

(DOI): 10.5777/PAeT.V5.N2.12

*Este artigo é apresentado em Português e Inglês com "Resumen" em Espanhol.**Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava-PR, v.5, n.2, p. 155-172, 2012.***Nota Técnica****Resumo**

A agricultura irrigada é uma excelente opção para o crescimento da produção de alimentos principalmente em áreas que tem como característica a irregularidade da distribuição temporal das precipitações. Contudo, em muitos casos a irrigação vem sendo trabalhada de forma inadequada, culminando em vários problemas para o solo que tem refletido diretamente na queda de sua fertilidade causando o conseqüente declínio da produtividade das culturas e até mesmo o abandono da terra. A presente pesquisa teve como objetivo analisar a degradação dos recursos naturais e os impactos gerados pelo manejo inadequado do solo no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB. A área de estudo foi um distrito do Município de Sousa, situado a 440 km da capital João Pessoa. O processo de salinização ocasionado pelo uso inadequado da água e do solo pode ser melhor avaliado através da prática de estudo interdisciplinar. Foi realizada a aplicação de questionários no mês de outubro de 2011 e respondidos por 100 agricultores dos 483 regulares existentes no perímetro. As análises foram realizadas por meio da estatística descritiva e inferencial, resumindo e organizando informações que foram pertinentes a pesquisa.

Palavras - chaves: Degradação Ambiental; Salinização; Manejo do Solo.

Análise do perfil agrícola do perímetro irrigado de São Gonçalo-PB*Manoel Faustino da Silva Neto*¹*Mônica Larissa Aires de Macedo*²*Antonio Ricardo Souza de Andrade*³*Joherlan Campos de Freitas*⁴*Emerson Ricardo Rodrigues Pereira*⁵**Análisis del perfil agrícola del perímetro de riego de São Gonçalo-PB****Resumen**

La agricultura de regadío es una excelente opción para el crecimiento de la producción de alimentos, especialmente en las zonas que caracterizadas por la irregularidad de la distribución temporal de las precipitaciones. Sin embargo, en muchos casos se ha trabajado el riego inadecuadamente, que ha culminado en varios problemas para el suelo, que se refleja directamente en la disminución de la fertilidad provocando una conseqüente disminución de la productividad de los cultivos e incluso el abandono de las tierras. Este estudio tuvo como objetivo analizar la degradación de los recursos naturales y los impactos causados por el inadecuado manejo del suelo en el perímetro irrigado de São Gonçalo-PB - Brasil. El área de estudio fue un barrio de la ciudad de Sousa, situado a 440 km de la capital João Pessoa. El proceso de salinización causada por el uso inadecuado del agua y del suelo puede ser la mejor avaluado con la práctica de estudio interdisciplinar. Se realizaron encuestas en octubre de 2011 con cuestionario completado por 100 de los 483 agricultores que actúan en el perímetro. Los análisis se realizaron por medio de estadística descriptiva e inferencial, se resumiendo y organizando las informaciones pertinentes a la investigación.

Palabras - clave: degradación ambiental; salinización; manejo del Suelo.

Introdução

A agricultura irrigada é uma das atividades humanas mais antigas e sempre causou impactos aos recursos naturais quando manejada de forma

inadequada, tais agressões advêm da falta de um conhecimento maior sobre a dinâmica dos sistemas naturais, especialmente quando nos referimos às potencialidades e fragilidade de cada área utilizada. A degradação ambiental causada pela agricultura

Recebido em: 16/01/2012.

Aceito em: 20/07/2012.

1 Mestrando em Geografia, Prog.de Pós-Graduação em Geografia, UFPB, João Pessoa, PB, Brasil. E-mail. manoel-faustino@hotmail.com;2 Acadêmica de Geoprocessamento do Instituto Federal da Paraíba, IFPB, Campina Grande, PB, BRASIL, E-mail. aires.monica@gmail.com;3 Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Garanhuns, UAG/UFRPE, Garanhuns, PE, BRASIL. E-mail: arsauag@uag.ufrpe.br;4 Mestre em Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande, PB, BRASIL. E-mail. joherlancampos@yahoo.com.br;5 Doutorando em Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande, PB, BRASIL. E-mail. emerson UFCG@yahoo.com.br.*Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia v.5, n.2 mai/ago. (2012)**Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548*

irrigada pode ser notada desde o início de seu uso, como na civilização mesopotâmica que a milhares de anos salinizou boa parte do solo de seu território com esta atividade (LEMOS, 2001; MELO e RODRIGUEZ, 2004; MASCARENHAS et al., 2005).

