



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS IV CATOLÉ DO ROCHA - PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS - CCHA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**JÉSSICA DE OLIVEIRA LOPES**

**LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO  
E TROCAS GASOSAS DE BATATA-DOCE**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB  
2017**

**JÉSSICA DE OLIVEIRA LOPES**

**LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO  
E TROCAS GASOSAS DE BATATA-DOCE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Exatas – Campus IV, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Agrárias.

**Área de atuação:** Ciências Agrárias

**Orientador:** Prof. DSc. Evandro Franklin de Mesquita

**CATOLÉ DO ROCHA – PB  
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L864I Lopes, Jessica de Oliveira.  
Lâminas de irrigação e adubação nitrogenada no crescimento e trocas gasosas de batata-doce. [manuscrito] : / Jessica de Oliveira Lopes. - 2017.  
38 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita, Coordenação do Curso de Ciências Agrárias - CCHA."

1. Adubação organomineral. 2. Déficit hídrico. 3. Ipomoea batatas L.

21. ed. CDD 631.22

JÉSSICA DE OLIVEIRA LOPES

**LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO  
E TROCAS GASOSAS DE BATATA-DOCE**

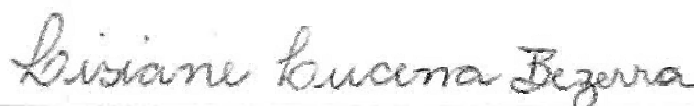
Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Exatas – Campus IV, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Agrárias.

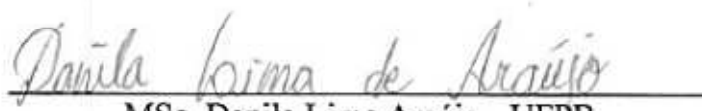
**Área de atuação:** Ciências Agrárias

Aprovada em: 08 / 12 / 2017.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. DSc. Evandro Franklin de Mesquita – UEPB  
(Orientador)

  
Prof.<sup>a</sup> DSc. Lisiane Lucena Bezerra - UEPB  
(Examinador)

  
MSc. Danila Lima Araújo - UFPB  
(Examinador)

Dedico este trabalho a Deus e a Virgem Maria, e aos meus pais José Maria Lopes e Iracide Lima pelo carinho, amor e compreensão durante minha jornada.

**DEDICATÓRIA**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida e por ter me dado forças para enfrentar mais esse grande desafio e conseguir chegar até aqui, guiando meus passos nas horas mais difíceis, a Ele que me propôs sabedoria e inteligência ao longo da minha jornada no curso.

Agradeço a minha família por acreditar em meu potencial e por sempre estar ao meu lado em todas as horas, me incentivando sempre em meio as dificuldades encontrada e superar as barreiras no caminho acadêmico de todo apoio até o fim, em especial meus pais, JOSÉ MARIA E IRANEIDE LIMA, pois sem o apoio deles não teria conseguido, e meus irmão GABRIEL LOPES, ÍTALO RAMON E IAN LOPES pelo carinho, amor e companheirismo.

Meus sinceros agradecimentos ao meu orientador e prof. DSc. EVANDRO FRANKLIN DE MESQUITA por sempre estar disposto e auxiliando no meu crescimento, não me vendo apenas como aluno, mas como amigo e aprendiz.

Agradeço a minha segunda família, especialmente minha prima e seu marido EDINETE AZEVEDO e SALES de alguma forma me dando força, coragem e abrigo durante dois anos de minha vida, eles sendo meus segundo pais dedicam essa vitória e meus irmão de coração IALESSY, IACONY e KAYQUE, por fazerem parte dessa história.

Agradeço imensamente a equipe SOLAPLANT, todos os cientistas e pesquisadores que a compõem meu muito obrigado por contribuir no meu crescimento ético e profissional, principalmente DANILA LIMA e LUCIMARA FERNANDES pelo apoio e retribuição de conhecimentos. Nós não somos a equipe “top”, mas tenho certeza que fizemos e faremos inúmeras atribuições na construção de pesquisadores e cientistas brilhantes.

Agradeço aos meus colegas de classe que fizeram parte da minha vida ao longo de todo o curso, a ANDREZA ANDRADE, CAIO LIRA, CRISTÓVÃO JACQUES, ÉRITON ERIBERTO, GERALDINA ANDRADE, JOSÉ AILTON, JUCELINO SOUZA, LIAMA MARTINS, LUANNA PRISCILA, MÉRCIA DINIZ, LUCAS HERCULANO, LUCAS DANTAS, RITA DE CÁSSIA, RODRIGO JALES, ROSICLEIDE RIBEIRO, VICTOR ALENCAR, VIRGÍNIA TAHINNE, UBIRATAN MATIAS. Em especial, minhas colegas (raposas): GERALDINA ANDRADE, LIAMA MARTINS, MÉRCIA DINIZ e VIRGÍNIA TAHINNE que ao longo do curso, juntas superamos as barreiras, dificuldades e desafios, uma ajudando a outra.

Aos professores do meu curso pelo conhecimento transmitido, em especial, ANGLEIB ROCHA, DALILA MELO, ELAINE RECH, EVANDRO MESQUITA FRANCINEIDE

PEREIRA, FELIPE CARTAXO, IRINALDO PEREIRA, JOSEMIR MOURA, LUCIANO TARGINO e MARIA DO SOCORRO.

Agradeço aos meus amigos e funcionários da UEPB DECA, Sr. ANTONIO, VALDIR, JANIO, LUCIANA, LUCIVANIA, SIMONE, TEDE, RONIVON, KATIA e QUINHA (*in memoriam*) por sempre estar ao meu lado, me ajudando, me orientando em algumas etapas do curso e na vida.

“A fé é como plantações de batata, só se tornam visíveis quando chega a hora certa da colheita.”

Samara Oliver



# LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO E TROCAS GASOSAS DE BATATA-DOCE

## RESUMO

A horticultura é responsável por boa parte da produção familiar local, destacando a ascensão da batata-doce que se insere entre as quatro hortaliças mais consumidas em Catolé do Rocha, PB. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar e analisar o crescimento vegetativo e trocas gasosas de duas cultivares de batata-doce *Ipomoea batatas* (L.): Granfina (casca branca) e a Campina (casca vermelha), submetido a lâminas de irrigação e adubação nitrogenada. Os tratamentos serão distribuídos em blocos ao acaso usando o esquema fatorial 2 x 2 x 5 referentes a duas lâminas de irrigação, duas cultivares de batata doce e cinco doses de nitrogênio. Os tratamentos relativos ao fatorial 2 x (2 x 5) serão submetidos a uma mesma adubação mineral com NP oriunda de ureia e super fosfato simples. Diante do exposto, a elevação do teor de matéria orgânica, geralmente menores que 1% nos solos locais, pode atenuar os efeitos negativos da fertilidade do solo, aumentando a capacidade de retenção de água, e após a mineralização fornece nutrientes as plantas. O nitrogênio influenciou positivamente o crescimento das cultivares de batata doce de casca branca (Granfina) e casca roxa (Campina); porém com a redução da lâmina de irrigação de 100% para 50% influenciou negativamente no crescimento das cultivares e aos 30 dias após o plantio houve variação no comportamento fisiológico da batata-doce.

**Palavras Chaves:** *Ipomoea batatas* (L.), Adubação organomineral, Déficit hídrico.

## ÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO | TROCAS GASOSAS DE BATATA-DOCE

### ABSTRACT

Horticulture is responsible for a large part of the local family production, highlighting the increase of sweet potato that is among the four most consumed vegetables in Catolé do Rocha, PB. In this sense, the project aims to evaluate and analyze the vegetative growth and gas exchange of two cultivars of sweet potato *Ipomoea batatas* (L.): Granfina (white bark) and Campina (red bark), submitted to irrigation and nitrogen fertilization. The treatments will be distributed in randomized blocks using the 2 x (2 x 5) factorial scheme for two irrigation slides, two sweet potato cultivars and five nitrogen doses. The treatments related to the factorial 2 x 2 x 5 will be submitted to the same mineral fertilization with NP originating from urea and single super phosphate. Considering the above, the elevation of organic matter content, generally less than 1% in local soils, can attenuate the negative effects of soil fertility, increasing the water retention capacity, and after mineralization provides nutrients to the plants. Nitrogen positively influenced the growth of sweet potato cultivars of white bark (Granfina) and purple bark (Campina); with the reduction of the irrigation depth from 100% to 50% had a negative influence on the growth of the cultivars and at 30 days after planting hears variation in the physiological behavior of sweet potato.

