



ANÁLISE DO PROCESSO DE SALINIZAÇÃO DE TERRAS NO PERÍMETRO IRRIGADO DO BAIXO-AÇU

A. C. Barreto¹, M. Ferreira Neto², R. P. de Oliveira³.

RESUMO: A região semiárida brasileira tem como característica uma alta evapotranspiração e precipitação concentrada em alguns meses do ano, provocando um déficit hídrico anual e dificultando a prática da agricultura de sequeiro nessa região. Como medida mitigatória os governantes incentivaram a prática da agricultura irrigada, chegando a implantar grandes áreas de irrigação, mais conhecidas como perímetros irrigados. Em muitos casos essas áreas são implantadas sem estudos prévios quanto as condições de vulnerabilidades ou mesmo a sua condução é feita de forma inadequada, acelerando o processo de degradação com o consecutivo abandono dessas áreas. O objetivo desse trabalho foi avaliar através análises de solo e imagens do satélite Sentinel 2 áreas não produtivas (com solo exposto) no perímetro irrigado do Baixo-Açu e verificar através de análises laboratoriais se a área apresentava problemas de excesso de sais. Foi verificado com o estudo que todas as áreas analisadas apresentaram problemas de excesso de sais na superfície do solo, variando de valores próximos a $4,87 \text{ dSm}^{-1}$ a superior 100 dSm^{-1} . Com o uso das imagens foi possível identificar áreas com solo exposto e constatar que esse acúmulo de sais em excesso na sua superfície pode estar comprometendo o desenvolvimento vegetativo das plantas, com isso, conduzindo a área a processos como a desertificação.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento, Irrigação, Desenvolvimento Vegetativo.

ANALYSIS OF THE PROCESS OF SALINIZATION OF LANDS IN THE IRRIGATED PERIMETER OF BAIXO-AÇU

ABSTRACT: The Brazilian semiarid region has a high evapotranspiration and concentrated precipitation in some months of the year, causing an annual water deficit, making it difficult to practice dryland agriculture in this region. As a mitigating measure the rulers encourage the practice of irrigated agriculture, reaching to implant large areas of irrigation, better known as

¹ Doutorando Pós Graduação em Manejo de Solo e Água na Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Mossoró – RN, art_barreto@hotmail.com;

² Professor, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Mossoró – RN, miguel.@ufersa.edu.br;

³ Pesquisador, Embrapa Solos, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Rio de Janeiro, RJ, 22.460 000, Brasil, ronaldoliveira@embrapa.br.

irrigated perimeters. In many cases, these areas are implanted without previous studies on how soil salinization or even its conduction is done improperly, accelerating the process of soil degradation with subsequent salinization. The objective of this study was to evaluate soil and satellite images of the Sentinel satellite 2 abandoned areas in the low-sugar irrigated perimeter, and to verify through laboratory analyzes if the area presented problems of excess salts. It was verified with the study that all the analyzed areas presented problems of excess salts in the soil, varying from 6.10 dSm-1 to 161.86 dSm-1, with the use of the images it was possible to specialize and analyze with this occurring Process of salinization and how the vegetative development of the plants is being compromised due to the excess of salts present in the soil.

KEYWORDS: Geoprocessing, Irrigation, Vegetative Development.

INTRODUÇÃO

Com o aumento nos últimos anos da população e consecutivamente da produção de alimentos, houve também uma necessidade na ampliação das áreas irrigadas, principalmente nas regiões áridas e semiáridas. Segundo Ongley (2000) com o aumento das áreas irrigadas, cresce também os problemas relacionados a degradação do solo e da água, principalmente aqueles relacionados a salinidade e sodicidade do solo, principalmente em regiões áridas e semiáridas, onde a evapotranspiração é maior que a precipitação, não garantindo a lavagem dos sais acumulados (LOPES, 2008).