De acordo com CHAVES et al. (2005) a agricultura irrigada é uma excelente opção para o crescimento da produção de alimentos principalmente em áreas que tem como característica a irregularidade da distribuição temporal das precipitações. Afirma ainda que em muitos lugares a irrigação vem sendo trabalhada sem maiores cuidados, culminando em vários problemas para o solo que tem refletido diretamente na queda de sua fertilidade e causando o conseqüente declínio da produtividade das culturas e até mesmo o abandono da terra.

Com o desenvolvimento da agricultura irrigada, várias áreas foram ocupadas por esta atividade e em muitas delas sem o planejamento adequado, causando impactos bastante consideráveis, especialmente aqueles referentes à salinidade e à sodicidade do solo. Esses problemas ocorrem, sobretudo, em regiões áridas e/ou semiáridas, em que a pluviosidade anual não assegura a lavagem dos sais acumulados nos horizontes do solo (ONGLEY, 2000; LOPES et al., 2008).

A ocorrência do problema de salinização não é bastante comum entre os perímetros irrigados. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentos (FAO), aproximadamente 50% das terras irrigadas mundialmente já possuem problemas de salinização e 10 milhões de hectares são abandonados anualmente, em virtude desses problemas. Estima-se que no Brasil há uma ocorrência de 4,5 milhões de hectares comprometidos pela salinização concentrados, sobretudo, no semiárido nordestino.

De acordo com BRITO (2002) o Nordeste brasileiro apresenta uma área potencial para irrigação estimada em 6 milhões de ha. No entanto, cerca de 30% das áreas de projetos públicos de irrigação estão com problemas de salinidade. No Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB, cerca de 40% da área irrigada está afetada por sais. Já o Município de Custódia-PE, apresenta 70% do perímetro irrigado salinizado. Na região do pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, que hoje conta com seis perímetros de irrigação, em uma área de 38.917 ha, têm-se observado que, aproximadamente, 20% dessa área apresentam reduções na produção agrícola e da área irrigada devido à salinização do solo (GOMES et al., 2004).

Segundo JUNIOR e SILVA (2010) no Nordeste semi-árido, as maiores incidências de áreas com salinização se concentram nas terras mais intensamente cultivadas com o uso da irrigação nos chamados Perímetros Irrigados. D'ALMEIDA (2002) argumenta que, mesmo a irrigação sendo uma prática que data de milênios, a importância de informações sobre o manejo adequado, visando à preservação do meio ambiente, só começou a ser preocupante a partir do século passado, quando se observou acelerado crescimento populacional mundial e, a cada dia, aumentando a necessidade da produção de alimento.

Evidentemente que irrigar não é apenas levar a água de açudes ou de poços por meio de canos à lavoura. É necessário ajustar a quantidade de água fornecida de acordo com as necessidades hídricas dos vegetais, levando em consideração as características do solo e clima locais, tais como suas potencialidades e suas fragilidades, além de analisar a qualidade da água utilizada na irrigação. Segundo QUEIROZ et al. (2005) tanto o excesso quanto a escassez de água são fatores que afetam, de maneira marcante, o rendimento das lavouras irrigadas e, conseqüentemente, o retorno econômico desse sistema de produção.

Com o objetivo de transformar a agricultura tradicional em empresarial rural, integrando a agricultura nordestina à indústria, vários perímetros irrigados foram implantados em todo o Nordeste brasileiro a partir da década de 70, para que se pudessem satisfazer as necessidades de exportação e consumo das grandes cidades que necessitam de suprimentos periódicos de alimentos (GOMES, 2002).

Segundo LIMA et al. (2001) o desenvolvimento da agricultura paraibana tem se mostrado significativo principalmente na Bacia do Rio Piranhas (Perímetro Irrigado de São Gonçalo e Baixada de Sousa) tornando-se assim um componente de ampla importância econômica para a região, tendo em vista que, sua produção é fonte de renda para inúmeras famílias e responsável por parte do fornecimento de frutas de grandes centros urbanos do país.

