

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM**

DANIEL JOSÉ SILVA VIANA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAÍZES, RAMAS E SILAGEM DE
RAMAS DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES LOCAIS
E ÉPOCAS DE COLHEITA**

**DIAMANTINA - MG
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DANIEL JOSÉ SILVA VIANA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAÍZES, RAMAS E SILAGEM DE
RAMAS DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES LOCAIS
E ÉPOCAS DE COLHEITA**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri,
como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, área
de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de “Mestre”.**

**Orientador: Prof. Dr. Valter Carvalho de Andrade Júnior
Co-orientador: Prof. Dr. José Sebastião Cunha Fernandes**

**DIAMANTINA - MG
2009**

Ficha Catalográfica - Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária Viviane Pedrosa de Melo CRB6 2641

V614
2009

Viana, Daniel José Silva
Produção e qualidade de raízes, ramas e silagem de ramas de clones de batata-doce em diferentes locais e épocas de colheita./Daniel José Silva Viana. – Diamantina: UFVJM, 2009.
69p.

Dissertação (Dissertação apresentada ao Curso de Pós- Graduação Stricto Sensu em Produção Vegetal) -Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Orientador: Prof. Dr. Valter Carvalho de Andrade Júnior

Ipomoea batatas (L.) 2. Silagem 3. Produtividade I. Título

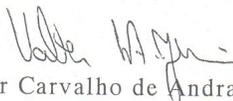
CDD 635.23

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAÍZES E RAMAS DE CLONES DE
BATATA-DOCE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA E
AMBIENTES DE CULTIVO E PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA
SILAGEM DE RAMAS**

DANIEL JOSÉ SILVA VIANA

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Produção
Vegetal, nível de Mestrado, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre.

APROVADA EM 12/ 02/ 2009



Prof. Dr. Valter Carvalho de Andrade Júnior – UFVJM
Presidente



Prof. Dr. Luiz Antonio Augusto Gomes – UFLA
Membro



Prof. Dr. José Sebastião Cunha Fernandes – UFVJM
Membro

Karina Ribeiro

Prof^a. Dr^a. Karina Guimarães Ribeiro – UFVJM
Membro

DIAMANTINA

2009

OFEREÇO

*A Deus, pelo dom
da minha vida.*

*Dedico esta dissertação aos meus pais
José Geraldo e Zélia, aos meus irmãos
Davi, Abraão, Daniele e Danuza,
a minha vó Maria Rocha, a minha
namorada Nédma, e toda a
minha família como
agradecimento por
todo carinho e
apoio.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e ao Departamento de Agronomia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Professor Valter Carvalho de Andrade Júnior pela orientação, dedicação e oportunidade de estar sempre aprendendo algo a mais e pela amizade.

À Professora Nísia Andrade Villela Dessimoni Pinto, que disponibilizou o Laboratório de Tecnologia de Biomassas do Cerrado da UFVJM e que sempre esteve ao meu lado, nas realizações das análises laboratoriais e pela gentileza com que sempre me acolheu.

Aos Professores Cunha, Karina, Lílian, Alexandre e Rosana pelas orientações na elaboração deste trabalho.

Aos proprietários da Fazenda Forquilha, Senhor Antônio e Eduardo, que permitiram realização deste trabalho em suas propriedades.

Aos acadêmicos, Alcinei, Carlos, Irã, Altair, Vinícius, Éder e Samuel pelo grande esforço em me ajudar durante todo o período do experimento.

Aos acadêmicos Gabriel, Mayara, Lidiane, Tatiane, Shaila e Bruna pela colaboração nas realizações das análises de laboratório.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), em especial ao Departamento de Zootecnia, pela contribuição prestada ao trabalho.

Aos colegas do curso pela companhia, consideração e amizade durante os dois anos de realização deste trabalho.

A todos do Setor de Transporte da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, que sempre disponibilizaram o transporte, para que o trabalho fosse concluído.

A minha namorada Nédma, pelo incentivo, carinho e amor.