**Keywords:** *Ipomoea batatas* (L.), Organomineral fertilization, Water deficit.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição e espaçamento dos blocos e parcelas do experimento e Construção dos canteiros e divisão das parcelas.....	19
Figura 2	Aplicação de esterco bovino com fonte de matéria orgânica para o solo.....	20
Figura 3	Número de folhas por planta de cultivares de batata doce Granfina (A) e Campina (B), em função de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação.....	24
Figura 4	Diâmetro caulinar do ramo principal de cultivares de batata doce ranfina (A) e Campina (B), em função de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação.....	25
Figura 5	Número de ramos secundários de cultivares de batata doce Granfina (A) e Campina (B), em função de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação.....	26
Figura 6	Concentração interna de carbono em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (___) e L50 (.....) e doses de nitrogênio.....	27
Figura 7	Transpiração em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (___) e L50 (.....) e doses de nitrogênio.....	28
Figura 8	Condutância estomática em duas cultivares de batata-doce Granfina (C1) e campina (C2) sob lâminas de irrigação L100 e L50, lâminas de irrigação e doses de nitrogênio (B) e duas cultivares de batata-doce e doses de nitrogênio (C) .....	29
Figura 9	Fluorescência inicial em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (___) e L50 (.....) e doses de nitrogênio.....	30
Figura 10	Fluorescência máxima em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (___) e L50 (.....) e doses de nitrogênio.....	30
Figura 11	Fluorescência variável em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (—) e L50 (""") e doses de nitrogênio. ....	31

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Resumo da análise de variância para o número de folhas por planta (NFP), 23  
diâmetro do ramo principal (DRP) e Números de ramos secundários (NRS),  
em função de lâminas de irrigação, cultivares e doses de nitrogênio no  
cultivo da batata doce, aos 45 dias após a plantio, Catolé do Rocha-PB,  
UEPB, 2017.....
- Tabela 2 Resumo das análises de variância para Concentração interna de carbono 27  
(Ci), transpiração (E), condutância estomática (gs), fluorescência inicial  
(F0), fluorescência máxima (Fm) e fluorescência variável (Fv) em função  
de lâminas de irrigação, cultivares e doses de nitrogênio no cultivo da  
batata doce, aos 45 dias após a plantio, Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2017...

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1	Aspectos gerais da cultura.....	16
2.2	Importância econômica da cultura.....	16
2.3	Morfologia e fisiologia da planta.....	17
2.4	Adubação nitrogenada.....	17
2.5	Déficit hídrico.....	18
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E METODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1	Localização, solo e clima.....	20
3.2	Delineamento experimental.....	20
3.3	Instalação e condução do experimento.....	21
3.4	variáveis analisadas.....	23
3.4.1	variáveis de crescimento.....	23
3.5	variáveis fisiológica.....	23
3.5.1	Condutância estomática (gs), transpiração (e), e concentração interna de carbono (ci).....	23
3.5.2	Fluorescência da clorofila 'a' .....	24
3.5.3	Estatísticas.....	25
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>25</b>
4.1	Crescimento.....	25
4.2	Variáveis fisiológicas.....	28
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da batata-doce *Ipomoea batatas* (L.), não tem origem exata, aceitando-se a possibilidade de origem americana, onde, entre o México e o norte da América do Sul é a faixa provável de surgimento (SILVA et al., 2015). Implementada também na América Central a cultura possui grande potencial econômico e renda de pequenos e médios produtores rurais, e nutricional, por conter proteínas, carboidratos e vitaminas essencial para o desenvolvimento humano e animal.

Da família da *Ipoméia* a batata-doce é com frequência confundida com o inhame, mesmo que os termos batata-doce e inhames são usados como sinônimos, ambos são vegetais completamente diferentes vegetais, principalmente no seu valor nutricional.

A batata-doce é uma planta, tradicionalmente, de propagação vegetativa (OLIVEIRA, et al., 2008) e apresenta grande diversidade genotípica. As condições de ambiente de cultivo e a variabilidade genética dos acessos disponíveis na região refletem nos resultados de produtividade da cultura (CARDOSO et al., 2005). Por apresentar tal diversidade genética no plantio e na elaboração de mudas a produção é diversificada, contribuindo na palatabilidade e grau de Brix<sup>o</sup> divergentes.

Nesse contexto a planta requer uma alta quantidade de minerais e nutrientes responsáveis pela propagação da hortaliça e seu desenvolvimento na obtenção produtiva. O nitrogênio é um dos nutrientes mais extraídos do solo pela cultura da batata-doce, que é altamente responsável nas alterações ambientais, inclusive àquelas de origem edáfica, principalmente relativa à fertilidade (BREGAGNOLI et al., 2003). Por se tratar do segundo maior macro nutriente essencial exigido no desenvolvimento e crescimento das plantas tuberosas está diretamente correlacionado com a alta produtividade da cultura.

No Brasil, a batata-doce é cultivada principalmente pelos pequenos agricultores, sendo considerada uma cultura bastante antiga e utilizada como alimento base pelas populações de baixa renda. O cultivo utiliza pouca tecnologia e, em geral, os produtores não têm a devida orientação profissional, resultando em baixos índices de produtividade no país (ZERO e LIMA, 2005). Sendo de fundamental importância na renda e subsistência da família rural, essa cultura vem tomando espaço, deixando de ser apenas para alimentação de pequenas famílias tornando-se uma cultura de alta produtividade.

A prática do cultivo de variedades locais de batata-doce está intrinsecamente ligada ao contexto cultural relacionado ao modo de vida das famílias, e ao conhecimento tradicional associado. Nesse sentido, a agricultura familiar tem assegurado o uso de práticas de

conservação de diversas variedades locais de batata-doce, uma vez que mantém o cultivo bem como detem conhecimento tradicional associado a este (ALBAGLI e MACIEL, 2003).

Quando a planta se encontra plenamente satisfeita em suas necessidades hídrica ocasiona uma correlação direta entre a evapotranspiração e o crescimento, ou seja, evapotranspiração máxima corresponde a crescimento máximo (DOORENBOS e KASSAM 2000). Tornando mais produtiva e vigorosa, principalmente nos fatores de produção de ramas e tubérculos.

Neste intuito buscou-se como objetivo avaliar e analisar lâminas de irrigação e adubação nitrogenada no crescimento e trocas gasosas de batata-doce.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA

A batata-doce *Ipomoea batatas* (L.) é uma dicotiledônea da família Convolvulaceae, de origem exata desconhecida e controvertida. A América Central pode ser considerada o centro de diversidade primário, enquanto a América do Sul (região norte: Peru e Equador) pode ser considerada o centro de diversidade secundário (ZHANG et al., 2000). Esse aspecto de localização é relevantes baseados em relatos e análises de batatas secas encontradas em cavernas do vale de Chilca Canyon - Peru, e em escritos arqueológicos encontrados na região ocupada pelos Maias, afirmando o cultivo e seu uso da há mais de 10.000 a.C. pelo homem.

A batata-doce é uma hortaliça que se destaca pela versatilidade no uso, podendo ser empregada tanto na alimentação humana como animal. Seu cultivo é relativamente fácil e barato, o que, juntamente com sua adaptabilidade a variadas condições edafo-climáticas, viabiliza sua produção pelos agricultores familiares (ANDRADE JÚNIOR, 2012). Suas ramas é uma excelente fonte de fibra e proteína bruta (10,7%), contendo também altos teores de vitaminas A e C. E seu tubérculo possui grande quantidade de amido e pobre em proteína (comparando com as ramas) possui alto teor de caroteno e vitamina D essenciais na alimentação e desenvolvimento humano.

### 2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA

No Brasil, a batata-doce é cultivada principalmente pelos pequenos agricultores, sendo considerada uma cultura bastante antiga e utilizada como alimento base pelas populações de baixa renda. O cultivo utiliza pouca tecnologia e, em geral, os produtores não têm a devida orientação profissional, resultando em baixos índices de produtividade no país (ZERO e LIMA, 2005). Sendo de fundamental importância na renda de subsistência da família rural, essa cultura vem tomando espaço, deixando de ser apenas para alimentação de pequenas famílias e se tornando uma cultura de alta produtividade.