Para se melhorar a convivência com seca na região Nordeste, foi desenvolvido durante o século 20 a implantação de perímetros de irrigação, principalmente durante os anos 70 (JUNIOR, 2007). Desde essa época o Departamento Nacional de Obras Contra Seca – DNOCS e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – CODEVASF desenvolveram mais de 70 projetos de irrigação em vales úmidos no semiárido Brasileiro (HESPANHOL, 2015), sendo no Rio Grande do Norte implantado cinco perímetros públicos irrigados, quatro, na bacia hidrográfica do rio Piranhas Açu, e um, na bacia hidrográfica do Apodi-Mossoró, com uma área total irrigável de mais de sete mil hectares. Com a implantação dessas áreas irrigadas é possível suprir as necessidades hídricas das plantas em época de pouca ou nenhuma chuva, garantindo assim alta produção, produtos de boa qualidade e consecutivamente renda para os agricultores. Hespanhol (2015) relata que o estímulo a irrigação em regiões semiáridas do Brasil teve como objetivo não somente combater os problemas decorrentes da seca, mas, promover principalmente a modernização da agricultura nos moldes

da revolução verde. A implantação dessas áreas acontece principalmente devido a perenização de rios (Santiago, 1984), um exemplo é o rio Piranhas Açu perenizado a jusante da barragem Armando Ribeiro Gonçalves.

A implantação desses perímetros irrigados causa impactos ao meio ambiente, sendo eles positivos como também negativos. Rodrigues (1998) cita alguns impactos como a modificação no regime hídrico, modificação no manejo do solo, modificação no sistema de produção, modificação do comportamento de pragas e doenças, modificação da infraestrutura, modificação das relações trabalhistas, modificação da base econômica e sustentabilidade do sistema. Grande parte das áreas irrigadas no mundo, sofre em maior ou menor intensidade os efeitos da salinidade do solo, onde grandes áreas antes produtoras, se tornaram improdutivas, sendo abandonadas 10 milhões de hectares por ano devido esse problema (BERNARDO, 1997). A variação se o impacto será positivo ou negativo dependerá de como o processo de irrigação de uma área será conduzido e implementado, podendo gerar emprego e renda ou até mesmo processos como a salinização e desertificação de uma área. Oliveira et al. (2002) cita que a criação dos perímetros irrigados aumentou a produtividade das terras na região semiárida, transformando a realidade socioeconômica da população, sendo que, em decorrência do manejo inadequado, muitas dessas áreas foram abandonadas, em virtude de problemas de salinidade/sodicidade. O autor ainda menciona que nem sempre a escolha de áreas para implantação desses perímetros irrigados é suficientemente embasada em critérios técnico-econômicos, que junto com a falta de habilidade dos irrigantes no manejo da irrigação atrelado as peculiaridades edafoclimáticas contribui para o surgimento de áreas salinizadas.

Bernardo (1997) relata que além dos impactos socioeconômicos direto, como o aumento da produtividade e produção, existem também os benefícios socioeconômicos indiretos, mas que esses benefícios somente serão positivos se esses projetos de irrigação tiverem uma sustentabilidade econômica, sustentabilidade social e ambiental, sendo os mesmos, economicamente viáveis, socialmente responsáveis e ambientalmente sustentáveis.

O objetivo desse trabalho foi identificar através de imagens do satélite Sentinel 2 áreas não produtivas no perímetro irrigado do Baixo-Açu, e verificar através de análises laboratoriais de solo se essas áreas apresentavam problemas de excesso de sais em superfície.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Distrito Irrigado do Baixo-Açu – DIBA, localizado na microrregião do Vale do Açu/RN. A microrregião é formada por nove municípios que devido