Segundo HERNANDEZ (2003) no mundo globalizado e de alta competição, torna-se necessário que a agricultura seja praticada de forma intensiva e com alta produtividade. Logo, é imprescindível a adoção da tecnologia da irrigação, pois ela possibilita alta produção, padronização e qualidade dos produtos e, principalmente, a produção em períodos fora de época, onde os preços pagos ao produtor são maiores. Portanto, a presente pesquisa teve como

objetivo analisar a degradação dos recursos naturais e os impactos gerados pelo manejo inadequado do solo no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

Material e métodos

Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG), situado no distrito de São Gonçalo, próximo da cidade de Sousa, Estado da Paraíba, onde se desenvolve a prática da agricultura dessequeiro e irrigado, apresentando uma área total de 4,27 ha.

O Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa é uma iniciativa do Governo do Estado da Paraíba com a finalidade de impulsionar e dinamizar a agricultura na sua área de influência, com efeitos positivos sobre a economia estadual através de ações voltadas para o desenvolvimento das atividades agrícolas e agroindustriais (SCI, 2012).

Localizado entre os paralelos 6° 19' e 7° 24' S e os meridianos 37° 55' e 38° 46' W, com altitude média de 225 m e inserida na sub-bacia do Rio do Peixe e Bacia do Rio Piranhas, o Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa está situado em terras dos Municípios de Sousa e Aparecida, na mesorregião do Sertão do Estado da Paraíba (Figura 1). Distante 420 km

da capital do Estado – João Pessoa, a região do perímetro está ligada a esta e aos demais principais centros populacionais e portos da Região Nordeste do país por estradas pavimentadas. Uma ferrovia que cruza a área do perímetro também oferece acesso às cidades de Fortaleza, Campina Grande e ao Porto de Cabedelo.

O perímetro está inserido em região de clima semiárido com chuvas concentradas nos meses de janeiro a abril, estabelecendo um longo período de estiagem nos meses restantes do ano, pluviometria média de 800 mm anual, temperaturas que variam entre 25°C a 38°C e umidade relativa do ar em torno de 64%. O relevo apresenta-se plano e suave ondulado com solos do tipo Neossolos Flúvicos e com altitude média de 235m acima do nível do mar (EMBRAPA, 2006).

Denominado de “o pulmão verde de Sousa” devido a sua capacidade em manter a produção anual de frutas e sendo verdadeiramente um motor para a economia local (Figura 2). O Perímetro Irrigado de São Gonçalo entrou em operação em 1973, tendo o projeto original iniciado com 4.100 ha e posteriormente ampliado para 5.548 ha, segundo o Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC. Atualmente possui 2.402 ha de área irrigada, a qual se apresenta dividida em 482 lotes, com área média de 4,27 ha.

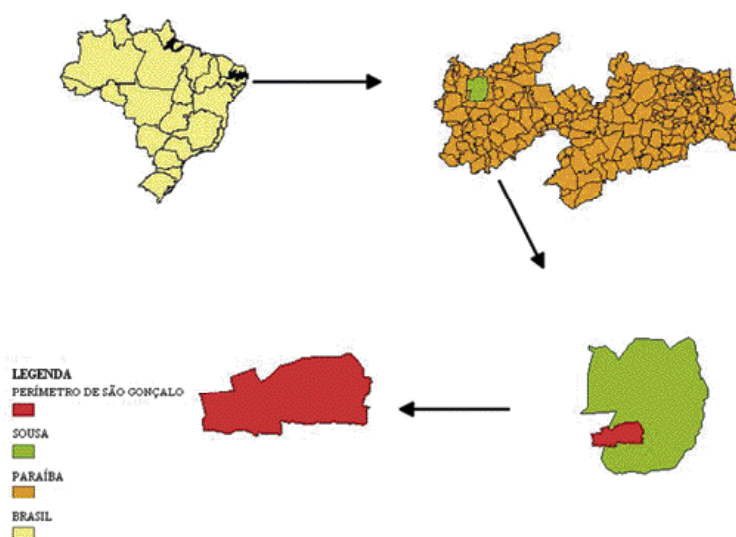


Figura 1. Localização do Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.



Figura 2. Imagem do Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

Coleta de dados e amostragem

A fim de identificar e analisar a degradação dos recursos naturais e os impactos gerados pelo manejo inadequado do solo neste perímetro optou-se por um estudo de campo, de natureza descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa. A coleta de informações se deu por meio da aplicação de um questionário estruturado com assertivas relacionadas ao objeto de estudo, realizadas com agricultores da região, com questões fechadas para obter os dados quantitativos aliados a questões abertas que possibilitaram uma análise qualitativa.

Considerou-se como amostra representativa de 100 indivíduos escolhidos aleatoriamente entre os 483 agricultores do Perímetro Irrigado de São Gonçalo. Dentre os vários métodos disponíveis para se chegar a uma amostra representativa da população, escolheu-se como apropriada a amostragem aleatória simples, onde cada membro da população deve possuir a mesma chance de ser incluído na amostra.

Análise estatística dos dados da pesquisa

A pesquisa pôde oferecer um olhar mais aprofundado do problema a ser analisado e de acordo com SUERTEGARAY (2002) reflete um melhor conhecimento da área de estudo através da vivência em transformação. O intuito do trabalho foi

obter informações sobre técnicas agrícolas utilizadas, problemas de salinização, assistência técnica, culturas produzidas, destino da produção, entre outros. A aplicação dos questionários foi realizada no mês de outubro de 2011 e respondida por 100 agricultores dos 483 regulares existentes no perímetro. As análises foram realizadas por meio da estatística descritiva e inferencial, resumindo e organizando informações que foram pertinentes a pesquisa (BUSSAB e MORETTIN, 2007).

Resultados e Discussão

Na pesquisa foi constatado que 60% dos agricultores possuem problemas nas questões referentes à salinização, evidenciando que este é um problema de elevada frequência no perímetro estudado, enquanto que 40% não possuem problemas de salinização e saturação do solo. De acordo com GONDIM et al. (2010) o processo de salinização ocasiona a perda da capacidade produtiva dos solos e enormes prejuízos socioeconômicos, causa principal dos transtornos nos perímetros irrigados. Segundo PAZ et al. (2000) no mundo, 10 milhões de hectares de áreas são abandonados anualmente por efeito da salinização e processos decorrentes.

A respeito das causas do processo de salinização (Figura 3) verificou-se que 23% não sabiam o que gerava este problema, evidenciando o despreparo técnico dos agricultores para o cultivo

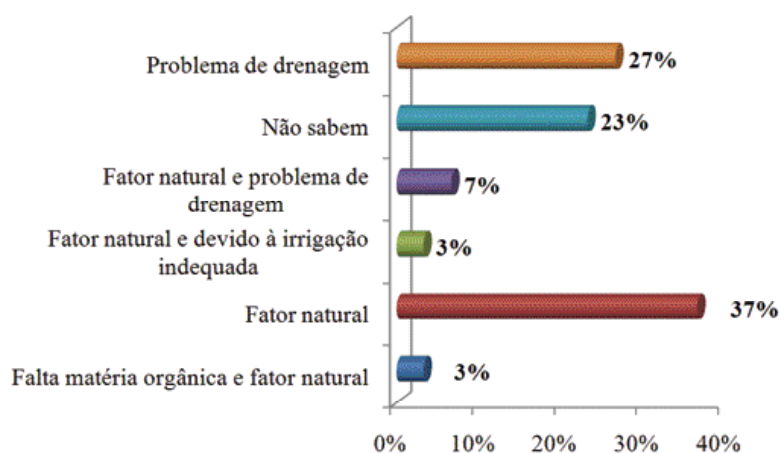


Figura 3. Ocorrência de salinização no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

irrigado já que, este problema é bastante comum no perímetro, demonstrando a falta de conhecimento do assunto por parte dos agricultores. Além disso, 37% creditaram o problema da salinização apenas a fatores naturais desconhecendo que suas práticas agrícolas vêm intensificando o processo.

Regiões semiáridas e áridas são propensas ao desenvolvimento de solos salinos quando utilizadas para a prática da irrigação por terem também, na maioria dos casos, limitações na drenagem. De acordo com BERNARDO (1997) as principais causas da salinização nas áreas irrigadas são os sais provenientes da água de irrigação e/ou, do lençol freático, quando este se eleva até próximo à superfície do solo.

O mesmo autor ainda afirma que quanto maior for a eficiência de aplicação da irrigação, menor

será a lâmina de água aplicada e, como consequência, menor será a quantidade de sal conduzida para a área irrigada, bem como o volume de água percolado e drenado. Com as irrigações sucessivas, o sal vai-se acumulando quando não é removido por lixiviação e drenagem. Na ausência de lixiviação e drenagem, o sal se acumula na superfície do solo devido ao fluxo ascendente de umidade decorrente da evapotranspiração, criando os chamados solos salinos.