A todos os professores e funcionários da Pós-Graduação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

RESUMO

VIANA, D.J.S. **Produção e qualidade de raízes, ramas e silagem de ramas de clones de batata-doce em diferentes locais e épocas de colheita.** 2009. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009.

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.)), espécie pertencente à família Convolvulaceae, é uma planta rústica, cultivada principalmente por pequenos produtores. Apesar de ser uma das olerícolas mais cultivada no Brasil e apresentar grande potencial de uso na alimentação humana, animal e industrial, tem sido pouco estudada. O objetivo deste trabalho foi identificar clones superiores e avaliar a produção e a qualidade de raízes, ramas e silagem de ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. Foi realizado um experimento no Campus II e outro na Fazenda Forquilha, ambos localizados no município de Diamantina-MG, com três épocas de colheita. Foram avaliados nas raízes tuberosas: a produtividade total, produtividade comercial, peso médio total, peso médio comercial, resistência a insetos de solo, formato de raízes, proteína bruta, fibra bruta, cinzas, amido, compostos fenólicos e herdabilidade. Na parte aérea foi avaliado a produtividade de matéria verde, teor de matéria seca, produtividade de matéria seca, proteína bruta e fibra bruta. Foi feito silagem das ramas aos 150 dias após a colheita na Fazenda Forquilha, onde foi analisado proteína bruta, FDA, FDN, NDT, pH, matéria seca, hemicelulose e nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total. Através dos resultados apresentados, percebe-se que Os clones BD-25, BD-38 e BD-45, na Fazenda Forquilha, apresentaram as maiores produtividade totais e comercial de raízes e devem ser colhidas mais tardiamente. A Fazenda Forquilha foi o local onde os clones de batata-doce apresentaram, em média, as maiores produtividades totais e comercial de raízes e os maiores pesos médios de raízes total e comercial. As menores notas para formato de raízes foram obtidas nas colheitas mais precoces. Os teores de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido, na matéria seca de raízes, não foram influenciados pelos ambientes de cultivo. Para obtenção de maiores produtividades de matéria verde e matéria seca, as ramas devem ser colhidas até 150 dias após o plantio. Na Fazenda Forquilha foram obtidas as maiores produtividades de matéria verde e matéria seca das ramas. Os teores de matéria seca nas ramas aumentam com o ciclo da cultura. As ramas de batata-doce apresentam potencial de utilização na alimentação animal, tanto na forma fresca como na forma de silagem.

Palavras-chave: Produção de raízes, composição bromatológica, herdabilidade, silagem.

ABSTRACT

VIANA, D.J.S. **Production and quality of roots, stems and branches of silage from sweet potato clones in different locations and times of harvest.** 2009. 69p. Completion of work of course (Postgraduate Diploma in Plant Production strictest sense). Faculty of Agricultural Sciences, Department of Agronomy, University of the Valleys of the Jequitinhonha and Mucuri, Diamantina, 2009.

The sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.)), species belonging to the family Convolvulaceae, is a rustic plant, grown mainly by small producers. Despite being one of most vegetables grown in Brazil and show great potential for use in food, animal and industrial, have been little studied. The objective was to identify superior clones and assess the production and quality of roots, stems and branches of silage from sweet potato clones in different harvesting periods and environments of cultivation. An experiment was conducted on campus and another on Farm II forks, both located in the city of Diamantina-MG with three seasons of harvest. Roots were evaluated in the total yield, commercial yield, total weight, weight commercial, insect resistance of soil, shape of roots, crude protein, crude fiber, ash, starch, phenolic compounds and heritability. In shoots was evaluated the yield of green matter, dry matter yield of dry matter, crude protein and crude fiber. Silage was made of branches to 150 days after harvest at Farm forks, where it was considered crude protein, ADF, NDF, TDN, pH, dry matter, hemicellulose and ammonia nitrogen in relation to total nitrogen. The results presented, we find that the BD-25 clones, and BD-38 BD-45, at Farm forks, submitted the highest total and commercial yield of roots and should be harvested later. The Farm was the fork where the sweet potato clones showed, I mean, the highest total and commercial yields of roots and the highest average weight of roots and total trade. The lowest notes to format roots were in earlier harvests. The crude protein, crude fiber, ash and starch in dry matter of roots were not influenced by the environment of cultivation. To obtain higher yields of green matter and dry, the stems should be harvested up to 150 days after planting. Farm forks were obtained in the highest yield of green matter and dry matter of branches. The dry matter in branches increased with the crop cycle. The stems of sweet potato, have potential for use in animal feed, both as fresh and as silage.