a elevado insolação, o clima semiárido e a disponibilidade de água proveniente da bacia do Piranhas Açu torna a região um destaque no desenvolvimento da fruticultura irrigada (SANTOS, 2013). Ainda segundo o autor predomina na área do perímetro os solos podzolicos, cambissolos e planossolos, com textura arenosa, derivados do calcário jandaíra. A criação do projeto de irrigação tem origem no final dos anos de 1930, onde segundo estudo desenvolvido pela Inspetoria de Federal de Obras Contra a Seca – IFOCS em 1952, possuía uma área irrigável de 12.000 hectares (PINHEIRO, 2010). A primeira fase de implantação do perímetro irrigado teve início no ano de 1988, sendo concluída somente em 1994 (HESPANO, 2015). O projeto está localizado entre os municípios de Alto do Rodrigues e Afonso Bezerra, com uma área total irrigável de 5.435,96 hectares, dividido em três etapas. O projeto piloto com uma área irrigável de 1000 hectares, a primeira etapa com 1629,10 hectares e a segunda etapa com 2.806,86 hectares (PINHEIRO, 2010).

Com base na análise de imagens de satélites foram identificadas áreas dentro do perímetro irrigado que não apresentavam vegetação na superfície (solo exposto), ou lotes em produção que apresentassem falhas na área plantada, sendo essas características um indicativo de problema de produção, que pode ter como causa o excesso de sais na superfície do solo. Para a identificação dessas áreas foram utilizadas imagens do satélite Sentinel2, datadas do dia 28/10/2016 com resolução espacial de dez metros. Para uma melhor interpretação da imagem e identificação das áreas, foi realizada uma composição colorida cor verdadeira (RGB bandas 4,3 e 2).

Depois de identificadas as áreas com possíveis problemas, foram feitas amostragens de solo com o intuito de se determinar a concentração de sais nas mesmas. Foram coletadas amostras de solo em duas profundidades (0-10, 10-20cm) em locais pré-definidos com a utilização das imagens (**Figura 1**). As amostras foram coletadas com o auxílio de um trado e levadas para laboratório, para a determinação da quantidade de sais presente na amostra, foi utilizada a metodologia de determinação pela pasta do extrato de saturação (RICHARDS, 1954).

