

**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO TOCANTINS**



**Universidade Federal do Tocantins-
UFT Campus de Gurupi
Produção Vegetal-PPGPV**

RODRIGO ROBSON CAVALCANTE

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA
DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE
TERRA FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO -AM**

GURUPI-TO

2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO TOCANTINS**



RODRIGO ROBSON CAVALCANTE

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA
DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE TERRA
FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO-AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento

GURUPI-TO

2016

DEVE SER IMPRESSA NA FOLHA DA CONTRA CAPA

**Dados internacionais de catalogação na publicação
(CIP) Sistema de Biblioteca da Universidade Federal do**

Tocantins

Cavalcante, Rodrigo Robson.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE TERRA FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO-AM. / Rodrigo Robson Cavalcante–Gurupi, TO, 2016.
38f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins- Campus Universitário de Gurupi – Curso de Pós-Graduação (Mestrado em Produção Vegetal), 2015.

Linha de pesquisa: fitotecnia

Orientador: Professor Dr^o. Ildon Rodrigues do Nascimento

1. *Ipomea batatas* L. 2. Nutrição mineral. 3. Produtividade

CDD

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS - A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).




Universidade Federal do Tocantins
Câmpus de Gurupi
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal


DEFESA nº 14/2016

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO MESTRADO DE RODRIGO ROBSON CAVALCANTE, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS


Aos 21 dias do mês de dezembro do ano de 2016, às 09:00 horas, na Sala de defesa do Bloco da Produção Vegetal, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Orientador Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento do Campus Universitário de Gurupi/Universidade Federal do Tocantins, Dr^a. Aline Torquato Tavares do Campus Universitário de Gurupi, Dr. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Amazônia Ocidental, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE Rodrigo Robson Cavalcante, intitulada "CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE TERRA FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO-AM". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo parecer favorável à aprovação, habilitando-o (a) ao título de Mestre em Produção Vegetal. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Dr^a. Aline Torquato Tavares
Primeiro examinador


Dr. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha
Segundo examinador


Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento
Universidade Federal do Tocantins
Orientador e presidente da banca examinadora

Gurupi, 21 de dezembro de 2016.


Dr. Rodrigo Ribeiro Fidelis
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal

OFEREÇO

Às minhas mães Ieda Cavalcante de Castro e Francisca da Silva Carvalho e à minha avó Maria Carneiro Cavalcante que tiveram a sabedoria para incentivar seus filhos a estudar e conduzindo-nos para a honestidade e amor a Deus.

DEDICO

In memoriam ao meu querido e amado irmão Wellington Chagas Carneiro Cavalcante de Castro, ao meu grande amigo e professor Fernando Ferreira Leão que partiram para a vida eterna, e hoje se encontram na glória de Deus, gozando da sua paz, do seu amor e da sua misericórdia. Feliz daquele que tem dois anjinhos intercessores no Céu.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por ser misericordioso e bondoso com a humanidade dando a todos nós o perdão dos nossos pecados e nos conduzindo a vida eterna.

A minha mãe Ieda Cavalcante de Castro, que me deu oportunidade de ser o que eu sou hoje, aos meus pais biológicos Francisca da Silva Carvalho e Antônio Manoel Quixabeira da Silva por acreditarem em mim. Ao meu padrasto Olinto Domingos Vieira.

Aos meus irmãos Wellington (*In memorian*), Paulo, Uátina, Jusymarlos, Bianca, Lucas e Pedro, que apesar de alguns momentos de brigas, eles são importantes na minha vida.

Aos meus tios, Jacira Carvalho, José Martins de Oliveira, Pedro Carneiro Cavalcante, Maria Aparecida, Maria do Rosário, Delcídes Lima, Evanir Carvalho, Adão Silva Carvalho, Dourival Carneiro Cavalcante, Jussa e Deca.

A minha avó Maria Carneiro Cavalcante, por me ensinar como valorizar o que mais temos de precioso nessa vida, que é a família.

A minha namorada Danielle Cerqueira pelo carinho, apoio e compreensão.

Aos meus amigos André Henrique, Flávio Mendes, Otávio Limeira, Gustavo Colombo, Jeferson Santana, Johnnathan Silva, Iron Jr., Douglas Previatti, Lucas França, Cleberson Previatti, Victor Previatti, Kelvin Moreira, Pablo Donizete, Adriano Silva, Raphael Lisboa, Karise Paula Manoel Junior, Karise de Paula, Jhonnathan Silva, Mhayonne Nunes, João Menezes, Alex Pires, Danilo Holanda, Priscila Fonseca, Daniele Lisboa, Simone Marques, Marilene Ramos Dias, Thayná Coelho, João Vitor, Agostinho José de Santana, Berenice Andrade, Ricardo Sakashita, Fernando Barnabé Cerqueira e Fernando Ferreira Leão (*in memorian*) que caminharam junto comigo sempre me apoiando em tudo.

Ao Grupo de pesquisa NEO (Núcleo de Estudos em Olericultura), por terem me acolhido durante esses 4 anos.

Ao meu orientador Ildon Rodrigues do Nascimento por ter me adotado desde a minha chegada aqui na UFT Campus de Gurupi em 2012 até os dias de hoje.

A Universidade Federal do Tocantins por me dar a oportunidade de me tornar profissional. Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal por me dar a oportunidade de me qualificar.

A EMBRAPA, na pessoa do Dr. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha por ter aceitado a parceria e ter contribuído diretamente para a execução deste trabalho.

Aos membros da banca pela contribuição no trabalho. A CAPES pela concessão da bolsa.

SUMÁRIO

<u>CAPÍTULO I: CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE TERRA FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO-AM</u>	
<u>9</u>	
1	<u>INTRODUÇÃO GERAL..... 10</u>
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA..... 12</u>
2.1	<u>Aspectos batata doce..... 12</u>
2.2	<u>Genótipos de batata doce..... 13</u>
2.3	<u>Propagação..... 13</u>
2.4	<u>Aspecto fitossanitário..... 14</u>
2.5	<u>Solo..... 14</u>
2.6	<u>Fósforo..... 16</u>
2.7	<u>Colheita..... 17</u>
3	<u>REFERÊNCIAS..... 18</u>
<u>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE TERRA FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO-AM..... 22</u>	
<u>RESUMO..... 23</u>	
<u>ABSTRACT..... 24</u>	
1	<u>INTRODUÇÃO..... 25</u>
2	<u>MATERIAL E MÉTODOS..... 27</u>
3	<u>RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 30</u>
4	<u>CONCLUSÕES..... 35</u>
5	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 36</u>
<u>ANEXOS..... 40</u>	

LISTA DE ANEXOS

FIGURA 1: Levantamento dos canteiros no local de cultivo.....	40
FIGURA 2: Espaçamentos entre canteiros.....	40
FIGURA 3: Demarcação das parcelas nos canteiros.....	41
FIGURA 4: Medição do espaçamento das plantas.....	41
FIGURA 5: Abertura de covas.....	42
FIGURA 6: Plantio das ramas de batata doce.....	42
FIGURA 7: Estabelecimento da lavoura de batata doce.....	43
FIGURA 8: Colheita das raízes de batata doce.....	43
FIGURA 9: Raízes de batata doce colhidas.....	44
FIGURA 10: Avaliação das raízes de batata doce.....	44

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Temperaturas máximas (T. máx), mínimas (T. mín.) e médias (T. méd.) e precipitação pluvial (PP). Careiro-AM, 2015.....	27
TABELA 2. Análise química e física do solo utilizado no cultivo de genótipos de batata doce na várzea. Careiro-AM, 2015	28
TABELA 3. Análise de variância do número de batata, peso médio e produtividade de batata doce. Careiro-AM, 2015.....	30
TABELA 4. Estimativa de média do número de batata (NB) das cultivares de batata doce, avaliadas em função de doses de P ₂ O ₅ . Careiro-AM, 2015.....	31
TABELA 5. Estimativa de média do peso médio (PM) das cultivares de batata doce, avaliadas em função de doses de P ₂ O ₅ . Careiro-AM, 2015.....	32
TABELA 6. Estimativa de média da produtividade (PR) ton.ha ⁻¹ das cultivares de batata doce, avaliadas em função de doses de P ₂ O ₅ . Careiro-AM, 2015.....	33

CAPÍTULO I:
CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA
DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLO DE TERRA
FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO -AM

1 INTRODUÇÃO GERAL

A batata doce (*Ipomoea batatas* L.) é uma planta classificada como da família das Convolvuláceas. Essa espécie, embora perene, é cultivada como cultura anual e apresenta característica de armazenar reservas nutritivas em suas raízes, possuindo imenso potencial alimentício e industrial. Trata-se de uma cultura típica de climas tropical e subtropical, além de rústica, de fácil manutenção, boa resistência contra a seca e ampla adaptação a ambientes distintos (MONTES *et al.*, (2006).