Em 2016 a produção de batata-doce no país chegou a 669.4547 t. Das regiões do país a região Nordeste produziu 170.601 t ficando atrás apenas da região Sul com 249. 154 t. Na região Nordeste o estado que mais produziu essa cultura nesse ano, foi a Sergipe com 35.087 t seguido da Paraíba com 28.065 t, já no estado da Paraíba a cidade que ganhou destaque foi Alagoa Nova com produção de 2.880 t seguida de Pedras de Fogo com 2.500 t, (IBGE,



2016). Esses avanços atribuídos a eficiência na produção e melhoramento das práticas na elaboração do plantio e colheita.

A prática do cultivo de variedades locais de batata-doce está intrinsecamente ligada ao contexto cultural relacionado ao modo de vida das famílias, e ao conhecimento tradicional associado. Nesse sentido, a agricultura familiar tem assegurado o uso de práticas de conservação de diversas variedades locais de batata-doce, uma vez que mantém o cultivo como detém conhecimento tradicional associado a este (ALBAGLI e MACIEL, 2003).

### 2.3 MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DA PLANTA

Uma das características relevantes da espécie é a elevada variabilidade fenotípica e genotípica, o que lhe confere adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas (MANTOVANI et al., 2013). Normalmente, essa cultura se adapta bem a regiões de clima tropical e subtropical, com grande luminosidade e chuvas bem distribuídas (CAVALCANTE et al., 2009).

A batata-doce é uma planta, tradicionalmente, de propagação vegetativa (OLIVEIRA, et al., 2008) e apresenta grande diversidade genotípica. As condições de ambiente de cultivo e a variabilidade genética dos acessos disponíveis na região refletem nos resultados de produtividade da cultura (CARDOSO et al., 2005). Por apresentar tal diversidade genética no plantio e na elaboração de mudas a produção é diversificada, contribuindo na palatabilidade e grau de Brix° divergentes.

Dessa forma, a introdução de genótipos e o estudo de suas características morfofisiológicas e agrônômicas são necessários para o entendimento das respostas que as plantas apresentam sob diferentes ambientes, manejos ou práticas culturais. Existem poucos trabalhos de pesquisas visando criar, melhorar, selecionar e recomendar cultivares de batata-doce para as condições semiáridas. Segundo os autores (MURILO et al., 1990), apresentam boa produtividade de raízes (30 a 35 t ha<sup>-1</sup>), resistência a pragas e doenças, ciclo produtivo curto de 110 a 130 dias, além de produzirem raízes bem aceitas no mercado regional, que não é tão exigente quanto a forma, tamanho, coloração da película e da polpa das raízes.

### 2.4 ADUBAÇÃO NITROGENADA

O nitrogênio é um dos nutrientes mais extraídos do solo pela cultura da batata-doce, que é altamente responsável nas alterações ambientais, inclusive àquelas de origem edáfica,

principalmente relativa à fertilidade (BREGAGNOLI et al., 2003). Por se tratar do segundo maior macro nutriente essencial exigido no desenvolvimento e crescimento das plantas tuberosas está diretamente correlacionado com a alta produtividade da cultura.

Embora essa hortaliça responda bem à adição de nutrientes no solo, deve-se estar atento para não fornecê-los em excesso, especialmente o nitrogênio e o potássio (BARCELOS et al., 2007). Excesso de nitrogênio pode estimular maior produção de folhagem, reduzir a massa seca e o amido nos tubérculos, retardar a maturação e prolongar a duração do período vegetativo (CARDOSO et al., 2007), resultando em menor produtividade (ZVOMUYA et al., 2003) e perdas para o produtor rural.

No entanto, Echer et al. (2009) constataram que as raízes tuberosas representam a grande fonte de exportação de nutrientes pela batata-doce. Para uma produtividade de 6.290 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca, os macronutrientes mais extraídos foram o N com 129 kg ha<sup>-1</sup> e o K com 81 kg ha<sup>-1</sup>, mostrando assim que boa parte dos nutrientes extraídos está contida nas raízes tuberosas. Os referidos autores encontraram a seguinte ordem de extração de nutrientes: N>K>Ca>Mg>P>S>Mn>B>Zn>Fe>Cu. Alves et al. (2009), constataram que a aplicação de N estimula mais o rendimento da batata-doce, quando uma parte é fornecida no plantio e o restante, em partes iguais, aos 30 e 60 dias após o plantio. Com isso, é justificável projetos que visam obter resposta de nitrogênio na cultura da batata doce em condições de clima semiárido devido grande variabilidade da resposta da cultura, havendo a necessidade da determinação da dose de nitrogênio para as condições locais.

## 2.5 DÉFICIT HÍDRICO DA CULTURA

Quando a planta se encontra plenamente satisfeita em suas necessidades hídrica ocasiona uma correlação direta entre a evapotranspiração e o crescimento, ou seja, evapotranspiração máxima corresponde a crescimento máximo (DOORENBOS e KASSAM 2000). Tornando mais produtiva e vigorosa, principalmente nos fatores de produção de ramas e tubérculos.

No entanto Lima, et al. (2006), quando há uma restrição hídrica, ocorre também, redução do crescimento, devido à redução na tensão matricial da água no solo, provocando queda no consumo hídrico com reflexos negativos no diâmetro caulinar das plantas. Devido a redução da disponibilidade de água presente no solo como também no interior da cultura.

Esta situação está coerente com Prado (2008), ao afirmar que o movimento dos nutrientes no solo é maior sob condições hídricas adequadas, isto é, disponibilidade de água em nível suficiente às plantas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO, SOLO E CLIMA.

O trabalho foi desenvolvido no período 10 de junho à 19 outubro/2017, instalado no Setor de Agroecologia, nas dependências do Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA) da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. O município está inserido na região semiárida do Alto Sertão Paraibano, situado pelos pontos das coordenadas geográficas: latitude 6° 20'38" Sul, longitude 37°44'48" a Oeste do Meridiano de Greenwich e a uma altitude de 275 m.

O clima é quente e seco caracterizado por temperatura média de 28°C, máximas de 35°C e mínimas de 23°C. A pluviosidade histórica média oscila em torno de 700 mm, dos quais mais de 65% são precipitados nos três primeiros meses do período das chuvas; a umidade relativa média do ar nos meses da estiagem é inferior a 50% (ESTAÇÃO AGROMETEOROLOGIA, 2015).

O solo local, conforme os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (EMBRAPA, 2013), são respectivamente NEOSSOLO FULVICO EUTRÓFICO e quanto à fertilidade e atributos físicos, conforme as metodologias sugeridas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, (DONAGEMA et al., 2011).

#### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os tratamentos foram distribuídos em parcelas subdivididas por blocos casualizados (Figura 1 A) com 3 repetições usando o esquema fatorial  $2A \times (2C \times 5N)$ , referentes a duas lâminas de irrigação (100% ETc e 50% ETc), duas cultivares de batata-doce Granfina (Casca branca) e Campina (Casca roxa), e cinco doses de nitrogênio correspondentes a 0, 25, 50, 75 e 100% da dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma sulfato de amônio (20% N), 20% acima da dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> utilizada por Alves et al. (2009), ao todo foram 60 parcelas principais.



**Figura 1: (A)** Distribuição e espaçamento dos blocos e parcelas do experimento, **(B)** Construção dos canteiros e divisão das parcelas.

### 3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Os tratamentos ou subparcelas foram constituídos por três leiras preparadas manualmente com 4 m de comprimento, 0,40 m de largura e 0,35 m de altura, com volume de  $0,56 \text{ m}^3$  ( $560 \text{ dm}^3$ ) com espaçamento de 1 m, para estudo da parcela central (Figura 1 B). Cada subparcela foi separada da outra na mesma linha de 0,5 m. Dessa forma a parcela teve comprimento de 18 m. O esterco bovino foi aplicado na formação das leiras como fonte de matéria orgânica no solo (Figura 2), colocado em sua base com 10 cm de altura no intuito de elevar o teor de matéria orgânica do solo para 4% ( $40 \text{ g kg}^{-1}$ ), conforme a expressão abaixo de Bertino et al. (2015).

$$QEB = (40 \text{ g kg}^{-1} - TMOSP) \times VL \times ds \times UE/TMOEB$$

Em que:

- QEB = Massa de esterco bovino descontada a umidade (g);
- TMOSP = Teor de matéria orgânica que o solo possui;
- VL = Volume do leirão ( $\text{dm}^3$ );
- ds = Densidade do solo ( $\text{g dm}^{-3}$ );
- UE = Umidade do esterco bovino (%);
- TMOEB = Teor de matéria orgânica existente no esterco bovino.



**Figura 2:** Aplicação de esterco bovino com fonte de matéria orgânica para o solo.

Também na fundação foi aplicada 50 g de P (fósforo) monoamônico (MAP) distribuída uniformemente em cada leira. As doses de N estão sendo fornecidas em três aplicações, aos 25, 50 e 75 dias após o plantio DAP das ramas sementes de batata-doce (*Ipomea batatas*), variedades Granfina (Casca branca) e Campina (Casca roxa). As ramas sementes foram retiradas e padronizadas quanto ao tamanho, contendo entre oito e dose entrenós e com cerca de 25 cm de comprimento, que tiveram a parte basal da rama introduzida no solo contendo de três a quatro nós a uma profundidade de 10-15 cm (BRUNE et al., 2005).

A irrigação das plantas foi realizada diariamente pelo método de irrigação localizada, adotando o sistema de gotejamento com vazão do gotejador ( $q$ ) = 1,6 L h<sup>-1</sup>, de acordo com a evapotranspiração da cultura-ET<sub>c</sub> (mm d<sup>-1</sup>). O cálculo foi feito com base na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, mm d<sup>-1</sup>), estimada pelo tanque Classe A e corrigida pelo K<sub>c</sub> da cultura de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta, obtendo o uso consultivo (U<sub>c</sub>) considerando o percentual de área molhada (P) = 100%. Com isso, para fins do cálculo da lâmina de irrigação líquida diária (LLD = ET<sub>c</sub>), incluindo a fração 6/7 de irrigação do domingo, teve-se LLD = U<sub>c</sub> x P/100 (mm d<sup>-1</sup>); a partir deste valor, determinou-se as lâminas aplicadas correspondentes a 100% e 50% LLD que foram aplicadas diariamente e se usava o tempo de aplicação como forma de redução do volume de água (CE<sub>água</sub> = 1,1 dS m<sup>-1</sup>), isto é, na lâminas de 120% ET<sub>c</sub> foram duas fitas e na lâmina 60% ET<sub>c</sub> foi uma fita por canteiro. As

variáveis atribuídas no experimento foram: coeficiente do tanque classe A ( $K_p$ ) = 0,75; coeficiente de cultivo variável de acordo com o estágio da cultura ( $K_c$ ) = foi 0,4; 0,8 e 1,0 e 1,4 nos primeiros 30 dias após o plantio (DAP), dos 30 aos 60 DAP, dos 60 aos 90 DAP e dos 90 até o final do ciclo (DOORENBOS e KASSAM, 1994; DOORENBOS e PRUIT, 1997). A diferenciação das lâminas no início do plantio.

### 3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

#### 3.4.1 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO

- Número de folhas

Foi realizada a contagem do total de folhas de uma planta por parcela principal aos 45 DAP (Dias após o plantio).

- Diâmetro do ramo principal

A medição do ramo principal foi mensurada a 2 cm acima da superfície do solo através de um paquímetro digital utilizando mm como unidade.

- Número de ramos secundários

O número de ramos secundários foi obtido através de contagem.

### 3.5 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

#### 3.5.1 CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA (GS), TRANSPIRAÇÃO (E), E CONCENTRAÇÃO INTERNA DE CARBONO (CI)

A obtenção dos valores de condutância estomática ( $\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), transpiração ( $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), e concentração interna de carbono ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) foram avaliadas aos 30 dias após o plantio (DAP) das ramas sementes. A folha utilizada para avaliação estava localizada medianamente em uma das ramas secundárias, as leituras foram realizadas entre os horários de 08:00 às 10:00 horas utilizando um analisador de gás carbônico a infravermelho portátil (IRGA), modelo LCPro+ Portable Photosynthesis System® (ADC BioScientific Limited, UK), com temperatura ajustada a 25 °C, irradiação de 1400  $\mu\text{mol fôtons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e fluxo de ar de 200  $\text{mL min}^{-1}$ .

### 3.5.2 FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA 'A'

A emissão da fluorescência da clorofila *a*, foi feita aos 30 dias após o plantio (DAP) das ramas sementes, no mesmo horário que as variáveis fisiológicas citadas anteriormente. Foi utilizado um fluorômetro modulado Plant Efficiency Analyser – PEA II® (Hansatech Instruments Co. UK). As áreas das folhas foram adaptadas ao escuro por 30 minutos utilizando-se pinças próprias do fluorômetro (ROHÁCEK, 2002; FREIRE et al., 2014). Foram avaliadas utilizando esse equipamento as variáveis, parâmetros de fluorescência inicial (F<sub>0</sub>), fluorescência máxima (F<sub>m</sub>), fluorescência variável (F<sub>v</sub>), utilizando a metodologia de Maxwell & Johnson (2000).

### 3.5.3 ESTATÍSTICA

As análises de variâncias estatísticas foram submetidas ao teste F (\*\*1% e \*5%) de probabilidade e pelo teste Tukey através do software SISVAR.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CRESCIMENTO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), ocorreu efeito significativo para as variáveis de crescimento a 1% de probabilidade com relação as cultivares de batata-doce. Para as variáveis número de folhas e ramos secundários observou efeito significativo para os fatores lâminas de irrigação e doses de nitrogênio, respectivamente. Exceto o número de folhas, o diâmetro do ramo principal e o número de ramos secundários responderam significativamente aos efeitos da interação entre as lâminas de irrigação, cultivares e doses de nitrogênio.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância para o número de folhas por planta (NFP), diâmetro do ramo principal (DRP) e Números de ramos secundários (NRS), em função de lâminas de irrigação, cultivares e doses de nitrogênio no cultivo da batata-doce, aos 45 dias após o plantio, em Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2017

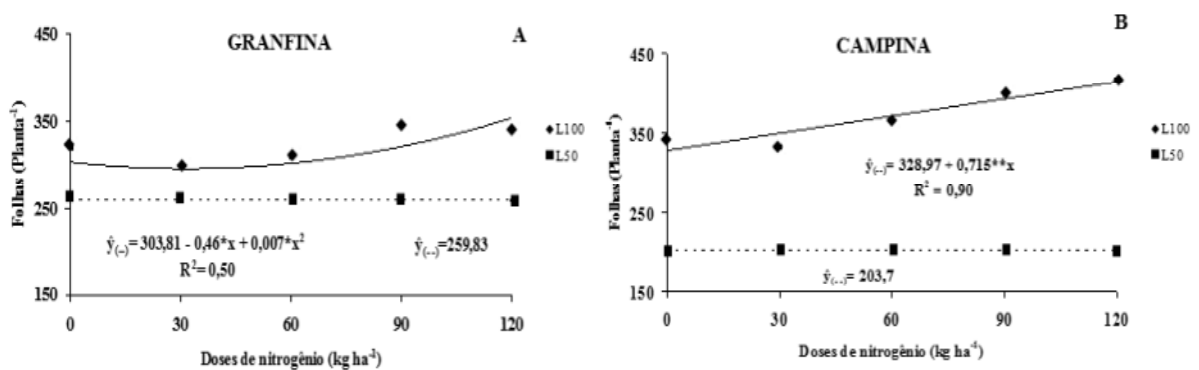
Causas da Variação	GL	Significância dos quadrados médios		
		Folhas (NFP)	Diâmetro (DRP)	Ramos secundário (NRS)
Bloco	2	ns	ns	ns
Lâminas (A)	1	**	ns	ns
Cultivares (B)	1	**	**	**
Nitrogênio (C)	4	ns	ns	**
A*B	1	ns	ns	ns
A*C	4	*	ns	**
B*C	4	*	ns	**
A*B*C	4	ns	**	**
Resíduo	38	2183,57	1,62	24,97
CV (%)		15,86	14,59	20,36

\*\* -  $P \leq 0,01$ , pelo teste F; \* - Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ns – Não significativo, CV – coeficiente de variação.

As doses crescentes de nitrogênio influenciaram no número de folhas da batata doce casca branca (Granfina) e roxa (Campina) (Figura 3A e B), quando irrigada sem déficit hídrico no solo (100% ETc), onde foram observados que a maior dose 120 kg ha<sup>-1</sup> promoveu os maiores números de folhas por planta na ordem 349 e 415 folhas (planta<sup>-1</sup>) com superioridade de 19% da cultivar roxa, possivelmente, devido a características intrínsecas. Já os tratamentos submetidos ao déficit hídrico no solo (50% ETc), os dados não se ajustaram a nenhum modelo matemático com média de 259 e 203 folhas (planta<sup>-1</sup>). Esses resultados evidenciam que essa hortaliça responde ao fornecimento da adubação nitrogenada, fato confirmado por Oliveira et al. (2015), que observaram incrementos de produção da batata doce, cultivar rainha branca, em função da adubação de nitrogenada.