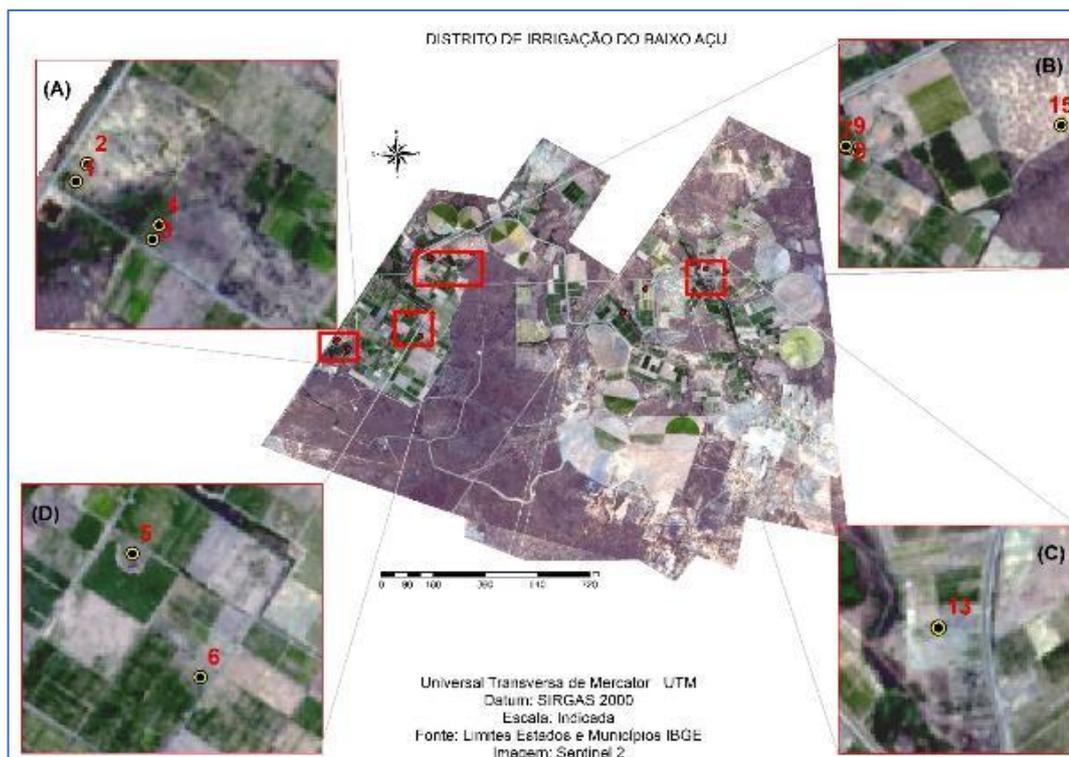


Figura 1. Composição colorida RGB Sentinel 2, com indicação de locais de amostragem de solo no Distrito de Irrigação do Baixo-Açu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **tabela 1** apresenta os valores de Condutividade Elétrica - CE nas duas profundidades amostradas em cada ponto de coleta. Como observado quase todos os pontos amostrados apresentaram problemas de excesso de sais, variando entre $4,87 \text{ dSm}^{-1}$ até valores superiores a 100 dSm^{-1} .

Os pontos de coleta 1 e 2 representa uma área praticamente sem produção agrícola e com solo bastante exposto (**figura 2a**). Em visita de campo realizada nos referidos lotes, foi mencionado que os mesmos haviam sido abandonados devido à dificuldade de produção. Hoje nesses lotes encontramos apenas algumas plantas de algaroba (*Prosopis juliflora*) pouca vegetação rasteira (*Atriplex*) concentrada em alguns locais. Pedrotti et al. 2015 relata que tanto a algaroba quanto a atriplex são plantas resistentes a salinidade e que são geralmente encontradas em regiões com elevada concentração de sais, sendo em muitos casos utilizadas para recuperação de áreas salinizadas. Nos pontos 3 e 4 foi verificado características de ocupação do solo semelhantes aos locais dos pontos 1 e 2, como observado na **figura 2b**.

Todas as áreas definidas para amostragem apresentaram ausência ou falha na cobertura do solo por cultivo agrícola, em muitos casos apresentando o solo exposto ou coberto por

vegetação indicadora de áreas salinizadas. Nos pontos 5 e 6 (**figura 1 “d”**) é possível observar a clareira formada dentro do lote de produção agrícola. Nesse dois pontos de coleta de solo encontramos valores de CE superior a 5 dSm^{-1} , podendo nesses casos esse excesso de sais na superfície ser um impedimento para o desenvolvimento da vegetação no local. Também foi observado nessas áreas a presença de vegetação indicadora de solo salino *Atriplex* (*Atriplex sp.*), que segundo Ribeiro et al. (2003) pode ser utilizada como fitorremediadoras, capazes de extrair os sais presente no solo. Outro tipo de vegetação também presente nessa área é o pirrixiu que segundo Teódulo (2004) é uma vegetação que tolera solos com elevada concentração de sais e que também é um indicador de áreas salinizadas (**figura 2c**).

Nos dois lotes de produção onde foram coletadas as amostras 7,8 e 9 (**figura 1 “b”**) é cultivado a cultura da banana, sendo que nas proximidades dos locais de amostragem tínhamos uma área não cultivada, que segundo o proprietário era devido o excesso de sais encontrado nesses locais. Nessa área foi possível identificar em alguns locais uma crosta branca na superfície do solo formado pelo acúmulo de sal e a presença do atriplex recobrimdo o mesmo. Já no lote onde foi coletado a amostra de número 13 apenas 25% da área está com condições de produção, como observado na **figura 1c**.