Segundo informações de Martins & Groppo (1997), a batata doce pode apresentar grande produção de matéria prima por unidade de área, e destaca-se ainda por possuir alto teor proteico, e elevado teor de vitamina C e potencial de vitamina A.

Amaro (2013) destaca a China como maior produtor mundial de batata doce produzindo em média 115.210 toneladas em uma área de 6.010 hectares. No ano de 2014, o Brasil se consolidou como o quinto maior produtor de batata doce do mundo, com pouco mais de 525 mil toneladas em aproximadamente 40 mil hectares (SEAGRO-MG, 2015).

De acordo com o IBGE (2012), o Estado do Amazonas é o maior produtor de batata doce da região norte do Brasil, com 5597 toneladas em uma área de 377 hectares.

Apesar da importância da cultura da batata doce para o Brasil, são poucos os trabalhos de pesquisa visando selecionar e recomendar cultivares para diferentes regiões do país, sendo esse um dos principais problemas enfrentados pelos produtores (SILVA & LOPES, 1995).

É evidente que tanto a introdução como a obtenção de novos genótipos de diferentes espécies compõem um trabalho contínuo e dinâmico, pois as novas cultivares obtidas permanecem em uso durante um número variável de anos, posteriormente serão renovadas e substituídas por outras mais produtivas e de melhor qualidade.

Contudo, tais cultivares, segundo Ferreira (2006b), só deverão ser indicadas e distribuídas após serem adequadamente avaliadas em diferentes condições de solo, clima e manejo cultural, por meio de experimentos conduzidos por vários anos.

Além disso, sabe-se que o ótimo desempenho de uma cultivar de qualquer espécie vegetal depende, além de sua carga genética, do sistema de produção utilizado (FERREIRA, 2006a). Neste caso, a correção de solo é um fator preponderante sobre o sistema de produção que pode proporcionar melhorias na quantidade e na qualidade da produção de diversas espécies vegetais, desde que seja utilizada adequadamente.

O fósforo é um elemento essencial no metabolismo das plantas, atuando nos processos de transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese, como componente

estrutural dos ácidos nucleicos de cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolipídeos (MALAVOLTA, 1980).

De acordo com Sanchez & Cochrane (1980), uns dos fatores limitantes de fertilidade dos solos da Amazônia são a acidez elevada, baixa capacidade de troca de cátions, e deficiência de macro e micronutrientes, sendo um deles o P_2O_5 na forma disponível para as plantas, nutriente importante para que a planta complete seu ciclo de vida. Já Freitas (2016), afirma que apesar da exuberância apresentada na região amazônica, os solos nos quais está fixada não possuem grande riqueza em nutrientes, limitando o cultivo de batata doce na região, quem tem seu cultivo de forma rudimentar, sem emprego de tecnologias sobre os solos de várzea. No entanto, nas margens dos rios podemos encontrar solos mais férteis, conhecidos como várzea. Nelas são acumuladas grandes quantidades de nutrientes trazidos pelas águas em períodos de cheias.

Uma alternativa para minimizar a perda de P_2O_5 por fixação seria através da adubação, gerando ganhos econômicos e ambientais, pois estes são produzidos a partir de reservas minerais de caráter não renovável. Na planta o P_2O_5 é um elemento móvel, facilmente redistribuído entre os órgãos, das folhas velhas para as novas, para os frutos e sementes, característica importante para a adubação foliar (SILVA, 2006).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de adubação fosfatada (P_2O_5) na produtividade de batata doce em condições de terra firme no município de Careiro-AM.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos batata doce

A família das Convolvuláceas possui uma importante hortaliça tuberosa tropical: a batata doce. A cultura da batata doce está em grande expansão para todas as regiões e maioria dos estados brasileiros, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, sendo o estado de Sergipe o maior Estado produtor da região nordestina (EMBRAPA, 2008).

De acordo com Figueira (2008), a cultura da batata doce é oriunda das regiões andinas de baixa altitude na América do Sul, sendo seu cultivo realizado pelos indígenas há décadas. Ainda segundo o autor, esta planta herbácea apresenta caule rastejante, que atinge 3 m de comprimento, e folhas com pecíolos longos. A parte aérea é constituída por uma vegetação agressiva, que forma boa cobertura do solo. Trata-se de uma planta perene, porém cultivada como anual.

A batata doce possui dois tipos de raízes: as de reservas ou tuberosas, que constituem a principal parte de interesse comercial, e as de raízes absorventes, responsáveis pela absorção de água e nutrientes. As raízes tuberosas se formam desde o início do desenvolvimento da planta, sendo facilmente identificadas pela maior espessura, pela pouca presença de raízes secundárias e por se originarem dos nós. Já as raízes absorventes se formam a partir do meristema cambial, tanto nos nós quanto nos entrenós, é abundante e altamente ramificado, o que favorece a absorção de nutrientes. Entretanto, esta característica leva a uma rápida diminuição da reserva de nutrientes do solo, refletindo na queda de produção dos cultivos sucessivos na mesma área, exigindo maior demanda por nutrientes. Nessa situação, quando o solo apresenta fertilidade inadequada para a cultura, faz-se necessário o uso da adubação em maior quantidade (SILVA, *et al.*, 2002).

A espécie *Ipomea batatas* L. tem 90 cromossomos, sendo alógama, hexaplóide ($2n=6x=90$), autoincompatível e propagada, em sua maior parte, por via assexuada. O mecanismo de autoincompatibilidade presente na espécie conduz à polinização cruzada e, portanto, a um alto grau de heterozigose. A polinização é, normalmente, feita por insetos e a autofecundação raramente ocorre (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

2.2 Genótipos de batata doce

Existe no Brasil um elevado número de cultivares de batata doce, com enorme diversidade genética entre elas. Praticamente, em todos os municípios brasileiros existem cultivares locais. É comum encontrar uma mesma cultivar com nomes diferentes, ou diferentes cultivares com o mesmo nome. Há, por exemplo, dezenas de cultivares com o nome de Rainha (MIRANDA *et al.*, 1995).

As cultivares diferenciam-se principalmente quanto à cor da casca, cor da polpa e formato, sendo a preferência popular variável. Geralmente as batatas comercializadas nos grandes centros urbanos têm polpa branca ou creme e película externa rosa, roxa ou branca (MIRANDA *et al.*, 1995). O produtor deve escolher aquela que seja mais aceita no mercado onde pretende vender a produção, pois a preferência é variável de local para local. Além disso, em cada região produtora existem variedades locais (SILVA *et al.*, 2008).

As cultivares recomendadas estão estreitamente relacionadas ao local e a época de plantio, adubação, finalidade da produção e a preferência do mercado consumidor. Algumas regiões têm indicação própria de cultivares tais como: Brazlândia Rosada e Coquinho que são selecionadas e liberadas pelo CNPH para o cultivo, possuindo excelente qualidade agrônômica e comercial, com boa adaptabilidade as diferentes regiões brasileiras (MIRANDA *et al.*, 1995).

Antes do plantio é necessário conhecer a adaptabilidade de cultivar às condições climáticas da região, suas características de resistência a pragas e doenças e às características de desenvolvimento da planta (SILVA *et al.*, 2008).

No estado do Amazonas, a exemplos de outras regiões existem vários genótipos que são utilizados pelos produtores da região com predominância os genótipos Rainha e Compensa, alguns desses materiais ou foram introduzidos ou selecionados pelos produtores locais.

2.3 Propagação

No que se refere aos métodos de propagação, o enraizamento de mini-estacas é uma técnica promissora de obtenção de mudas de batata doce, mas ainda é muito utilizada para esta cultura. Dessa forma, esta técnica de propagação é um método rápido de multiplicação, resulta em maior enraizamento além garantir a produção de mudas da cultura quando há

escassez de ramos. A principal vantagem está na rápida propagação vegetativa, auxiliando os programas de melhoramento genético, pois as plantas que apresentam características favoráveis podem ser fixadas através da rápida multiplicação e reproduzidas em larga escala (SANTANA, 2012).

2.4 Aspecto fitossanitário

É importante realizar o preparo das mudas com alta sanidade, entretanto há vários fatores considerados limitantes na produção de batata doce, destacando-se o desconhecimento sobre cultivares e a infecção por doenças degenerativas, representadas principalmente pelas viroses.

Como principais viroses que ocorrem na batata doce, podem ser citados o vírus do mosqueado plumoso da batata doce (SPFMV), que é transmitido por pulgões e causa sintomas de clareamento de nervuras e manchas cloróticas nas folhas; o vírus do mosqueado suave da batata doce (SPMMV) que, transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*), ocasiona sintomas de mosaico e nanismo; o vírus latente da batata doce (SPLV), que normalmente não apresenta sintomas visíveis na maioria das cultivares; e o vírus da mancha clorótica da batata doce (SPCFV), que também é transmitido por pulgões e determina sintomas de clorose, mosaico internerval, deformações nas folhas e nanismo. Acredita-se que, praticamente, todas as lavouras de batata doce do Brasil estejam infectadas por um ou mais vírus, entretanto, ainda não são conhecidos os vírus que ocorrem e os danos por eles ocasionados (CASTRO, 2010).

Ainda de acordo com Castro (2010), cada material genético de batata doce tem o seu potencial produtivo, portanto é necessário realizar a limpeza de patógenos, aproveitando os recursos disponíveis em laboratórios onde são desenvolvidas técnicas de cultura de meristemas e testes de diagnóstico de enfermidades.

2.5 Solo

O solo para o cultivo da batata doce deve ser preferencialmente de textura arenosa ou areno argilosa, bem drenado. Solos arenosos facilitam o crescimento lateral das raízes,

evitando a formação de batatas tortas ou dobradas, além de facilitar a colheita das raízes tuberosas com menores perdas (EMBRAPA, 2004).

A necessidade hídrica da cultura está em torno de 500 a 750 mm de lâmina de água durante o ciclo produtivo, sendo suficiente para o pleno crescimento e desenvolvimento das plantas (EMBRAPA, 2006).

Os maiores cultivos se encontram em regiões de solos de várzea, que apresentam clima frequentemente mais quente e com alta luminosidade (FILGUEIRA, 2008), condição esta encontrada no Estado do Amazonas.

Os solos de várzea são solos heterogêneos, com desenvolvimento inicial a partir da deposição de diferentes composições granulométricas, mineralógicas e orgânicas, são solos distróficos de média e alta fertilidade, ricos em minerais, provenientes de rochas calcárias da Cordilheira dos Andes (MOREIRA *et al.*, 2005).

Os solos de terra firme são solos de formação terciária, apresentam boas características físicas, mas são de baixa fertilidade natural. A predominância de acidez e toxicidade de alumínio elevadas, são as restrições mais comuns sobre a fertilidade desses solos (MOREIRA *et al.*, 2005). Do tipo Latossolo Amarelo, que apresenta bom índice de permeabilidade e acidez alta.

A fase crítica de disponibilidade de umidade no solo ocorre na primeira semana após o plantio, porque as ramas-semente não possuem ainda sistema radicular para explorar umidade contida em camadas inferiores do solo. Neste período é necessário realizar pelo menos duas irrigações, sendo a primeira logo após o plantio, visando promover o contato do solo com as ramas-semente, favorecendo a manutenção da umidade do tecido vegetal. Com isso garante-se maior taxa de aproveitamento do material de propagação, evitando-se o replantio (SILVA *et al.*, 2008).

Ainda de acordo com o autor, o solo deve ser preferencialmente arenoso, bem drenado, sem presença de alumínio tóxico, com pH pouco ácido e com alta fertilidade natural. Solos arenosos facilitam o crescimento lateral das raízes, evitando a formação de batatas tortas ou dobradas. Além disso, facilita a colheita, permitindo o arranquio das batatas com menor índice de danos e menor esforço físico.

Embora a batata doce seja atualmente cultivada apenas em áreas sob preparo convencional de solo (aração e gradagem), Barreira (1986) recomenda seu plantio em sulco em solos arenosos, visto que a construção de leiras contribui para a perda da umidade do solo, podendo-se formar os camalhões durante as operações de capina e amontoa.

2.6 Fósforo

A batata doce é bastante eficiente na absorção de fósforo, mas devido à deficiência comum desse nutriente nos solos brasileiros, é necessário aplicar maiores quantidades do elemento na forma prontamente disponível e em época adequada (EMBRAPA, 1995).

Grant *et al.*, (2001) ressalta que o fósforo é um nutriente de grande importância para o efeito no crescimento das raízes de batata doce, uma vez que tem importante função no metabolismo do carbono.

Quando aplicado corretamente é o nutriente que pode ocasionar melhores respostas nessa hortaliça. Experimentos realizados no Centro Sul mostram que a reação da cultura à adubação fosfatada tem sido muito variada, mas sempre positiva (FILGUEIRA, 2000), sendo recomendado o emprego de 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, para solos de alta, média e baixa fertilidade, respectivamente (SOARES *et al.*, 2002).

O fósforo é um nutriente que tem como particularidade, alto grau de interação com o solo. Os fosfatos adicionados como fertilizantes se dissolvem, passando para a solução do solo. Em função da baixa solubilidade dos compostos de fósforo formados no solo e da sua forte tendência a adsorção, a maior parte do elemento passa para a fase sólida, onde fica em parte como fosfato lábil, passando gradativamente a fosfato não-lábil. O fosfato lábil pode sofrer desorção, caso haja abaixamento do teor em solução, para manutenção do equilíbrio. O abaixamento do teor em solução dá-se, principalmente, por absorção pelas plantas (RAIJ, 2011). Essa característica associada à sua deficiência em vastas áreas da agricultura brasileira, fez desse elemento o mais crítico nas adubações nas últimas décadas (RAIJ, 2011).

A deficiência de fósforo na batata doce provoca retardo no desenvolvimento da planta, e nas folhas velhas surgem manchas cloróticas e necróticas, ocorrendo desfolha prematura, reduzindo a produção de raízes comerciais (FOLQUER, 1978).

Os sintomas do excesso de fósforo nas plantas, em geral, não são visualizados, mas pode induzir deficiência de micronutrientes como cobre, ferro, manganês e zinco (MALAVOLTA, 2006).

Para a produção de 11 a 15 t ha⁻¹ de raízes tuberosas, estima-se a extração de 20 a 47,5 kg de P₂O₅ (SILVA *et al.*, 2002). Entretanto, a batata doce é uma cultura responsiva à fertilização, irrigação entre outros fatores de produção, que elevam sua produtividade e incrementam a demanda por nutrientes.

Oliveira *et al.*, (2005), encontraram resultados positivos da adubação com P em batata doce, sendo as máximas produtividades, 23,5 e 18,9 ton ha⁻¹ alcançadas com 259 e 231 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente.

Já Bezerra *et al.*, (1994), em solos com baixa disponibilidade de P, obtiveram incrementos na produção de raízes comerciais de batata doce mediante aumento na dose de P às plantas. Enquanto que Cardoso *et al.*, (1999), obtiveram baixo rendimento produtivo em cultivo sob baixa disponibilidade de P em solo do tipo Latossolo Amarelo textura muito argilosa no Estado do Amazonas.

2.7 Colheita

A planta da batata doce não apresenta um ponto específico de colheita. Existem várias maneiras para se determinar o ponto de colheita ou maturação da batata doce que, sendo essa uma raiz, não atinge a maturação no verdadeiro sentido do termo. A finalidade da produção e a demanda do produto pelo mercado são duas maneiras de definir esse momento (MIRANDA *et al.*, 1995).

Para consumo humano, o momento da colheita pode ser definido pelo tamanho ou peso das raízes (aproximadamente 300g) e deve ser realizada assim que as raízes atinjam a dimensão exigida pelo mercado. Em condições ideais de cultivo a colheita pode se iniciar aos 90 dias, mas em geral, ocorre entre 120 e 150 dias após o plantio variando em função do local e época de plantio, cultivar, espaçamento e adubação. A colheita pode ser antecipada ou retardada, dependendo da oportunidade de comercialização (SILVA *et al.*, 2008).

Para indústria, a batata pode ser colhida mais tarde com as raízes atingindo maior peso médio. Para forragem animal, também deve ser colhida mais tarde, pois nesse caso o que interessa é a produção de matéria seca por unidade de área (MIRANDA *et al.*, 1995).