Keywords: Production of roots, chemical composition, heritability, silage.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

- Tabela 1.** Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm nos dois locais de cultivo.30
- Tabela 2.** Produtividade total de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.34
- Tabela 3.** Peso médio de raízes totais de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.35
- Tabela 4.** Produtividade comercial de raízes de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.36
- Tabela 5.** Peso médio de raízes comerciáveis de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.37
- Tabela 6.** Notas para formato de raízes de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.39
- Tabela 7.** Notas para resistência a insetos de solo de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.40
- Tabela 8.** Valores da variância genética (σ^2_g), herdabilidade da parcela (σ^2_p), herdabilidade da média da parcela (σ^2_{xp}) da produtividade total de raízes (PTR), produtividade comercial de raízes (PCR), peso médio de raízes (PMR), peso médio de raízes comerciáveis (PMC), formato (FOR) e resistência a insetos de solo (RIS) de clones de batata-doce cultivados em dois ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.42
- Tabela 9.** Valores médios de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido na matéria seca de raízes de diferentes clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.44
- Tabela 10.** Valores médios de compostos fenólicos de raízes tuberosas de diferentes clones de batata-doce cultivados na Fazenda Forquilha. UFVJM, Diamantina, MG, 2008. 45

CAPÍTULO III

- Tabela 1.** Produtividade de matéria verde (ramas) de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.55
- Tabela 2.** Produtividade de matéria seca de ramas de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.56
- Tabela 3.** Teores médios da matéria seca de ramas de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.57
- Tabela 4.** Teores médios de proteína bruta e fibra bruta de ramas de diferentes clones de batata-doce em dois ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.58
- Tabela 5.** Teores (%) médios de matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e hemicelulose (HC) de silagens de diferentes clones de batata-doce. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.60
- Tabela 6.** Teores (%) de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/N-TOTAL) e valores de pH, em silagens de diferentes clones de batata-doce. UFVJM, Diamantina, MG, 2008....60

ANEXOS

- ANEXO A-** Resumo da análise de variância da produtividade total de raízes, peso médio total de raízes e produtividade comercial de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.64
- ANEXO B-** Resumo da análise de variância de peso médio de raízes comerciáveis, formato de raízes e resistência a insetos de solo de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008. ..64
- ANEXO C-** Resumo da análise de variância de proteína bruta, fibra bruta, cinzas, amido e compostos fenólicos de clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.65

ANEXO D- Resumo da análise de variância de produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca e teor de matéria seca de ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo UFVJM, Diamantina, MG, 2008.	66
ANEXO E- Resumo da análise de variância de proteína bruta e fibra bruta de ramas de clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo UFVJM, Diamantina, MG, 2008.	66
ANEXO F- Resumo da análise de variância de teores (%) médios de matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), hemicelulose (HC), proteína bruta (PB), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH ₃ /N-TOTAL), nutrientes digestíveis totais (NDT) e valores de pH de silagem de ramas de clones de batata-doce. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.	66
ANEXO G- Resumo da análise conjunta da produtividade total de raízes, peso médio total de raízes, produtividade comercial de raízes e peso médio de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.	67
ANEXO H- Resumo da análise conjunta de formato de raízes, resistência a insetos de solo, produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca das ramas e teor de matéria seca das ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.	68
ANEXO I- Resumo da análise conjunta de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido de clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.	69

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAÍZES, RAMAS E SILAGEM DE RAMAS DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES LOCAIS E ÉPOCAS DE COLHEITA

1- INTRODUÇÃO GERAL	12
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1- Cultura da batata-doce	14
2.2- Principais cultivares	16
2.3- Principais pragas	16
2.4- Batata-doce na alimentação humana	18
2.5- Batata-doce na alimentação animal	19
3- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