O ponto 15 corresponde a uma extensa área sem nenhum tipo de produção agrícola apresentando na área mais superficial do solo (prof. 0-10) uma CE de $40,12 \text{ dSm}^{-1}$.

Tabela 1. Tabela com valores de condutividade elétrica - CE e profundidades analisadas.

| PONTO | Ce (dSm^{-1}) | |
|-------|--------------------------|-------------|
| | prof. 0-10 | prof. 10-20 |
| 1 | 18,39 | 15,17 |
| 2 | 66,90 | 59,00 |
| 3 | 5,00 | 4,87 |
| 4 | 10,04 | 6,12 |
| 5 | 6,10 | 9,37 |
| 6 | 15,68 | 14,10 |
| 7 | 11,71 | 8,29 |
| 8 | 28,80 | 18,41 |
| 9 | 69,30 | 34,44 |
| 10 | 113,60 | 81,60 |
| 11 | 100,50 | 79,31 |
| 12 | 107,82 | 81,00 |
| 13 | 35,68 | 10,43 |
| 14 | 25,51 | 19,10 |
| 15 | 40,12 | 21,14 |

Fica evidente que a atividade de agricultura irrigada provoca mudanças onde é implantada, com impactos positivos e negativos. Na busca por minimizar ou evitar esses impactos é necessário que esses projetos tenham o acompanhamento técnico necessário na sua implantação e no seu manejo diário (BERNARDO, 1997).