A colheita pode ser feita manualmente ou mecanicamente. Geralmente são utilizados equipamentos semelhantes aos arados, modificados para facilitar a separação do solo, tendo a frente um disco vertical para cortar as ramas. As máquinas utilizadas na colheita de batata inglesa (*Solanum tuberosum*) podem ser usadas com sucesso. De qualquer maneira sempre envolve muita mão-de-obra, mesmo quando algumas etapas são mecanizadas (SILVA *et al.*, 2008).

3 REFERÊNCIAS

AMARO, G. B. **Informações técnicas para o cultivo da batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam): Principais países produtores.** Manual Embrapa Hortaliças, p2, Brasília-DF, 2013. Disponível

em:

<[http://www.portalcplp.org/media/company/1/documentos/Curso Embrapa/Cultivo_Batata doce.pdf](http://www.portalcplp.org/media/company/1/documentos/Curso_Embrapa/Cultivo_Batata doce.pdf)>

BARREIRA, P. **Batata doce: uma das doze mais importantes culturas do mundo.** São Paulo: Ícone. 91p. 1986.

BEZERRA, I. L.; OLIVEIRA, J. J. de; SOUZA, R. P.; LEÃO, A. B.; DANTAS, J. P. **Efeito do gesso associado a adubação mineral e adubação orgânica na produção da bata-doce.** In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21. 1994, Petrolina, PE. Anais... Petrolina, PE: SBCS/EMBRAPA-CPATSA, 1994. p 444, ref. 365-366.

CARDOSO, M. O.; XAVIER, J. J. B. N.; ALMEIDA, E. F. **Desempenho agrônomo de cultivares de batata doce em dois solos de terra firme do Estado do Amazonas.** Embrapa Amazônia Ocidental. Rev. eletrônica, n.7, dezembro de 1999, p.1-2. Disponível em:

<[http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/668747/1/CPAAPES Q.AND.799.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/668747/1/CPAAPES_Q.AND.799.pdf)> Acesso em: 10/12/2016.

CASTRO, L. A. S. **Instruções para plantio de mudas de batata doce com alta sanidade.** Embrapa Clima Temperado-Pelotas/RS, 2010, 19p.

EMBRAPA, CPNH: EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças.** Brasília, DF. 2004.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo da batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam).** Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária. 3 ed. 1995. (Embrapa-CNPH. Instruções Técnicas, 7).

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Batata doce (*Ipomea batatas*).** Embrapa Hortaliças, sistema de produção 6, versão eletrônica, Brasília-DF, 2008.

FERREIRA, P.V. **Melhoramento de plantas: princípios e perspectivas**. Maceió: EDUFAL, 2006 a. 110p. v.1.

FERREIRA, P. V. **Melhoramento de plantas: tópicos especiais**. Maceió: EDUFAL, 2006 b. 107p. v.7.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2000. 338 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: 2008. UFV. cap. 21. p. 371-377.

FOLQUER, F. **La batata (Camote) Estudio de la planta y su producción comercial**. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 144p. 1978.

FREITAS, E. "**O solo da Amazônia é pobre em nutrientes**". *Brasil Escola*, versão eletrônica, 2016. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-solo-amazonia-pobre-nutrientes.htm>> Acesso em 04 de dezembro de 2016.

GRANT (2001): GRANT, C. A.; FLANTEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. Potafos – Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Informações Agronômicas, v.95, p. 1-5. 2001.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 254 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 638p. 2006.

MARTINS, A. C. N. GROPPA, G. A. **Batata doce (Ipomoea Batatas Lam)**. 2. ed. In: Manual técnico das culturas. Campinas: CATI, 1997. t. 1, p. 199-204.

MIRANDA, J.E.C.; FRANÇA, F.H.; CARRIJO, O.A.; SOUZA, A.F.; PEREIRA, W.; LOPES, C.A.; SILVA, J.B.C. **A cultura da Batata doce**. Embrapa – CNPH, Brasília: Coleção Plantar; 1ª ed.; 94 p.; 1995.

MONTES, S. M. N. M.; FIRETTI, R.; GOLLA, A. R.; TARSITANO, M. A. A. Custos e rentabilidade da batata doce (*Ipomoea batatas* L.) na região oeste do Estado de São Paulo: Estudo de caso. **Revista Informações Econômicas**, SP, v.36, n.4, abril de 2006.

MOREIRA, A.; CASTRO, C.; ALFAIA, S. S.; MALAVOLTA, E. 2005. **Fertilidade dos solos da Amazônia**. In: Palestra apresentada no XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Recife, PE. p. 1 – 27. Disponível em:
<<http://gpaaa.inpa.gov.br/index.php/RCE/article/viewFile/50/32>> Acesso em: 10/11/2016.

OLIVEIRA, A. C. B; SEDIYAMA, M. A. N; SEDIYAMA, T; FINGER, F. L; CRUZ, C. D. **Variabilidade genética em batata doce com base em marcadores isoenzimáticos**. Revista Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, 576-582p., 2002.

OLIVEIRA, A. P; SILVA, J. E. L; PEREIRA, W. E; BARBOSA, L. J. N. **Produção de batata doce e teor de amido nas raízes em função de doses de P2O5**. Acta Sci Agron, Maringá, v. 27, n. 4, p. 747-745, out/dez. 2005.

RAJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. cap. 10, p. 217-248.

SANCHEZ, P.A.; COCHRANE, T. T. 1980. **Soils constraints in relation to major farming systems of tropical America**. International Rice Research Institute, Los Banos. p.106-139.

SANTANA, A. D. D; ARRIGON-BLANK, M. F; BLANK, A. F; ANDRADE, T. M; TAVARES, F. F; ALVES, R. P; SANTANA, A. D. **Produção de mudas de batata doce em função da posição da folha e de diferentes concentrações de AIB**. Revista Scientia Plena, vol. 11, n. 07, ano 2012. São Cristovão-SE. Disponível em:
<<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/viewFile/074501/1256>> Acesso em: 09/11/2016

SEAGRO-Secretaria de Agricultura do Estado de Minas Gerais. **Subsecretaria do agronegócio: cultura da batata doce**. Belo Horizonte-MG, 2014. Disponível em:
<[http://www.reformaagraria.mg.gov.br/images/documentos/perfil_batata_doce_dez_2015\[1\].pdf](http://www.reformaagraria.mg.gov.br/images/documentos/perfil_batata_doce_dez_2015[1].pdf)> Acesso em: 20/11/2016

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A. **Cultivo da Batata doce (Ipomoea batatas (L.) Lam)**. Brasília, DF: Embrapa CNPHortaliças, 1995. 3ª. Edição. 18p.; il. (Embrapa Hortaliças, Instruções Técnicas, 7).

SILVA, J. B. C; LOPES, C. A; MAGALHÃES, J. S. **Cultura da batata doce**. In: CEREDA MP; Agricultura: Tuberosas amiláceas latino americanas, São Paulo: Cargill, v. 2, p. 449-503, 2002.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. **Cultivo da batata-doce**. Brasília: EMBRAPA-CNPH, Sistemas de Produção 6, ISSN 1678-880X - Versão Eletrônica, Junho 2008.

SILVA, P. R. C. **Processo de produção de adubos foliares**. Salvador-BA: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (Rede de Tecnologia da Bahia), 2006. 5p.

SOARES, K. T; MELO, A. S; MATIAS, E. C. **A Cultura da batata doce (Ipomoea batatas (L.) Lam)**. João Pessoa-PB: EMEPA-PB. 26p. 2002. (EMEPA-PB. Documentos, 41).

CAPÍTULO II:
CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE BATATA
DOCE EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO EM SOLOS DE TERRA
FIRME NO MUNICÍPIO DE CAREIRO -AM

RESUMO

A batata doce é considerada uma cultura com elevado potencial de produção. No estado do Amazonas o cultivo da batata doce é feito por pequenos produtores em solos de várzea por apresentarem fertilidade natural significativamente superior aos solos de terra firme e geralmente sem uso de adubação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar doses de fósforo (P_2O_5) na produtividade de batata doce em solos de terra firme no município de Careiro-AM. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 5, com os fatores doses de fósforo (18; 36; 70; 124 e 230 kg de P_2O_5 ha⁻¹) e cultivares de batata doce (Rainha, Rubissol, Brazilândia, BDFMI#16 e Compensa) em quatro repetições. A colheita foi realizada aos 120 dias após o plantio das ramas. As variáveis avaliadas foram: número de batata, peso médio e produtividade. Houve influência das doses para o número de batata, onde o maior índice foi observado na dose de 70 kg ha⁻¹, na cultivar Compensa com 35.760 batata doce por hectare. As doses influenciaram o peso médio e a produtividade, sendo que o maior valor foi quantificado na dose de 70 kg ha⁻¹, na cultivar Compensa com valor de 454,91 gramas. Já a máxima produtividade comercial (13,56 ton ha⁻¹) foi obtida com a dose de 124 kg ha⁻¹ de P_2O_5 na cultivar BDFMI#16.

Palavras chaves: *Ipomea batatas* (L.), nutrição mineral, Amazonas e produtividade.

ABSTRACT

Sweet potato is considered a rustic crop with high production potential, tolerant to water stress, low response to fertilizer application and growing in low fertility and degraded soils. The objective of the present study was to evaluate phosphorus (P_2O_5) rates in sweet potato yield in lowland soils in the city of Careiro-AM. The experimental design was a randomized complete block design with 5 x 5 factorial treatments, with phosphorus doses (18, 36, 70, 124 and 230 kg of P_2O_5 ha⁻¹) and sweet potato cultivars (Elisa, Rubissol, Brazilândia, BDFMI # 16 and Compensa) in four replicates. Harvesting was performed at 163 days after transplanting the seedlings. The evaluated variables were: potato number, average weight and productivity. There was influence of the doses for the number of potatoes, where the highest index was observed in the dose of 70 kg ha⁻¹, in the cultivar Compensa with 35.760 sweet potatoes per hectare. The doses influenced the average weight and productivity, and the highest value was quantified in the dose of 70 kg ha⁻¹, in the cultivar Compensa with a value of 454,91 grams. The maximum commercial productivity (13,56 ton ha⁻¹) was obtained with the dose of 124 kg ha⁻¹ of P_2O_5 in cultivar BDFMI # 16.

Key words: *Ipomea batatas* (L.), mineral nutrition, Amazonas e productivit.

1 INTRODUÇÃO

A batata doce encontra-se entre os 12 produtos considerados fundamentais como fonte básica de alimentos para populações de baixo poder aquisitivo, ocupando o primeiro lugar entre as principais culturas alimentares do terceiro mundo, por ser a mais utilizada e apresentar maior teor de proteína (SILVA, 2010). Além disso, faz parte da cadeia alimentar da região, por se constituir em alimento rico em carboidratos (SOARES *et al.*, 2002).

Considerando dados mundiais do cultivo da batata doce, o país com maior produção é a China onde representam nos últimos quatro anos uma média de 82,30% da produção mundial, em segundo lugar vem a Nigéria com 1,92%, a produção brasileira representa 0,30% do total produzido (FAOSTAT, 2016).

No Brasil, a batata doce é cultivada em todas as regiões do país, com destaque para as regiões Sul e Nordeste. De acordo com dados do IBGE (2016), em 2014, o Brasil produziu cerca de 525,8 mil toneladas em 39,7 mil hectares, com variação positiva de 3,9% em relação a 2013, quando foram colhidas 505,4 mil toneladas. Os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Sergipe, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba tiveram as maiores quantidades produzidas (toneladas) e rendimento médio (kg/ha) no país. O Rio Grande do Sul, que possui 31% da área plantada e concentra 32% da produção total do país (CARVALHO *et al.*, 2013).

No estado do Amazonas, o seu cultivo é mais expressivo nas áreas de várzea, em que os solos ficam disponíveis ao plantio no período da vazante que pode perdurar por seis meses no ano. Estes solos, apresentam fertilidade considerada adequada para o cultivo. (CARDOSO *et al.*, 1999).

No Estado do Amazonas a batata doce possui pouca importância agrícola, ocupando uma área de 377 ha⁻¹ com uma produção de 5,597 toneladas. A cultura constitui uma fonte de alimento energético rico em vitaminas e proteínas, além de contribuir na geração de emprego e renda, garantindo a fixação do homem no campo (IBGE, 2012).

A batata doce aparece como o produto das lavouras temporárias em que o Amazonas apresenta a maior produção entre os estados da região Norte. Manaquiri com 45,73% da produção é o maior produtor de batata doce do Estado, enquanto que o Município de Careiro se consolida como 20º maior produtor regional. No ranking nacional Manaquiri aparece como o 24º maior produtor de batata doce do país (ARAÚJO, 2012).

Ainda de acordo com Araújo (2012), a difusão e o cultivo desta hortaliça ainda é pouco significativo no estado do Amazonas, sendo cultivada com um baixo nível tecnológico

sob o sistema de monocultivo acompanhado de adubação localizada com N-P-K aplicada em fundação. A irrigação é realizada manualmente no período seco com uso de regadores. Contudo, em alguns municípios do Estado é uma das hortaliças cultivadas pelos pequenos produtores, com ênfase nos municípios de Manaquiri, nas várzeas do Rio Solimões.

Levando-se em conta de que o agricultor Amazonense dispõe de solos de baixa fertilidade para a agricultura, a fertilização é o fator com maior contribuição tanto para o aumento de produtividade quanto da qualidade das raízes produzidas. Também, o melhor manejo da fertilização da cultura tem implicações sobre a sustentabilidade da atividade, não só relacionada às questões do ambiente, mas, também, da viabilidade econômica do cultivo.

A batata doce possui sistema radicular ramificado, o que a torna eficiente na absorção de nutrientes. Contudo, sua resposta à adubação depende das condições do solo. Quando cultivada em solos com fertilidade natural de média à alta, geralmente não há resposta (BRITO, 2006).

A baixa disponibilidade de fósforo nos solos tropicais e subtropicais justifica o estudo desse nutriente para suprimento às plantas, cujo conhecimento contribui para o entendimento e estabelecimento da adubação fosfatada (FONSECA *et al.*, 1997).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de adubação fosfatada (P_2O_5) na produtividade de batata doce em condições de terra firme no município de Careiro-AM.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 16 de dezembro de 2014 a 29 de maio de 2015, considerando-se o período do plantio até a colheita. O mesmo foi instalados em área de produtor rural, localizado no município de Careiro, Estado do Amazonas, situado a 03° 46' 05" de Latitude Sul, e 60° 22' 09" de Longitude Oeste e altitude de 27 metros.

O clima é do tipo Am, classificação de Köppen (1984), quente e úmido, com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual varia de 25,6 a 27,6 °C e a umidade relativa do ar é de 84% a 90%, em média. Os solos predominantes na região são Latossolos Amarelos distróficos com baixo teor de fósforo e elevado teor de alumínio (állico), teor de argila superior a 85% (textura argilosa) (SILVA et al., 2008). Os valores de temperaturas mínimas e máximas e de precipitação pluvial referente ao período de condução do experimento (Tabela 1) foram obtidos junto à estação meteorológica de Manaus (INMET, 2016).

Tabela 1: Temperaturas máximas (T. máx), mínimas (T. mín.) e médias (T. méd.) e precipitação pluvial (PP). Careiro-AM, 2014-2015. Fonte: INMET, 2016.

Mês	T. máx. (°C)	T. mín. (°C)	T. méd (°C)	PP (mm)
Dezembro	32,8	25,7	28,2	210
Janeiro	31,6	24,5	26,9	270
Fevereiro	32,2	25	27,6	290
Março	31,7	24,7	26,8	330
Abril	32,1	25	27,6	310
Maio	32,1	25	27,3	290

As características químicas e físicas, cujas amostras foram coletas na camada de 0 a 20 cm em pré-instalação do experimento estão apresentadas na Tabela 2. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos e Planta da Embrapa Amazônia Ocidental, em seguida foi feita a correção do solo (2.306 kg ha⁻¹) pelo método de neutralização do alumínio, levando em consideração o PRNT do calcário de 100%.

Tabela 2: Análise química e física do solo utilizado no cultivo de genótipos de batata doce na várzea. Careiro- AM, 2014.

pH	C	MO	Na	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	m	V
H ₂ O	g.kg ⁻¹			mg.dm ⁻³cmol _c .dm ⁻³						(%)			
4,13	19,7	34,04	7	3	45	0,16	0,14	5,10	6,44	0,45	5,55	6,88	91,99	6,48

O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados em esquema fatorial (5x5), com quatro repetições. Os tratamentos foram cinco doses de P₂O₅ combinadas em cinco cultivares. As cultivares de batata doce utilizadas foram: Rainha, Rubissol, Brazilândia, BDFMI#16 e Compensa, cujo ciclos podem chegar até 150, 150, 150, 180 e 120 dias.