Observando-se a Figura 4, verifica-se em relação à forma de irrigação, que 14% dos agricultores afirmaram utilizar o método de inundação e 48% a inundação além do método de aspersão, onde isso se deve ao fato do perímetro irrigado ter sido originalmente construído com uma estrutura toda baseada no método de irrigação por inundação.

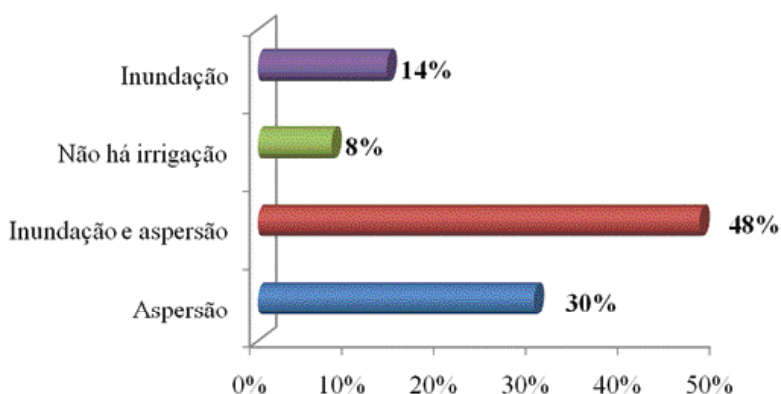


Figura 4. Métodos de irrigação utilizados pelos agricultores no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

O método de irrigação por inundação é o sistema que tem o maior gasto de água e o que mais contribui para o excesso de água no solo, contudo, ainda é bastante difundido nas diferentes regiões do país, em virtude das vantagens que o método proporciona; economia de energia, economia de mão de obra e aproveitamento máximo de água da chuva (MARCOLIN e MUSSÓI, 2003). Esse excesso de água deixa o solo alagado, dissolvendo os sais que lá se encontram, com a evaporação da água, estes sais são elevados para os horizontes mais superficiais, acarretando em sua concentração na porção justamente na área onde se localiza as raízes das plantas (BERNARDO, 2005).

Nesta perspectiva é necessário que haja uma modernização do perímetro no tocante ao método de irrigação empregado, precisando ser adequadamente manejado para proporcionar o melhor aproveitamento da disponibilidade hídrica e fortalecer a economia de água para que os agricultores possam ter altos níveis de produção por um período duradouro. Além de cultivar espécies adaptadas aos extremos de salinidade, em um futuro próximo, podem se constituir em alternativas viáveis para se conviver com os problemas da salinidade induzida e, incorporar os solos salinizados ao processo de produção agrícola (CRUCIANI et al., 2010).

Na Figura 5 percebe-se que 44% usam água de poço além da água do canal e 24% usam apenas água de poço para a irrigação, constatando que à irrigação do perímetro não é realizada apenas com a água do açude da região em estudo. Muitos lotes são

irrigados com água de poços, que torna ainda mais intenso o processo de salinização, pois à água da maioria destes poços contém uma alta concentração de sais em sua solução. A utilização em excesso da água destes poços irá causar a concentração de sais na superfície do solo.

AYERS e WESTCOT (1991) afirmam que a utilização de água que contém um alto teor de sais em sua composição associado a problemas de drenagem, faz com que sejam adicionadas e, conseqüentemente depositadas grandes quantidades de sais ao solo, acumulando principalmente em seus horizontes mais superficiais.

A dificuldade de acesso à água do açude fez com que muitos agricultores construíssem poços com recursos próprios para suprir este problema. Os problemas de obtenção da água do Perímetro Irrigado de São Gonçalo ocorrem por vários motivos, entre eles estão o racionamento da água do açude no período de estiagem, obstrução dos canais por estarem em péssimo estado de conservação tornando-se necessário o uso de outra fonte como complemento.

Apesar de a irrigação constituir-se em uma tecnologia fundamental para o desenvolvimento de regiões semiáridas, alguns fatores que lhe são associados contribuem para a redução da produtividade das culturas. Dentre esses fatores, destaca-se o nível de sais na água, que pode acarretar graus variados de estresse nas plantas e redução do potencial produtivo dos solos (LARCHER, 2004). Em geral, a salinidade do solo tanto é causada pela irrigação com água salina, como pela combinação dos

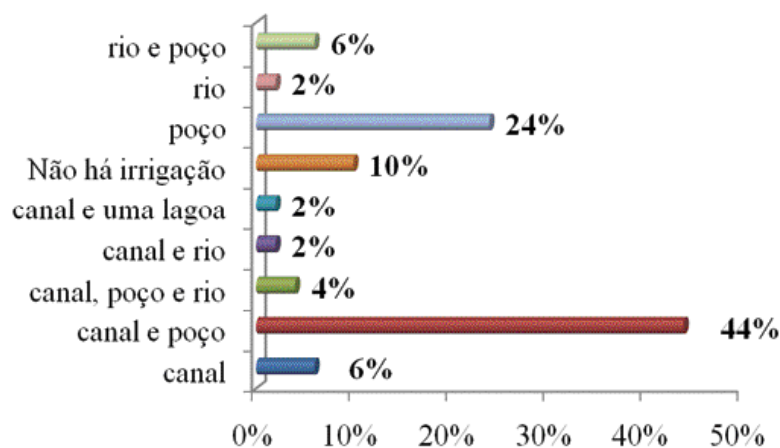


Figura 5. Forma de obtenção da água no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

fatores água e solo (RHOADES et al., 2000).

O uso do método de aspersão ocorreu concomitantemente ao advento da utilização da água dos poços para a irrigação, sendo empregado para não haver o desperdício da nova fonte utilizada. O método de aspersão é bem mais eficiente que o da inundação onde representaria um grande ganho para a agricultura do perímetro se ele não fosse usado para o emprego da água dos poços que contém um alto teor de sais em sua composição.

Em relação às culturas produzidas verifica-se que 52% dos produtores cultivam côco e banana, sendo que os próprios produtores consideram a banana como uma cultura bastante insipiente; 36% produzem apenas côco; 10% utilizam seus lotes para pecuária e 2% coco, banana, arroz e pecuária. A Figura 6 mostra os tipos de cultura produzidos pelos produtores do perímetro irrigado.

Com estes dados observa-se que existe uma predominância da produção de côco, espécie halófito tendo assim, grande capacidade de adaptação a solos salinos necessitando inclusive deste elemento, até certo ponto, para que seu desenvolvimento seja alcançado em plenitude.

Segundo dados de campo, o predomínio da produção de côco ocorreu devido a melhores oportunidades de mercado que sua produção ofereceu. Porém, acredita-se também que outros tipos de culturas não seriam mais viáveis no perímetro irrigado devido o problema de salinização do solo. Os solos salinos comprometem a absorção, transporte, distribuição e assimilação de minerais nas plantas que não são halófitas, prejudicando a sua nutrição e o potencial de gerar frutos, rebaixando o poder de produção das culturas.

Outro dado interessante é que 10% dos produtores utilizam seus lotes para a pecuária cultivando apenas capim. Isso se deve a dificuldade de acesso à água causada pelo sucateamento da infraestrutura do perímetro e por problemas de salinização muito severos, fazendo com que várias espécies mesmo sendo halófitas, não consigam ter um bom rendimento nesta condição de salinidade extrema.

Quanto à comercialização verificou-se que 90% da produção é destinada para São Paulo, Recife, Brasília, Rio de Janeiro, João Pessoa, entre outros e 2% vende para EUA; os outros 8% restantes são os proprietários que destinam seus lotes a Sousa e cidades vizinhas como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Destino da produção do Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

Para onde a produção é vendida	
EUA	2%
São Paulo, Recife, Brasília, Rio de Janeiro, João Pessoa, entre outros.	90%
Sousa e Região	8%

Quando questionados sobre assistência técnica, observou-se que 82% não possuem assistência técnica exercendo suas atividades agrícolas sem acompanhamento. Com isto existe, portanto, elevados riscos de não estar sendo desenvolvido um manejo adequado da agricultura irrigada e existindo possibilidades de degradação dos recursos naturais do perímetro em questão. Observou-se que apenas 18% dos agricultores recebem assistência técnica.

O resultado dessa pesquisa mostra que a maioria dos agricultores, por não ter assistência

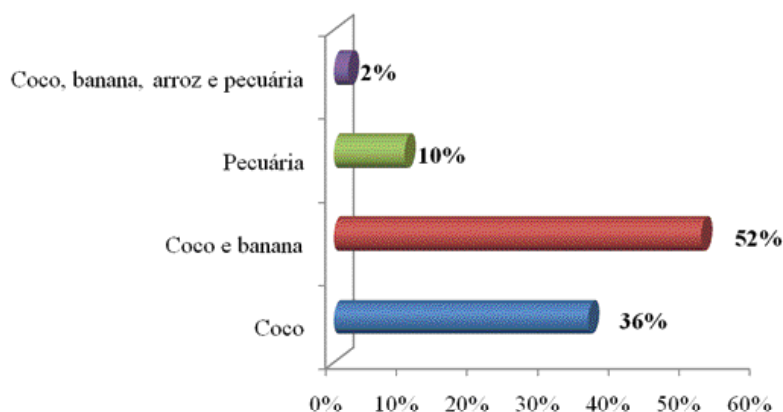


Figura 6. Tipos de culturas produzidas no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB.

técnica do Estado e outros órgãos governamentais, encontra-se atualmente em situação de pobreza e em generalizado desânimo para engajamento em novos programas agrícolas. Muitas das pequenas cidades e áreas rurais perderam a população e poderão ser vazios demográficos caso não sejam tomadas medidas para neutralizar tal tendência.

Além disto, os resultados evidenciam que a falta de assistência técnica e de capacitação aos irrigantes se deve a problemas administrativos, sendo deste modo, disponibilizado baixo número de profissionais para repassar orientações adequadas para que possa haver a realização de práticas agrícolas mais adequadas com as potencialidades e fragilidades do perímetro em questão.

Em decorrência das verificações da pesquisa se pode salientar que a degradação do solo no perímetro irrigado prejudica diretamente a qualidade de vida de milhares de pessoas que dependem de sua produção agrícola. Quando o solo é perdido ou degradado, as pessoas não podem mais produzir como antes, deixando assim de atender as suas necessidades básicas diárias e tendo que recorrer a outras atividades para suprir essas deficiências.

Enfatiza-se que o crescimento técnico e a modernização da agricultura de São Gonçalo são essenciais para desencadear o avanço de mudanças em busca de um desenvolvimento mais harmônico, socialmente justo, técnico e economicamente sustentável. O compromisso com a educação e a profissionalização dos produtores no sentido de viabilizar a adoção de tecnologias adequadas e adaptadas à região é considerado como vital para

realizar amodernização e o crescimento sustentável da agricultura deste perímetro.

Conclusões

Com os resultado da pesquisa se pode salientar que a baixa eficiência do processo de manejo do sistema de irrigação que é utilizado no perímetro vem fazendo com que ocorra salinização do solo de forma acelerada, resultando em profundas alterações na paisagem, estimando-se que uma parte expressivamente significativa da área esteja com sua capacidade produtiva comprometida. Processo que afeta diretamente grande número pessoas que dependem da atividade agrícola no perímetro.

Perante os problemas evidenciados com esta pesquisa, pode-se concluir que existe tendência de que estes continuem existindo, podendo inclusive serem intensificados ao longo do tempo, tendo em vista que observam-se poucas ações diretas para a melhoria da capacidade de produção do perímetro, onde problemas como recuperação e modernização da infraestrutura de irrigação, eficiência do uso da água, capacitação dos irrigantes e recuperação das áreas salinizadas não estão sendo tratados de forma realmente concreta pelo DNOCS.

A conservação do solo no Perímetro Irrigado de São Gonçalo depende de uma nova atitude das autoridades competentes e dos irrigantes em relação ao manejo da terra, sendo necessário que estes mudem sua concepção e entendimento em relação à exploração dos recursos naturais existentes nesta área, especialmente em relação ao solo e á agua.

Referências

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de Hans RajGheyi, José Francismar de Medeiros, Francisco Ademilton Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1991, 218p. (Estudos da FAO, Irrigação e Drenagem, 29).
- BERNARDO, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (Eds.). **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília: MMA/SRH/ABEAS: Viçosa-MG; Departamento de Engenharia Agrícola, 1997. p.79-88.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 7.ed. Viçosa: Ed. UFV. 2005. 611p.
- BRITO, L.K.F.L. **Avaliação da resposta in vitro de duas variedades de abacaxizeiro (Ananascomosus (L.) Merr) a um segundo cultivo na presença de NaCl**. Monografia (Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002, 62f.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007. 526p.