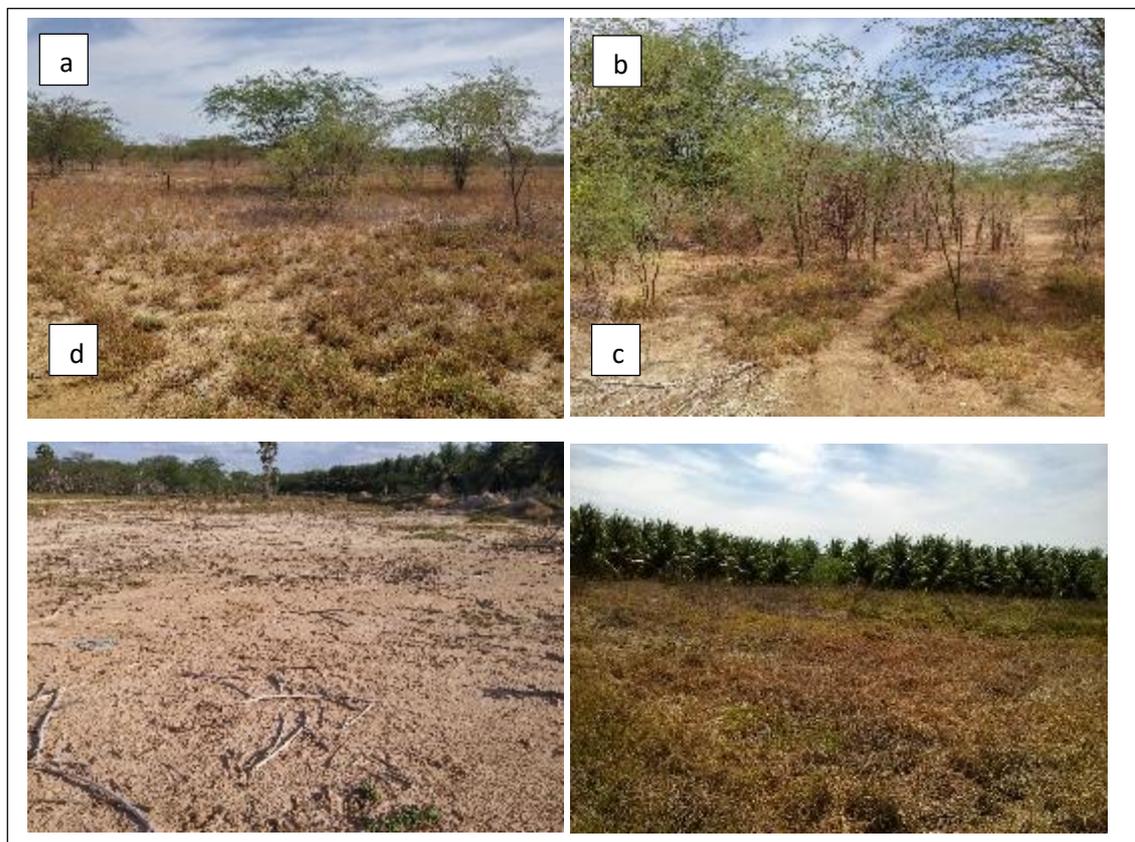


Figura 2. Fotos dos locais de amostragem de solo.

O uso de imagens de satélite na identificação de solo exposto em áreas irrigadas mostrou-se eficiente, podendo ser utilizado para identificação de possíveis impedimentos a produção agrícola. Todas as áreas mapeadas como sendo de solo exposto apresentaram condutividade elétrica do solo superior a 4 dSm^{-1} , chegando a valores superior a 100 dSm^{-1} . A implantação do perímetro irrigado provocou em alguns casos o acúmulo excessivo de sais na superfície do solo, causando impedimento ao desenvolvimento vegetativo das plantas. A atividade da agricultura irrigada deve ser desenvolvida analisando critérios técnicos e buscando a sustentabilidade sócio ambiental.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

FROTA JUNIOR, J. I.; ANDRADE, E. A.; MEIRELES, A. C. M.; BEZERRA, A. M. E.; SOUZA, B. F. S. Influência antrópica na adição de sais no trecho perenizado da bacia hidrográfica do Curu, Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.2, p.142-148, 2007.

HESPAHOL, A. N. A fruticultura irrigada no polo de desenvolvimento integrado Assu-Mossoró - Estado do Rio Grande do Norte – Brasil. In: IX Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos, Buenos Aires. Anais... 2015.

PINHEIRO, G. M. T. L. A fruticultura irrigada de pequenos produtores no Baixo-Açu: Uma análise de eficiência de custo. 2010, 64p. (Dissertação de Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Economia – UFRN, Natal.

RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and álcali soils. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160p. USDA, Agriculture Handbook 60.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa - Fundamentos, princípios e introdução à metodologia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. 66 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 14)

SANTIAGO, M. M. F. Mecanismos de salinização em regiões semiáridas. Estudo dos açudes Pereira de Miranda e Caxitoré no Ceará. 1984, 175 p. (Tese Doutorado em Geologia Geral e de Aplicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BERNARDO, S. "Impacto ambiental da irrigação no Brasil." Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura. Viçosa: MMA, SRH, ABEAS, UFV 34 (1997).

TEÓDULO, J. M. R. Uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto no levantamento e integração de dados necessários a gestão ambiental dos campos de extração de óleo e gás do canto do amaro e alto da pedra no município de Mossoró – RN. Natal, 2004. 86 p. (Dissertação de Mestrado) – Programa de Pesquisa e Pós Graduação em Ciências da Terra - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

OLIVEIRA, L. B.; RIBEIRO, M. R.; FERREIRA, M. G. V. X.; LIMA, J. F. W. F.; MARQUES F. A. Inferências pedológicas aplicadas ao perímetro irrigado de Custódia, PE. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1477-1486, out. 2002.

ONGLEY, E.D. Controle da poluição da água pelas atividades agrícolas. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 2000. 92p.

RIBEIRO, M. R.; FREIRE, F. J.; MONTENEGRO, A. A. A. 2003. Solos halomórficos no Brasil: Ocorrência, gênese, classificação, uso e manejo sustentável. In: CURI, N.; MARQUES, J. J.; GUILHERME, L. R. G.; LIMA, J. M.; LOPES, A. S; ALVAREZ, V. H. (eds.). Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.3, p.165-208.