Em seguida as leiras foram preparadas, manualmente, com auxílio de uma enxada. Aos 45 dias após o plantio as parcelas foram adubadas com 100 gramas por parcela do formulado 20-0-20. Todo o P foi aplicado localizado no sulco em pré-plantio das mudas.

O plantio foi realizado a partir de ramos de 20-30 cm de comprimento contendo de cinco a seis gemas de plantas matrizes do campo.

O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre linhas e 0,8 m entre plantas em canteiros de 1,20 m de largura com 30 cm de altura e de distância entre os canteiros. Os dados foram coletados do número de plantas que sobreviveram de um total de 21 plantas por parcela.

Nos tratamentos foram aplicadas doses de fósforo, equivalente à 18, 36, 70, 124 e 230 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (na forma de Superfosfato Triplo).

Quanto ao controle de plantas daninhas o mesmo foi feito com herbicida Fusilade na dose de 60 ml por bomba de 20 L de água. As plantas daninhas predominantes eram gramíneas, algumas folhas largas foram controladas por meio de arranquio com as mãos (monda).

A colheita foi realizada aos 120 dias após o plantio. Nas plantas da área útil da parcela foram avaliadas as seguintes características:

- Número médio de batatas de batata doce por hectare (NB ha⁻¹): obtido pela contagem de raízes colhidas nas plantas da parcela útil e o resultado foi convertido para número médio de raízes por hectare;
- Peso médio das raízes (PM) (em g): valor obtido da relação entre o peso de raízes colhidas da parcela útil pelo número médio de raízes;
- Produtividade total (PR) (em ton ha⁻¹): obtida pelo peso de raízes colhido na parcela útil e o resultado foi convertido para toneladas por hectare.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelo teste "F" que houve efeito significativo da interação entre os fatores cultivar x dose à nível de significância de 1% de probabilidade para número de batata (NB), peso médio (PM) de batata e interação cultivar x dose. Com relação ao efeito dos fatores isolados, verificou-se resposta significativa para todas as características ao nível de 1% de probabilidade. O experimento teve precisão experimental aceitável, em que o coeficiente de variação variou de 8,87 a 22,20% (Tabela 3).

Tabela 3: Resumo da análise de variância para número (NB), peso médio (PM) e produtividade (PR) de batata doce em cultivares de batata doce em função de doses de fósforo. Careiro-AM, 2015.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio		
		NB	PM	PR
Cultivar	4	879146041,87**	252317,74**	74,32**
Dose	4	372248156,91**	14890,31*	44,95**
Cultivar x dose	16	126947103,11**	8763,05**	22,78**
Erro	72	12950724,01	627,38	3,04
C.V. (%)		18,83	12,07	22,79

NS - Não significativo, ** e *, significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F. NB – Número de batata; (PM) – Peso médio e (PR) – Produtividade.

Para a característica número de batata, houve diferença significativa entre as cultivares para cada dose testada, e entre as doses para cada cultivar, mostrando que a dose de fósforo afeta de forma significativa o comportamento das cultivares (Tabela 4). Nota-se que os maiores valores para número de batata foram observados na cultivar Compensa com média de 35.760 batata doce e 34.829 batata doce nas doses de 70 e 230 kg de P₂O₅, demonstrando grande influência das doses na produção de raízes tuberosas. Assim sendo, é provável que no decorrer do crescimento e desenvolvimento das plantas, as doses de fósforo responsáveis pelas máximas produtividades, aliados aos nutrientes adicionados ao solo, supriram de forma equilibrada as necessidades nutricionais da batata doce.

Os menores valores foram observados nas cultivares BDFMI#16, Rubissol e Brazilândia, ambas com média de 6.083; 8.210 e 8.403 batata doce por hectare nas doses de 124 e 36 kg de P₂O₅ ha⁻¹, respectivamente (Tabela 4). Com relação ao desempenho por dose, os resultados demonstram que a dose de 230 kg de P₂O₅ ha⁻¹,

apresentou superioridade, com número médio de 22.372 batata doce, seguida da dose 70 kg de P_2O_5 ha^{-1} , com média de 22.042 batata doce. Já em relação ao desempenho por cultivar quanto a resposta à aplicação

do fósforo, a cultivar Compensa obteve média superior aos demais genótipos com média de 27.071 batata doce.

Tabela 4: Estimativa do número médio de batata doce por hectare (NB ha⁻¹) das cultivares de batata doce, avaliadas em função de doses de P₂O₅. Careiro-AM, 2015.

Doses de P ₂ O ₅ (kg)	Cultivares					Média
	Rainha	Rubissol	Brazilândia	BDFMI#16	Compensa	
18	20429 aC	11289 bB	10847 bC	11833 bC	23270 aB	15534 c
36	25459 aB	12607 cB	8403 dC	28333 aA	15219 bC	18004 b
70	31487 bBA	12664 dB	19596 cA	10704 dC	35760 aA	22042 ab
124	12869 cD	8210 dBC	17009 bA	6083 dD	26278 aB	14089 c
230	26780 bB	20854 cA	16104 dA	23292 cB	34829 aA	22372 a
Média	23405 B	13125 C	14392 C	16049 C	27071 A	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

Os resultados demonstram que a quantidade de batata doce por planta não depende da maior dose de P₂O₅, mas sim do equilíbrio entre todos os demais nutrientes. No entanto o desequilíbrio prejudica a absorção de nutrientes essenciais pela cultura da batata doce, resultando em baixas produtividades de raízes.

Silva *et al.*, (2013), avaliando a resposta da aplicação do fósforo nas características produtivas de genótipos de batata doce, obteve altos índices de raízes tuberosas por planta na dose de 210 kg de P₂O₅ ha⁻¹.

Silva (2010), avaliando a quantidade de batata doce por hectare, verificou que as testemunhas Rainha de Penedo e Sergipana foram as que mais produziram raízes comerciais, com médias respectivas de 60.132,57 batata doce ha⁻¹ e 66.287,87 batata doce ha⁻¹.

Os valores do peso médio de raiz tuberosa de batata doce para as cultivares Rainha, Rubissol, Brazilândia, BDFMI#16 e Compensa encontram-se na Tabela 5. De acordo com os dados, detectaram-se diferença significativa entre as cultivares e entre as doses para cada cultivar. Portanto os maiores pesos médios de raízes tuberosas foram obtidas com as quantidades de 454,91; 417,75 e 415,68 gramas para a cultivar Compensa nas doses de 230, 36 e 124 kg de P₂O₅ ha⁻¹, respectivamente. Os menores pesos de raízes foram observados na cultivar BDFMI#16 com 33,80 e 37,88 nas doses de 36 e 70 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (Tabela 5).

Avaliando os fatores isoladamente, os resultados demonstram que a dose de 124 kg de P₂O₅ ha⁻¹ foi superior as demais doses, com média de 241,34 gramas, seguida da dose de 230 kg P₂O₅ ha⁻¹ com média de 232,43 gramas. Já para o fator cultivar, os

dados mostram que a cultivar compensa foi superior as demais, com média de 391,74 gramas (Tabela 5).

Tabela 5: Peso médio de raízes (PM em gramas) de cultivares de batata doce em função de doses de P_2O_5 . Careiro-AM, 2015.

Doses de P_2O_5 (kg)	Cultivares					Média
	Rainha	Rubissol	Brazilândi a	BDFMI#16	Compensa	
18	219,39 bBA	162,05 cB	153,38 cA	136,79 cA	275,63 aC	189,45 b
36	201,27 bB	179,86 bB	126,88 cA	37,88 dB	417,75 aBA	192,73 b
70	206,54 bB	104,79 bC	168,45 cA	33,80 dB	394,73 aB	181,66 b
124	256,24 bA	271,38 bA	125,46 cA	137,92 cA	415,68 aBA	241,34 a
230	206,98 bB	206,12 bB	149,96 cA	144,16 cA	454,91 aA	232,43 a
Média	218,08 B	184,84 C	144,83 D	98,11 E	391,74 A	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

Barbosa (2005) avaliando a eficiência de fósforo na cultivar Rainha Branca de batata doce, observou que o peso médio variou de 265 à 447,50 g nas doses de 150 kg de P_2O_5 ha^{-1} .

Estudos demonstraram que os efeitos das adubações fosfatadas sobre as culturas, são especialmente acentuados em solos de baixa fertilidade, nesses casos, o fósforo estimula o desenvolvimento radicular, sendo fundamental para a produção dos primórdios das partes reprodutivas e, em geral, incrementa a produção das culturas (RAIJ, 1991).