- CHAVES, L.H.G. Avaliação de potássio, matéria orgânica e fósforo em neossolos dos perímetros irrigados Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo-PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.5, n.2, p. 48-56, 2005.
- CRUCIANI, D.E. Prevenção de solos à salinização. Disponível em: <<http://www.irrigarte.hpg.ig.com.br/Salinidade.htm>>. Acesso: 05 de jan. 2012.
- D'ALMEIDA, D.M.B.A.; ANDRADE, E.M.; MEIRELES, A.C.M.; NESS, L.L. Importância relativa dos íons na salinidade de um Cambissolo na Chapada do Apodi, Ceará. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.3, p.615-21, 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed, Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro, 2006, 306p.
- FAO. FAOSTAT. **Agriculture Data**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 14 fev. 2011.
- GOMES, E.W.F.; WILLADINO, L.; MARTINS, L.S.S.; SILVA, S.O.; CAMARA, T.R.; MEUNIER, I.M.J. Diplóides (AA) de bananeira submetidos ao estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.6, p.525-531, 2004.
- GOMES, R.A. **As Implicações do Trabalho e da Cultura na Mobilidade da População dos Projetos de Irrigação do Sertão Paraibano**. In. XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, Ouro Preto-MG, 2002. n.pag.
- GONDIM, T.M.S.; CAVALCANTE, L.F.; BELTRAO, N.E.M. Aquecimento Global: Salinidade e Consequências no Comportamento Vegetal. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.14, n.1, p.37-54, 2010.
- HERNANDEZ, F.B.T.; SOUZA, S.A.V.; ZOCOLER, J.L.; FRIZZONE, J.A. Simulação e efeito de veranicos em culturas desenvolvidas na região de Palmeira d' oeste, estado de São Paulo. **Revista Engenharia Agrícola**, v.23, n.1, p.21-30, 2003.
- LEMOS, J. de J. S. Níveis de degradação no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v.32, n.3 p.406-429, 2001.
- LIMA, C.O.; BARBOSA, M.P.; LIMA, V.L.A.; SILVA, M.J. Uso de imagens TM/Landsat-5 e termometria na identificação e mapeamento de solos afetados por sais na região de Sousa-PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.2, p.361-363, 2001.
- LIMA JUNIOR, J.A.; SILVA, A.L.P. Estudo do processo de salinização para indicar medidas de prevenção de solos salinos. **Enciclopédia Biosfera**. v.6, n.11, p.1-21, 2010.
- LOPES, J.F.B. Impacto da irrigação sobre os solos de perímetros irrigados na Bacia do Acaraú, Ceará, Brasil. **Revista Engenharia Agrícola**, v.28, n.1, p.34-43, 2008.
- MARCOLIN, E.; MUSSÓI V.R.M. Manejo de irrigação por Inundação. In: Irrigação. , 2003. Volume 2, 165p.
- MASCARENHAS, J.C.; BELTRÃO, B.A.; SOUZA JUNIOR, L.C.; MORAIS, F.; MENDES, V.A.; MIRANDA, J.L.F. **Diagnóstico do Município de Condado, Estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10p.
- MELO A.S.T. de; RODRIGUEZ, J.L. **Paraíba: desenvolvimento econômico e a questão ambiental**. João Pessoa: Grafset, 2004. 72p.
- ONGLEY, E. D. Controle da poluição da água pelas atividades agrícolas. In: **Anais da Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo**. Campinas, 1982, p.127-145.
- PAZ, V.P.S.; TEODORO, R.E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos Hídricos, Agricultura Irrigada e Meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.465-473, 2000.
- QUEIROZ, T.M.; CARVALHO, J.A.; RABELO, G.F.; Avaliação de Sistema Alternativo de Automação da Irrigação do Feijoeiro em Casa de Vegetação. **Revista de Engenharia Agrícola**, v.25, n.3, p.632-641, 2005.
- SCI - Secretaria de comunicação institucional do Governo do Estado da Paraíba. **Informe**. Disponível em <<http://www.paraiba.pb.gov.br/agropecuaria-e-pesca/programas-e-acoas>>. Acesso: 05 de out. 2011.
- SUERTEGARAY, D.M.A. Pesquisa de Campo em Geografia. In. Encontro Estadual de Geografia de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002. n.pag.