Provavelmente, o nível a adubação nitrogenada, juntamente com os nutrientes contidos na matéria orgânica do solo, elevada a 3% e no solo, supriu de forma equilibrada a batata-doce, favorecendo o crescimento vegetativo.

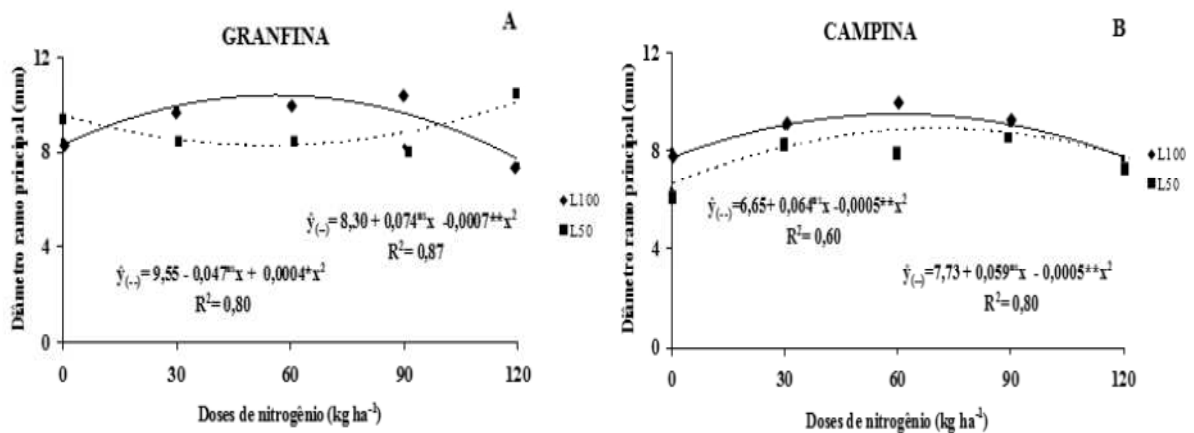
Constatou-se que a lâmina de irrigação (100% da ETc) foi mais eficiente no Número de folhas das cultivares de batata doce comparado às plantas irrigadas com a lâmina de 50% da ETc. Concordando Doorenbos e Kassam (2000), quando a necessidade hídrica da planta é plenamente satisfeita, existe uma relação direta entre a evapotranspiração e o crescimento, ou seja, evapotranspiração máxima corresponde a crescimento máximo. No entanto Lima, et al. (2006), quando há uma restrição hídrica, ocorre também, redução do crescimento, devido à redução na tensão matricial da água no solo, provocando queda no consumo hídrico com reflexos negativos no diâmetro caulinar das plantas.



**Figura 3.** Número de folhas por planta de cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B), em função de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação.

Com relação ao diâmetro do ramo principal das cultivares de batata doce (Figura 4), os dados relativos as doses de nitrogênio foram ajustados a um modelo quadrático, no qual as doses de (52,85 e 120 kg/ha) e (59 e 64 kg/ha) de nitrogênio em cobertura propiciou a maiores respostas, com (10,26 e 9,67 mm) e (9,47 e 8,7 mm), referentes a cultivares Branca (Granfina) e roxa (Campina), submetidos aos regimes hídricos de 100% e 50% ETc, respectivamente. Os maiores valores do diâmetro da rama principal, formadas nos solos sem estresse hídrico associado o aumento da quantidade de nitrogênio ao solo pode estar ao parcelamento da adubação nitrogenada e o aumento do teor de matéria orgânica do solo apara 3%, essencial, para um solo textura franca arenosa. Aplicação de nitrogênio promoveu o crescimento vegetativo das cultivares de batata doce, fato confirmado por Ferreira (2017), que observou o maior acúmulo de N nas raízes parte aérea da batata doce.

Independentemente da cultivar, observar maior diâmetro do ramo principal nas plantas formadas sem restrições hídricas em comparação àquelas formadas com déficit hídrico no solo. O déficit hídrico no solo causa redução em sua absorção e com isso, as células das plantas tem menor pressão de turgor, levando a menor expansão (TAIZ & ZEIGER, 2013).

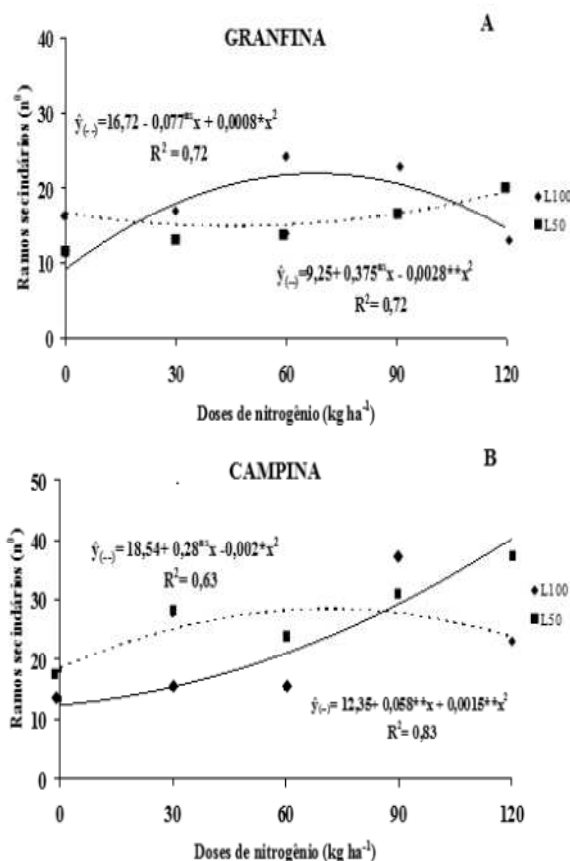


**Figura 4.** Diâmetro caulinar do ramo principal de cultivares de batata doce Granfina (A) e Campina (B), em função de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação.

Para o número de ramos secundários das cultivares de batata-doce houve ajuste das médias ao modelo de regressão do 2º grau, onde observou-se aumentou incremento na dose de N aplicada (Figura 5). Conforme os resultados, houve relação diretamente proporcional entre o aumento no fornecimento de N e o número de ramos secundários das cultivares, obtendo (21 e 19 ramos secundários) e (41 e 28 ramos secundários) para as batatas de casca branca

(Granfina) e casca roxa (Campina), irrigadas com as lâminas de 100% e 50% ETC, sendo obtidos teoricamente com as doses de nitrogênio estimadas em (67,85 e 120 e kg ha<sup>-1</sup>) e (120 e 70 kg ha<sup>-1</sup>), respectivamente, fato este confirmado por Barcelos et al. (2006) ao observarem que os fisiológicos e de produção da batata-doce foram afetado pelo parcelamento da dose de adubação do cobertura nitrogenada.

A redução da lâmina de irrigação de 100% para 50% ETC resultou em diminuição dos ramos secundários, independentemente da cultivar, resultando em perdas de 10,52% e 46,42% para as batatas de casca branca e roxa, respectivamente indicando que na fase de crescimento a batata da casca roxa e susceptível ao déficit hídrico do que a batata de casca branca. A superioridade da lâmina de 100% é resposta do solo mais úmido, resultando em maior área de contato do íon N com a superfície das raízes. Esta situação está coerente com Prado (2008), ao afirmar que o movimento dos nutrientes no solo é maior sob condições hídricas adequadas, isto é, disponibilidade de água em nível suficiente às plantas.



**Figura 5.** Número de ramos secundários de cultivares de batata doce Granfina (A) e Campina (B), em função de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação.

## 4.2 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

O resumo da análise de variância (Tabela 2) mostra que os tratamentos com lâminas de irrigação isoladamente influenciaram significativamente a fluorescência máxima e variável, já a fluorescência inicial também apresentou efeito entre as cultivares, já para as doses de nitrogênio, a transpiração, condutância estomática, fluorescência inicial e variável apresentaram significância a 1%. Em relação às interações houve interação entre lâminas e cultivares para a transpiração e condutância estomática. Entre lâminas e doses de nitrogênio, além da condutância houve efeito para fluorescência inicial, máxima e variável. As cultivares e doses foram influenciadas apenas condutância estomática e fluorescência máxima. A maioria das variáveis mostrou efeito significativo a 1% para a interação entre os três fatores, com exceção apenas da condutância estomática.

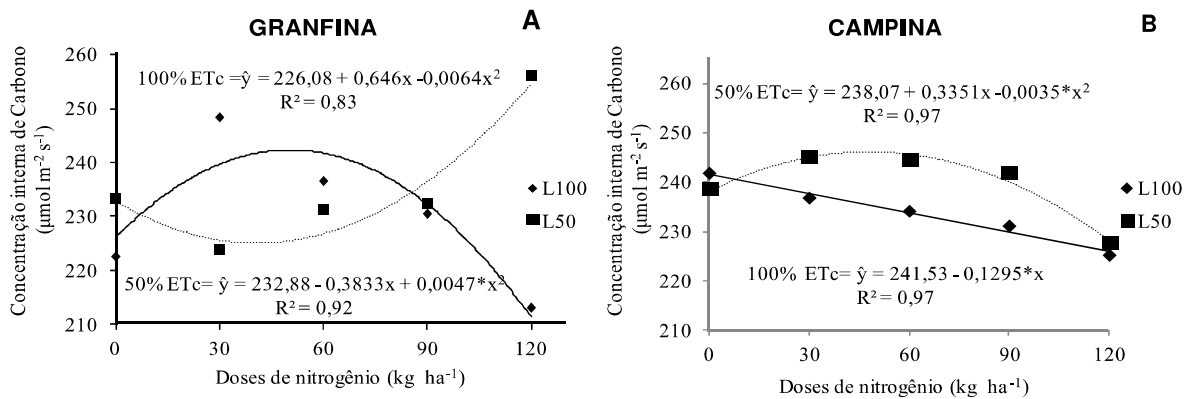
**Tabela 2** - Resumo das análises de variância para Concentração interna de carbono (Ci), transpiração (E), condutância estomática (gs), fluorescência inicial (F<sub>0</sub>), fluorescência máxima (Fm) e fluorescência variável (Fv) em função de lâminas de irrigação, cultivares e doses de nitrogênio no cultivo da batata doce, aos 45 dias após a plantio, Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2017

Causas da Variação	GL	Significância dos quadrados médios					
		Ci	E	gs	F <sub>0</sub>	Fm	Fv
Bloco	2	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
Lâminas (A)	1	ns	ns	ns	ns	**	**
Cultivares (B)	1	ns	ns	ns	**	ns	**
Nitrogênio (C)	4	ns	**	**	**	ns	**
A*B	1	ns	*	**	ns	ns	Ns
A*C	4	ns	ns	**	**	*	**
B*C	4	ns	ns	**	ns	*	Ns
A*B*C	4	**	**	ns	**	**	**
Resíduo	38	226,20	0,25	0,0014	352,58	2501,89	1,87
CV (%)		6,40	10,73	13,43	28,20	17,13	25,67

\*\* -  $P \leq 0,01$ , pelo teste F; \* - Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ns – Não significativo, CV – coeficiente de variação.

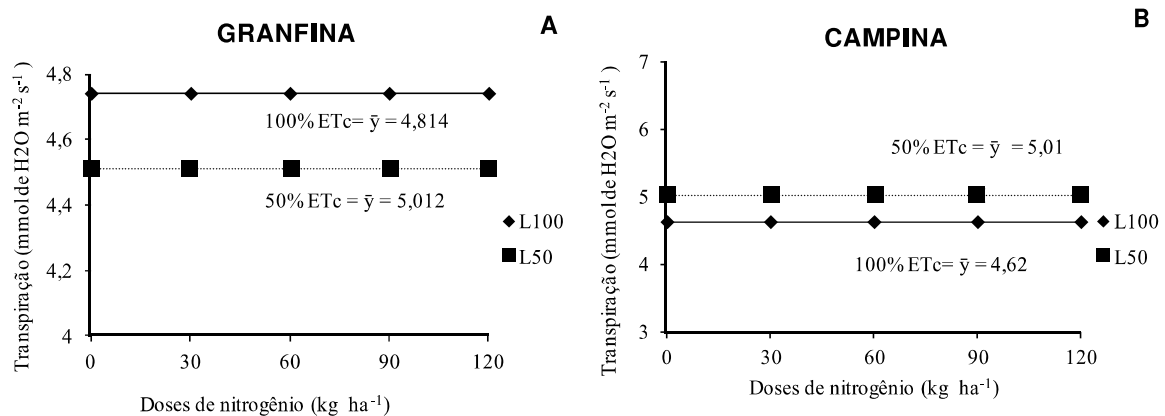
A concentração interna de carbono para a cultivar campina se enquadrou ao tipo de regressão quadrática para as lâminas de 100 e 50% da ETc, côncava e convexa respectivamente, com pontos máximo e mínimo nas doses de 50,46 e 40,77 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (Figura 6). Já para a cultivar campina (C2) a concentração interna de carbono diminuiu gradativamente com o aumento das doses de nitrogênio apresentando diminuição de

0,129 por unidade de dose na lâmina de 100%, na lâmina de 50 % ETc o ponto máximo foi encontrado na dose de 47,87 kg ha<sup>-1</sup> N com concentração interna de carbono de 246,09 μ mol mol<sup>-1</sup>.



**Figura 6.** Concentração interna de carbono (Ci) em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (—) e L50 (-----) e doses de nitrogênio.

A transpiração para as duas cultivares de batata-doce (Figura 7) não se enquadraram em nenhum tipo de regressão para ambas as lâminas de irrigação, 50 e 100% da ETc aplicada ao solo apresentando médias de 5,012 e 4,81 mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> respectivamente para a cultivar Granfina e 5,01 e 4,62 mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> para a Paraíba, apresentando incrementos de ordem de 5 e 7% entre as lâminas para as duas cultivares consecutivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Yooyongwech et al., (2017), que constataram redução de transpiração ao impor plantas de batata-doce a estresse hídrico.

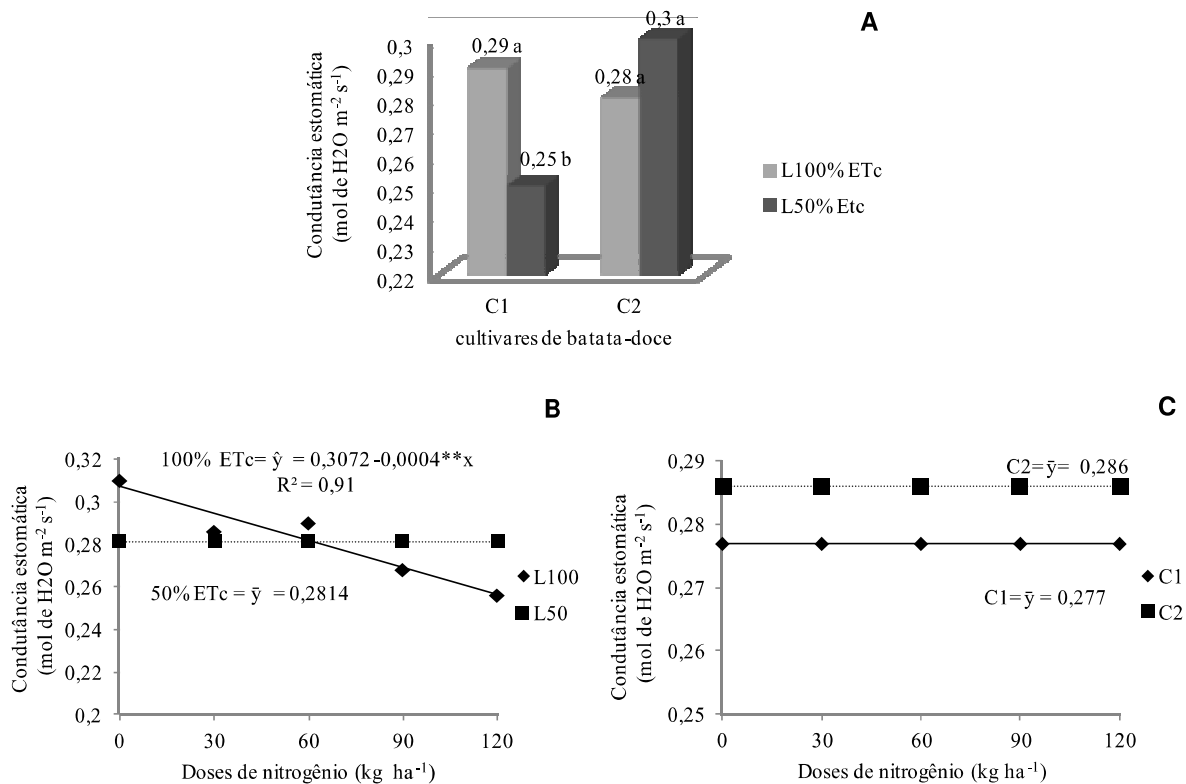


**Figura 7.** Transpiração(E) em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (—) e L50 (-----) e doses de nitrogênio.

A condutância estomática ( $C_i$ ) em plantas de batata-doce entre as lâminas de irrigação de 100 e 50% apresentaram diferença estatística para a cultivar Granfina (C1), de forma que a lâmina máxima apresentou maiores resultados, já para a cultivar Campina (C2) apesar de não apresentar diferença estatística pelo teste Tukey o estresse hídrico influenciou no fechamento estomático (Figura 8 A).

Ao dispor de 100% da  $ET_c$  interagindo com as doses crescentes de nitrogênio, a condutância estomática decresceu 0,0004 por unidade de aumento de doses nitrogenadas. Já na disponibilidade de 50% não houve ajuste em nenhum tipo de regressão apresentando média de 0,2814 (Figura 8 B). Yooyongwech et al., (2017) constataram redução de condutância estomática em plantas de batata-doce submetidas a estresse hídrico.

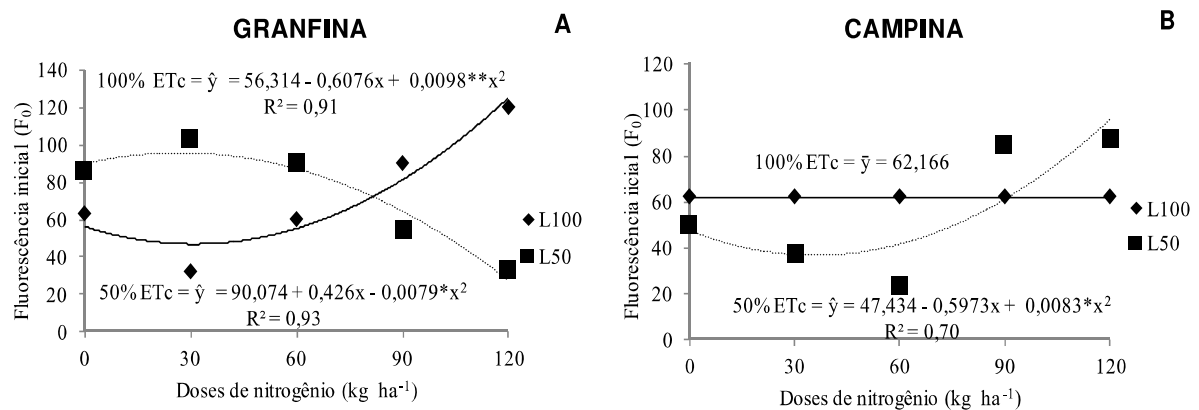
Os valores de condutância estomática para as duas cultivares sob doses de nitrogênio (Figura 8 C), não se ajustaram a nenhum modelo de regressão apresentando médias de 0,277 para a cultivar Granfina (C1) e 0,286 para a Campina (C2).



**Figura 8.** Condutância estomática ( $C_i$ ) em duas cultivares de batata-doce Granfina (C1) e Campina (C2) sob lâminas de irrigação L100 e L50, lâminas de irrigação e doses de nitrogênio (B) e duas cultivares de batata-doce e doses de nitrogênio (C).

As doses de nitrogênio proporcionaram comportamento quadrático na fluorescência inicial nas duas lâminas de irrigação (Figura 9), de forma que com 100% da ETc apresentou menor valor com a dosagem de 31 kg ha<sup>-1</sup> com valor de 28,05 elétrons quantum<sup>-1</sup> aumentando a partir daí até a dose máxima, já com 50% da ETc constatou-se ponto máximo na dose de 26,96 kg ha<sup>-1</sup> com valor de 95,81 decrescendo partir daí até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup>. Para a cultivar campina a lâmina de 100% da ETc não se enquadrou em nenhum tipo de regressão apresentando valor médio de 62,166 elétrons quantum<sup>-1</sup>, já com 50% de ETc houve maior fluorescência inicial nas maiores doses de N.

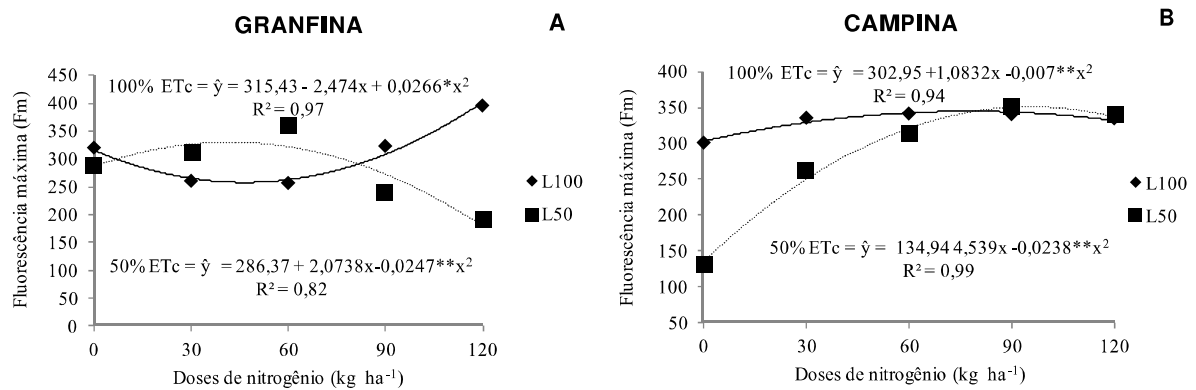
A definição da fluorescência inicial (F<sub>0</sub>) é a intensidade da fluorescência no momento em que todos os centros de reação do fotossistema II e as membranas fotossintéticas estão abertos (BAKER e ROSENQST, 2004; SUASSUNA et al., 2011)



**Figura 9.** Fluorescência inicial (F<sub>0</sub>) em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (—) e L50 (-----) e doses de nitrogênio.

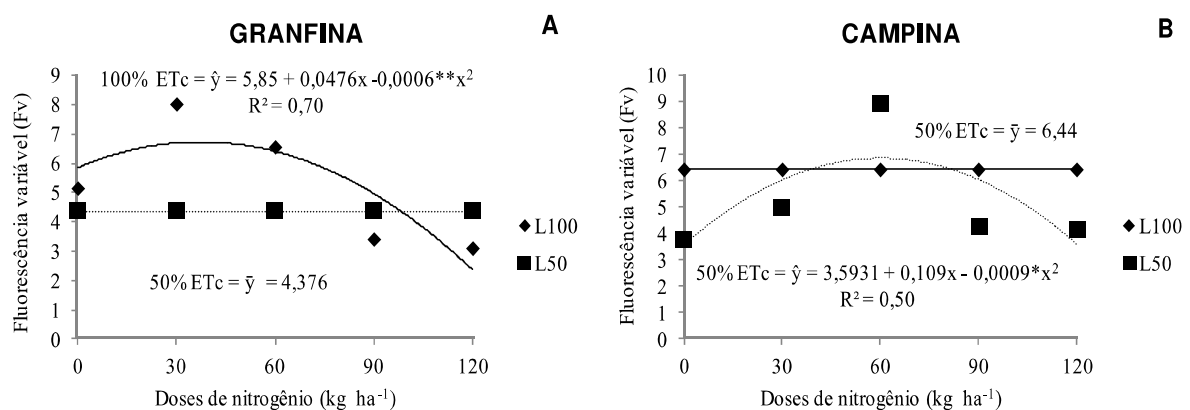
A fluorescência máxima (F<sub>m</sub>) se comportou quadraticamente (Figura 10) na lâmina de 100% para a cultivar Granfina apresentando ponto de mínimo na dosagem de 46,5 kg ha<sup>-1</sup> aumentando a partir daí até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> com incremento de 58%, já na lâmina de 50% ETc foi constatado o ponto máximo de fluorescência máxima na dose de 41,97 kg ha<sup>-1</sup> havendo decréscimo a partir daí. Já para a cultivar Campina verifica-se que os pontos máximos encontrados para as lâminas de 100 e 50 % a ETc foram nas doses 77,37 e 95,36 kg ha<sup>-1</sup> com os valores de 344,85 e 351,34 elétrons quantum<sup>-1</sup> respectivamente.