CAPÍTULO II: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAÍZES DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA E AMBIENTES DE CULTIVO

RESUMO	26
ABSTRACT	27
1- INTRODUÇÃO	28
2- MATERIAL E MÉTODOS	29
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4- CONCLUSÕES	46
5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

CAPÍTULO III: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAMAS E DE SILAGEM DE RAMAS DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA E AMBIENTES DE CULTIVO

RESUMO	50
ABSTRACT	51
1- INTRODUÇÃO	52
2- MATERIAL E MÉTODOS	53
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4- CONCLUSÕES	61
5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

CAPÍTULO I

1- INTRODUÇÃO GERAL

A batata-doce é considerada uma espécie rústica, que apresenta grande resistência a pragas, é pouco exigente em fertilidade do solo, de fácil cultivo, ampla adaptação, alta tolerância à seca e baixo custo de produção (Miranda et al., 1987). É uma das plantas de raiz tuberosa mais cultivada pelo homem, nas regiões tropicais e subtropicais, e seu cultivo se destina às mais diversas formas de utilização (Peixoto et al., 1999). É largamente utilizada na alimentação humana, animal e como matéria-prima nas indústrias de alimento, tecido, papel, cosméticos, preparação de adesivos e álcool carburante (Cardoso et al., 2005).

É uma cultura bastante disseminada em toda região brasileira, de certa relevância econômica e uma hortaliça de ampla aceitação popular, sendo cultivada na maioria das vezes por pequenos produtores rurais em sistemas agrícolas, com reduzida utilização de insumos (Souza, 2000). Apesar de ser uma planta rústica, a batata-doce é suscetível a um grande número de doenças causadas por fungos, vírus, nematóides e ao ataque de pragas como insetos e ácaros (Peixoto et al., 1999). Esta cultura está entre os principais alimentos de subsistência plantados em todo o mundo e que normalmente é cultivada apenas para produzir o suficiente para alimentar as famílias dos agricultores (Monteiro, 2007).

A China é o maior produtor mundial de batata-doce, com mais de 4,7 milhões de hectares cultivados, com uma produção total de 100.222.120 toneladas e com produtividade média de 21,3 t.ha⁻¹ de raízes (FAO, 2008).

O Brasil possui uma produtividade média de 11,69 t.ha⁻¹ de raízes, sendo o estado do Rio Grande do Sul possuidor da maior área plantada, 12.894 ha com uma produção de 155.327 toneladas. O estado de Minas Gerais possui uma área plantada de 1.198 ha, com uma produção de 16.064 toneladas, tendo uma produtividade média de 13,41 t.ha⁻¹ (IBGE, 2008).

A época de colheita varia de acordo com a destinação do produto. Para mesa, a batata-doce deve ser colhida quando atinge o tamanho ideal de comercialização, o que geralmente ocorre dos 100 aos 110 dias para as cultivares precoces e até os 180 dias para as tardias. Para a indústria, pode ser colhida mais tarde (Miranda et al., 1984).

As cultivares recomendadas estão estreitamente relacionadas com o local e época de plantio, adubação, finalidade de produção, composição química, preferência do mercado e

aceitação pelo consumidor, e são escassos os trabalhos de pesquisa visando selecionar e indicar cultivares para as diferentes regiões do país e indicar as melhores épocas de colheita, e ainda, conhecer as características destas cultivares, que venham garantir maior possibilidade alimentícia, seja na alimentação humana ou animal.

A avaliação de clones de batata-doce com o objetivo de selecionar os mais produtivos e que apresentem potencial de utilização na alimentação humana e animal poderá contribuir para o desenvolvimento da agricultura familiar em todas as regiões do estado de Minas Gerais e do Brasil.

Assim, objetivou-se com este trabalho, identificar clones superiores e avaliar a produção e a qualidade de raízes, ramas e silagem de ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Cultura da batata-doce

Segundo Silva et al. (2002), a batata-doce, *Ipomoea batatas* L. (Lam.), é originária das Américas Central e do Sul, estendendo-se desde a Península de Yucatam, no México, até a Colômbia. