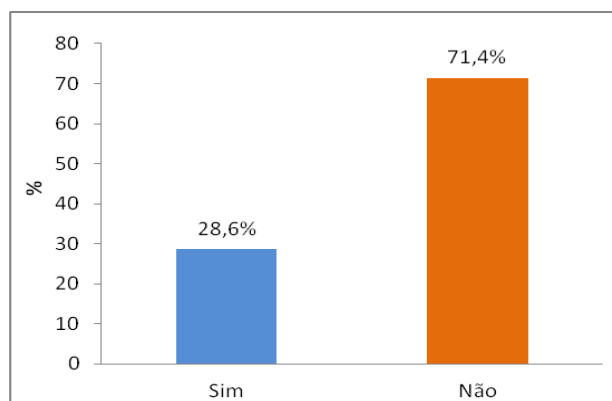


Figura 7- Uso da irrigação no entorno do açude Jatobá II em Princesa Isabel-PB. Fonte: Os autores (2016).

A seca nessa região foi intensa, no município de Princesa Isabel o principal reservatório entrou em colapso, essa fragilidade hídrica é um empecilho para a ocorrência da irrigação. Apesar da situação crítica do açude Jatobá II, em dezembro de 2015 existiam bombas dentro das pequenas lagoas restantes no açude (Figura 8).



Figura 8- A) Bomba e B) Canos utilizados para condução da água para a irrigação no entorno do açude. Fonte: Os autores (2016).

Entre os agricultores que utilizam a irrigação 21,5% usam a irrigação por gotejamento, 7,1% fazem uso da irrigação por aspersão e 71,4% dos entrevistados afirmaram que não fazem uso da irrigação (Figura 9). A irrigação por gotejamento é a mais usada pelos produtores, esse tipo de irrigação utiliza uma demanda menor de água, sendo a mais indicada para uso na região semiárida.

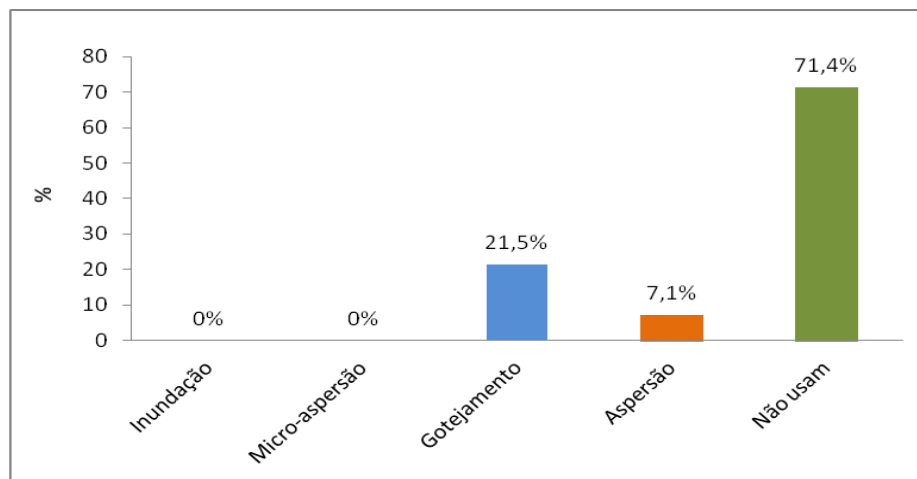


Figura 9- Tipo de irrigação usada pelos agricultores no entorno do açude Jatobá II. Fonte: Os autores (2016).

A irrigação por gotejamento é o método mais indicado para a região Nordeste por utilizar uma menor quantidade de água em relação aos outros métodos. Esse sistema possui maior eficiência no uso da água, permite melhor controle da lâmina d'água aplicada e diminui as perdas por evaporação, por percolação e por escoamento superficial, além disso, é recomendado para locais onde a água é escassa ou o seu custo de utilização é elevado e para regiões onde ocorrem períodos prolongados de seca (ESTEVEES et al., 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vulnerabilidade tecnológica das famílias residentes no entorno do açude Jatobá II foi de 40% índice considerado alto (31-45%), sendo resultante dos vários fatores elencados. Esses fatores contribuíram para o alto índice de vulnerabilidade tecnológica.

Observou-se que poucos agricultores possuíam acesso ao uso de tratores para arar a terra, sendo a aração realizada na grande maioria das propriedades por tração animal (arado puxado por bois). A forma de plantio é manual ou realizada por máquinas (plantadeira e adubadeira manual). Além disso, as práticas utilizadas na agricultura afetam o reservatório, por meio dos sedimentos carregados para dentro do açude.

A assistência técnica nessa área é praticamente inexistente, sendo a EMATER-PB, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba a responsável por orientar os agricultores no município. A população dessa área deveria ser mais assistida, pois residem no entorno do açude, sendo suas águas utilizadas para o abastecimento público da zona urbana. Atualmente, esse reservatório possui um bom volume hídrico e fornece água para a zona urbana, sendo o abastecimento intercalado com as águas da Adutora do Pajeú.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A. Cambiando la práctica do cente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS, 1996. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>> Acesso em: 03 abr. 2019.

ADGER, W. N. Global Environmental Change, August 2006, Vol.16 (3), pp.268-281.

BARBOSA, M. P. Vulnerabilidade de risco a desastre. Campina Grande-PB. Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal da Paraíba. 1997. 87p.

ESTEVES, B. S; SILVA, D. G; PAES, H. M. F; SOUSA, E. F. Irrigação por gotejamento. Manual Técnico, 32. Rio de Janeiro, 2012. 18p.

FARIAS, A. A; ALVES, T. L. B; CORREIA, F. G; MORAIS NETO, J. M. Vulnerabilidade tecnológica da população do entorno da bacia hidráulica do açude Manoel Marcionilo, Taperoá-PB. **Polêmica**, v. 12, p. 322-333, 2013.

GOOGLE. Google Earth. 2017. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acesso: 01 jan. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2009). Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 12 mar. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados Preliminares do Universo do Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

MASCARENHAS et al., (2005). Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por água subterrânea Estado da Paraíba: Diagnóstico do município de Princesa Isabel, estado da Paraíba/Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Franklin de Moraes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda, Luiz Carlos de Sousa Junior, Vanildo Almeida Mendes. Recife. CPRM/PRODEEM, 2005, 19p.

ROCHA, J. S. M. Manual de Projetos Ambientais. Livraria Universitária. Santa Maria – RS, 1997, 423p.

SABOYA, R. C. C. Identificação de Solos e Paisagem do Assentamento Vale Verde, Gurupi, TO, para fins de Aptidão agrícola. In: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 227**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, Nov. 2008, ISSN 1676-918X.

SILVA, D. D. E. Avaliação da degradação ambiental a partir da prática da cultura do feijão no município de Tavares – PB. 70f. Monografia (Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Tecnologia e Ciência da Paraíba – IFPB, 2012.

SILVA, D. D. E; FELIZMINO, F. T. A; OLIVEIRA, M. G. Avaliação da Degradação Ambiental a Partir da Prática da Cultura do Feijão no Município de Tavares-PB. **HOLOS**, v. 8, p. 148-165, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2063>

SOUSA, R. F; BARBOSA, M. P; MORAIS NETO, J. M; FERNANDES, M. F. Estudo do processo da desertificação e das vulnerabilidades do município de Cabaceiras-Paraíba. **Engenharia Ambiental (Online)**, v. 4, n. 1, p. 089-102, 2007.

VERASZTO, E. V.; et al. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Prisma.com**. v.8, n.7, p. 60-85, dez. 2008.

WEHBE, M. et al. Social Methods for Assessing Agricultural Producers: Vulnerability to Climate Variability and Change Based on the Notion of Sustainability. AIACC Working Paper n. 19, 2005.