Plantas de batata doce podem ser cultivadas em diferentes sistemas agrícolas nos mais variados níveis tecnológicos de adubação fosfatada, pois além de produzir com baixo nível, responde positivamente ao incremento de P_2O_5 .

Silva *et al.*, (2013) observou que a cultivar Ana Clara apresentou o menor peso médio (96,8 g) no ambiente baixo fósforo (20 kg de P_2O_5 ha^{-1}), enquanto que no ambiente alto fósforo (120 kg de P_2O_5 ha^{-1}), houve aumento do peso médio em quase 2,5 vezes (239,5 g) quando comparado ao ambiente baixo fósforo, com média de 168,2 gramas. No mesmo trabalho a cultivar Lívia foi a cultivar mais promissora, produzindo 262,2 gramas no ambiente baixo fósforo e 293,1 no ambiente alto fósforo, obtendo uma média de 277,6 gramas no total produzido.

A eficiência é uma resposta ao melhor processo de absorção, assimilação, translocação e redistribuição de P_2O_5 de um genótipo em relação a outro, mostrando-se mais adaptados as condições desse estresse nutricional (TONELLO *et al.*, 2012).

De acordo com Oliveira *et al.*, (2006), maiores produções de raízes comerciais por planta de batata doce foram obtidas com a variedade Rainha Branca, 662 e 321 g, com as doses estimadas de 180 e 254 kg ha^{-1} de P_2O_5 , no espaçamento de 0,50m entre plantas, nos sistemas de plantio com uma e duas ramas, respectivamente.

A eficiência da batata doce na absorção de P_2O_5 provavelmente ocorre devido à cultura dispor de um sistema radicular muito ramificado, com ótima capacidade de exploração do solo, aproveitando melhor os nutrientes na solução do solo.

Para produtividade, as cultivares BDFMI #16, Rubissol e Compensa apresentaram bons desempenhos produtivos, sendo a BDFMI#16 a mais promissora, com 13,56 ton ha⁻¹ na dose 124 kg de P₂O₅ ha⁻¹, seguida da cultivar Rubissol com 12,64 ton ha⁻¹ na dose 36 kg de P₂O₅ ha⁻¹, e da cultivar Compensa com 10,83 ton ha⁻¹ na dose 230 kg de P₂O₅ ha⁻¹. Os menores índices foram observados na cultivar BDFMI#16 com 1,45 ton ha⁻¹ e 3,26 ton ha⁻¹ nas doses de 70 e 36 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (Tabela 6).

A dose de 124 kg de P₂O₅ ha⁻¹ obteve superioridade em relação às demais doses, com média de 9,12 ton ha⁻¹. Em relação a cultivar, os resultados mostram que a cultivar compensa obteve produtividade superior às demais, com média de 9,96 ton ha⁻¹ (Tabela 6). A produtividade de batata doce tem relação direta com o aumento no número de raízes ou aumento do peso médio de raiz.

Tabela 6: Estimativa de média para produtividade (PR em ton ha⁻¹) em cultivares de batata doce em função de doses de P₂O₅, Careiro-AM, 2015.

Doses de P ₂ O ₅ (kg)	Cultivares					Média
	Rainha	Rubissol	Brazilândia	BDFMI#16	Compensa	
18	6,09 bA	9,00 baB	6,00 bA	8,34 baB	9,49 aA	7,78 ba
36	4,59 bA	12,64 aA	5,04 bA	3,26 bC	10,30 aA	7,17 b
70	6,15 baA	5,25 bC	4,94 bA	1,45 cC	9,08 aA	5,37 c
124	5,66 cA	10,00 bBA	6,30 cA	13,56 aA	10,10 bA	9,12 a
230	5,52 bA	9,72 baBA	8,20 baA	9,88 aB	10,83 aA	8,83 a
Média	5,60 C	9,32 A	6,10 CB	7,30 B	9,96 A	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

Doses de fósforo responsáveis pelas máximas produtividades são às que suprem de forma equilibrada, juntamente com outros nutrientes adicionados ao solo, as necessidades nutricionais da batata doce.

As reduções na produtividade total com o fornecimento de doses superiores de P₂O₅ podem ser justificadas à uma possível elevação da salinidade do solo próximo a zona das raízes da planta e a redução na absorção de outros cátions. Neste sentido, de acordo com Alves *et al.*, (2011), a alta salinização de alguns fertilizantes, afeta o crescimento e a distribuição das raízes das plantas, assim como a absorção de água e nutrientes, reduzindo o potencial osmótico próximo a rizosfera, dificultando o trajeto dos íons até os cátions.

Silva *et al.*, (2013), obtiveram altos índices de produtividade na cultivar Duda para a dose de 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹, apresentando produtividade média de 47,4 ton ha⁻¹, enquanto que no mesmo trabalho a cultivar Marcela apresentou a menor produtividade na dose de 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹, com índice de 27,5 ton ha⁻¹.

Em um estudo realizado por Oliveira *et al.*, (2002), as máximas produções total e comercial de raízes, em função das doses de P_2O_5 , estimadas por derivadas, foram 23,5 e 18,9 ton ha^{-1} , alcançadas com 259 e 231 kg ha^{-1} de P_2O_5 , respectivamente.

A resposta da batata doce ao P_2O_5 pode ser explicada pela baixa disponibilidade inicial de fósforo no solo (3,0 mg dm^{-3}). Isso porque os efeitos das adubações fosfatadas sobre as culturas são especialmente acentuados em solos de baixa fertilidade (Peixoto e Miranda, 1984; Raij, 1991). Em solos com baixa disponibilidade desse nutriente, Souza (1990), Mendonça e Peixoto (1991) e Bezerra *et al.*, (1994) obtiveram incrementos na produção de raízes comerciais na batata doce em função do emprego de P_2O_5 .

Oliveira *et al.*, (2005) obtiveram máxima produção total de raízes, em função das doses de P_2O_5 , de 23,50 ton ha^{-1} , alcançada com 259 kg de P_2O_5 ha^{-1} , para a cv. Rainha Branca em um Neossolo Regolítico Psamítico típico, com baixa disponibilidade inicial de fósforo no solo (3,7 mg dm^{-3}). Ao passo que Queiroga *et al.*, (2005), alcançaram os maiores valores de produção total de raízes 20,70 ton ha^{-1} , obtidos aos 155 DAP (dias após o plantio) para as cv. ESAM 1, 2 e 3, em Argisolo Vermelho-Amarelo.

Hameda *et al.*, (2011), avaliando doses P_2O_5 de 0 até 45 kg ha^{-1} , verificaram aumento na produtividade total e comercial de batata doce de 8 e 20% quando foi aplicado 15 e 45 kg ha^{-1} de P_2O_5 , respectivamente, em relação à obtida sem aplicação de P_2O_5 .

De acordo com Chapin e Biéleski (1982), plantas de batata doce cultivadas em solos de baixa fertilidade, geralmente apresentam pequena taxa de crescimento e desenvolvimento de raízes, além de baixa taxa de absorção de nutrientes. Em um trabalho desenvolvido pelos autores, a cultura apresentou bom desenvolvimento vegetativo e produção total de raízes nas quantidades de 117,50 e 188,13 kg de P_2O_5 ha^{-1} , para as variedades Granfina e Ciciliana, respectivamente. De acordo com Embrapa (1995), a batata doce é uma cultura bastante eficiente na absorção do fósforo, e quando este é aplicado corretamente ao solo, pode ocasionar melhor resposta à cultura.

O incremento de produtividade da batata doce está coerente ao relatado por Raij (2011), que afirma que os efeitos das adubações fosfatadas nas culturas são especialmente acentuados em solos de baixa fertilidade natural, nunca antes adubados.

4 CONCLUSÕES

As doses influenciaram o número de batata doce e peso médio, onde os maiores valores foram observados em ambas variáveis na dose de 70 kg ha⁻¹, na cultivar Compensa. Para produtividade comercial a dose de 124 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na cultivar BDFMI#16 foi o maior valor observado.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. A. L; SILVA, S L. F; SILVEIRA, J. A. G; PEREIRA, V. L. A. Efeito do Ca²⁺ externo no conteúdo de Na⁺ e K⁺ em cajueiros expostos a salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.602-608, 2011.. L. et al. Efeito do Ca²⁺ externo no conteúdo de Na⁺ e K⁺ em cajueiros expostos a salinidade. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.6, n.4, p.602-608, 2011.

ARAÚJO, E. **Produção de abacaxi é destaque no Amazonas**. *Jornal do Comércio*, Manaus- AM, 2012. Disponível em:

<[http://www.jcam.com.br/noticias_detalhe.asp?n=34998&IdCad=1&IdSubCad=13&tit=Produção de abacaxi é destaque no Amazonas](http://www.jcam.com.br/noticias_detalhe.asp?n=34998&IdCad=1&IdSubCad=13&tit=Produção%20de%20abacaxi%20é%20destaque%20no%20AM)> Acesso em: 15/10/2016.

BARBOSA, A. H. D. **Rendimento de batata doce com adubação orgânica**. Dissertação de mestrado-Universidade Federal da Paraíba/ Areia-PB, 2005. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp000496.pdf>> Acesso em: 15/11/2016.

BEZERRA, I. L.; OLIVEIRA, J. J. de; SOUZA, R. P.; LEÃO, A. B.; DANTAS, J. P. **Efeito do gesso associado a adubação mineral e adubação orgânica na produção da batata-doce**. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21. 1994, Petrolina, PE. Anais... Petrolina, PE: SBSC/EMBRAPA-CPATSA, 1994. p 444, ref. 365-366.

BRITO, C. H; OLIVEIRA, A. P; ALVES, A. U; DORNELES, C. S. M; SANTOS, J. F; NÓBREGA, J. P. R. **Produtividade da batata doce em função de doses de K₂O em solo arenoso**. *Horticultura Brasileira*, 2006/ 24: 320-32. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/10.pdf>> Acesso em: 15/11/2016.

CARDOSO, M. O; XAVIER, J. J. B. N; ALMEIDA, E. F. **Desempenho agrônomo de cultivares de batata doce em dois solos de terra firme do Estado do Amazonas**. *Infoteca- EMBRAPA*, nº 7, dez/99, p. 1-2. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/668747/1/CPAAPES_Q.AND.799.pdf> Acesso em: 15/10/2016.

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; POLL, H. **Anuário Brasileiro de Hortaliças**. Rio Grande do Sul, Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 88 p.: il., 2013.

CHAPIN, F. S; BIELESKI, R. L. **Mild phosphorus stress in barley and a related low-phosphorus – adapted barleygrass: Phosphorus fractions and phosphate absorption in relation to growth.** *Physiol Plant.*; p.309-317, 1982.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo da batata-doce (Ipomoea batatas (L.) Lam)**. Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária. 3 ed. 1995. (Embrapa-CNPq. Instruções Técnicas, 7).

FAOSTAT- Estatística de Banco de Dados da Food and Agriculture Organization das Nações Unidas-2016. **Estudo da batata-doce utilizando mapeamento de prospecção tecnológica**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>> Acesso em: 30/11/2016.

FERREIRA, D.F. 2011. **Sisvar: a computerstatisticalanalysisistem**. Ciência e agrotecnologia 35: 1039-1042.

FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.; ALVAREZ, V.H.V.; NOVAIS, R.F. Fatores que influenciam os níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em campo, **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Campinas, n.21, p.35-40, 1997.

HAMEDA, S. E. A. el; DEAN, S. A. el; EZZAT, S.; MORSY, A. H. A. el. Responses of productivity and quality of sweet potato to phosphorus fertilizer rates and application methods of the humic acid. **International Research Journal of Agricultural Science and soil Science**. v. 1, n.9, p. 383-389. november, 2011.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **A cultura da batata-doce: Produção brasileira de batata-doce no período de 2005 a 2014**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/batata-doce-em-numeros>> Acesso em: 04/12/2016

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavoura temporária de batata doce no Estado do Amazonas em 2012**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/cartograma/mapa.php?lang=&coduf=13&codmun=130260&idtema=123&codv=v35&search=amazonas|manaus|sintese-das-informacoes-2012>> Acesso em 08/11/2016

INMET-INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Temperatura média diária (máxima, mínima e média) e chuva acumulada mensal**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php> Acesso em: 09/10/2016.

KÖPPEN W. 1984. **Climatologia – conune studio de los climas de la tierra**. México, Fondo de Cultura Economica479p.

MENDONÇA, A. T. C.; PEIXOTO, N. **Efeitos do espaçamento e de níveis de adubação em cultivares de batata doce**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 9, n. 2, p. 80-82, nov. 1991.

OLIVEIRA, A. C. B; SEDIYAMA, M. A. N; SEDIYAMA, T; FINGER, F. L; CRUZ, C. D.
Variabilidade genética em batata doce com base em marcadores isoenzimáticos.
Revista Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, 576-582p., 2002.

OLIVEIRA, A. P; SILVA, J. E. L; PEREIRA, W. E; BARBOSA, L. J. N; OLIVEIRA, A. N.
P. Características produtivas da batata-doce em função de doses de P₂O₅, de espaçamento e de sistemas de plantio. Ciência e Agrotecnologia, v. 30, n. 4, p. 611-617, 2006.

OLIVEIRA, A. P; SILVA, J. E. L; PEREIRA, W. E; BARBOSA, L. J. N. **Produção de batata doce e teor de amido nas raízes em função de doses de P₂O₅.** Acta Sci. Agron. Maringá, v.27, n.4, p.747-751, oct./dec., 2005.

PEIXOTO, N; MIRANDA, J. E. C de. **A cultura da batata doce em Goiás.** Goiânia, Emgopa – DDI, 1984. 24 p. (Circular Técnico, 07).

QUEIROGA R. C. F; SANTOS M. A; MENEZES M. A; VIEIRA C. P. G; SILVA M. C.
Fisiologia e produção de cultivares de batata doce em função da época de colheita.
Horticultura Brasileira, v.25, p.371-374, 2005.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação.** Editora Ceres, São Paulo-SP, 1991, p. 343.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes.** Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. cap. 10, p. 217-248.

SILVA, A. D. A. **Importância da batata doce.** Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica. Brasília-DF, 2010. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CO_NT000femq9boy02wx5eo006u55tug5lrc4.html> Acesso em: 08/11/2016

SILVA, A. J. **Efeito da calagem sobre a performance agrônômica de genótipos de batata doce (Ipomoea batatas (L.) Lam.) no Município de Rio Largo – Alagoas.** Trabalho de conclusão de curso: Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL, 2010.

SILVA, J. B. C; LOPES, C. A; MAGALHÃES, J. S. **Cultivo da batata doce.** Brasília: EMBRAPA-CNPq, Sistemas de Produção 6, ISSN 1678-880X - Versão Eletrônica, Junho 2008.

SILVA, K. E; MATOS, F. D. A; FERREIRA, M. M. **Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental.** Acta Amazonica, 38 (2): 213-222/2008.

SILVA, L. L; SILVEIRA, M. A; FIDELIS, R. R; TAVARES, R. C; MOMENTÉ, V. G; NASCIMENTO, I. R. **Seleção de genótipos de batata doce quanto à eficiência ao uso do fósforo em solos da região de cerrado.** Revista Journal of Biotechnology and Biodiversity, Vol. 4, N.4: pp. 356-364, November, 2013, Gurupi-TO. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rw4BxFsBFawJ:revista.uft.edu.br/index.php/JBB/article/download/626/361+%&cd=10&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 10/11/2016.

SOARES, K. T; MELO, A. S; MATIAS, E. C. **A Cultura da batata doce (Ipomoea batatas (L.) Lam).** João Pessoa-PB: EMEPA-PB. 26p. 2002. (EMEPA-PB. Documentos, 41).

SOUZA, P. S. **Nutrição mineral e adubação da batata doce (Ipomoea batatas Lam).** 1990. 60f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias- Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1990.

TONELO, L. P.; SILVA, J; RAMOS, D. P; SOUSA, S. A; FIDELIS, R. R. **Eficiência do uso de fósforo em genótipos de arroz cultivados em solos de terras altas.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 7, n. 2, p. 25-32, 2012.

ANEXOS

Figura 1: Levantamento dos canteiros no local de cultivo.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 2: Altura dos canteiros.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 3: Demarcação das parcelas nos canteiros.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 4: Medição do espaçamento das plantas.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 5: Abertura de covas.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 6: Plantio das ramas de batata doce.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 7: Estabelecimento da lavoura de batata doce.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 8: Colheita das raízes de batata doce.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 9: Raízes de batata doce colhidas.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).

Figura 10: Avaliação das raízes de batata doce.



Fonte: ROCHA, R. N. C (2015).