**Figura 10.** Fluorescência máxima (Fm) em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (—) e L50 (-----) e doses de nitrogênio.

Para a cultivar Granfina (Figura 11), a lâmina de 100% da ETc apresentou ponto máximo ao se adicionar a dose de 39,66 kg ha<sup>-1</sup> com fluorescência variável de 6,79 elétrons quantum<sup>-1</sup>, já a lâmina de 50% não se enquadrou em nenhum tipo de regressão apresentando valor médio de 4,376 elétrons quantum<sup>-1</sup>. Para a cultivar Campina na lâmina de 100 % da ETc os resultados se comportaram quadraticamente com ponto máximo na dose de 60,55 kg ha<sup>-1</sup> e fluorescência variável de 6,91 elétrons quantum<sup>-1</sup>, a lâmina de 50% não se ajustou em nenhum tipo de regressão com valor médio de 6,44 elétrons quantum<sup>-1</sup>. A diferença ente a fluorescência máxima e inicial resulta na fluorescência variável (NUNES, 2016).



**Figura 11.** Fluorescência variável (Fv) em duas cultivares de batata-doce Granfina (A) e Campina (B) sob lâminas de irrigação L100 (—) e L50 (-----) e doses de nitrogênio.

## 5. CONCLUSÕES

O nitrogênio influenciou positivamente o crescimento das cultivares de batata doce de casca branca (Granfina) e casca roxa (Campina);

A redução de 100% para 50% ETc afetou negativamente o crescimento das cultivares de batata doce.

O comportamento fisiológico da batata-doce aos 30 DAP é variável de acordo com a cultivar e lâminas de irrigação.

## REFERENCIAS

ALBAGLI, S., MACIEL, M.L. **Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local**. Ciência da Informação, Brasília. Vol. 33, p. 9-16, 2003.

ALVES, A U.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. N.; CARDOSO, E. A.; MATOS, B. F. Manejo da adubação nitrogenada para a batata-doce: fontes e parcelamento de aplicação. **Ciência Agrotécnica**, v. 33, n. 6, p. 1554-1559, 2009.

BAKER, N. R.; ROSENQVST E. Application of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. **Journal of Experimental Botany**, v. 55, p. 1607-1621, 2004.

BARCELOS DM; GARCIA A; MACIEL JÚNIOR VA. 2007. **Análise de crescimento da cultura da batata submetida ao parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura, em um latossolo vermelho-amarelo**. Ciência e Agrotecnologia 31: 21-27.

BERTINO, A. M. P.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. S.; CAVALCANTE, L. F.; FERREIRA, N. M.; PAIVA, E. P.; BRITO, M. E. B.; BERTINO, A. M. P. Growth and gas Exchange of okra under irrigation, organic fertilization and cover of soil. **African Journal of Agricultural Research**. V. 10 (40). PP. 3832-3839, 1, 2015.

BREGAGNOLI M; BREGAGNOLI FCR; MINAMI K; GRATIERI LA; MINCHILLO M. 2003. **Análise bromatológica de sete cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.) cultivadas na safra de verão no Sul de Minas Gerais**. Horticultura Brasileira 21: 387-387.

BRUNE S; SILVA JBC; FREITAS RA. 2005. **Novas Técnicas de Multiplicação de Ramas de Batata-Doce**. Brasília: Embrapa Hortaliças (Circular Técnica, 39).

CARDOSO A. D. et al. **Avaliação de clones de batatadoce em Vitória da Conquista.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 4, p. 911-914, 2005.

CARDOSO AD; ALVARENGA MAR; MELO TL; VIANA AES. 2007. **Produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função de doses e parcelamentos de nitrogênio e potássio.** Ciência e Agrotecnologia 31: 1729-1736.

CAVALCANTE, L.F.; DINIZ, A.A.; SANTOS, L.C.F.; REBEQUI, A.M.; NUNES, J.C.; BREHM, M.A.S. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 19-28, 2010.

CAVALCANTE, M.; FERREIRA, P.V.; PAIXÃO, S.L.; COSTA, J.G.; DA, PEREIRA, R.G.; MADALENA, J.A.S. **Potenciais produtivo e genético de clones de batata-doce.** *Acta Scientiarum*. Vol. 31, p. 421-426, 2009.

DONAGEMA, G. K., CAMPOS D. V. B. de, CALDERANO S. B., TEIXEIRA W. G., VIANA J. H. M., Análise do solo. **Manual de métodos de análise de solos / organizadores**, — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2011. 230 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 132).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas.** Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. Estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 33. 2000.

ECHER FR; FOLONI JSS; TIRITAN CS; SANTOS DH; CORTE A. 2009. **Adubação nitrogenada e potássica de cobertura na Batata-doce.** In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão (ENEPE). Anais... Presidente Prudente: CD-ROM.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiplecomparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2017.

FREIRE, J. L. O.; DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; FERNANDES, P. D.; LIMA NETO, A. J. Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica, biofertilização e cobertura morta. **Revista Ciência Agrônoma**, v. 45, n. 1, p. 82-91, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>. Acesso em 01 de maio de 2016.

LIMA, M. L. P. ; PEDREIRA, C. G. S. ; ROSSETO, F. A. DE A. ; BERCHIELLI, T. T. ; LEME, P. R. ; NOGUEIRA, J. R., 2006. Milk production from crossbred cows in elephant grass and Tanzania guinea grass pastures in Sao Paulo. **Boletim de Industria Animal**, 63 (4): 217-226

MANTOVANI, E.C.; DELAZARI, F.T.; DIAS, L.E.; ASSIS, I.R.; VIEIRA, G. H. S.; LANDIM, F. M. **Eficiência no uso da água de duas cultivares de batata-doce em resposta a diferentes lâminas de irrigação**. Horticultura Brasileira. Vol. 31, p. 602-606, 2013.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G. N. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. *Journal of Experimental Botany*, v. 51, n. 345, p. 659 -668, 2000.

MURILO, D.V.; PEDROSA, J.F.; NUNES, C.L.F. ESAM 1, 2 e 3: Novas cultivares de batata-doce para a região semi-árida. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 2 , p. 32-33, 1990.

NUNES, J. C. **Trocas gasosas, composição mineral, produção e qualidade de maracujazeiro amarelo irrigado com água salina e adubado com potássio e biofertilizante**. PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA (TESE) 2016. Universidade Federal da Paraíba 185 p 19.

OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; BRITO, C. H.; DORNELAS, C. S. M.; NÓBREGA, J. P.R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 103-106, 2015.

OLIVEIRA, M. K. de. et al. **Multiplicação in vitro de batata-doce (Ipomoea batatas Lam)**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 21, n.4, p. 129-134, 2008.

RICHARDS, L. A. **Diagnostico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos**. México: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, 1954. 174p. ( Manual de Agricultura,60).

ROHÁČEK, K. Chlorophyll fluorescence parameters: the definitions, photosynthetic meaning and mutual relationships. **Photosynthetica**, v. 40, n. 1, p. 13-29, 2002.

SILVA. A. F. et al. Growth and yield of guava irrigated with saline water and addition of farmyard manure. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 354-359, 2015.

SUASSUNA, J. F.; MELO, A. S.; COSTA, F. S.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, R. S.; SOUSA, M. S. S. Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n. 4, p.1251-1262, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

YOOYONGWECH, S.; SAMPHUMPHUNG, T.; TISARAM, R.; THEERAWITAYA, C.; CHA-UM, S. Physiological, Morphological Changes and Storage Root Yield of Sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] under PEG-Induced Water Stress. **Notulae Botanic Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**. v. 45, n. 1, p. 164-171, 2017.

ZHANG, C.X., CHEN, A.D., GETTEL, N.J., HSIEH, T.S. (2000). **Essential functions of DNA topoisomerase I in *Drosophila melanogaster***. *Dev. Biol.* 222(1): 27--40. (Export to RIS).

ZERO, V.M.; LIMA, S.L. DE. **Manejo e Produtividade da batata-doce (*Ipomoea batatas*) no Município de Presidente Prudente – SP**. *Energia Agrícola, Botucatu*. Vol. 20, p. 94-117, 2005.

ZVOMUYA F; ROSEN CJ; RUSSELLE MP; GUPTA SC. 2003. Nitrate leaching and nitrogen recovery following application of polyolefin-coated urea of potato. **Journal of Environmental Quality** 32: 480-489.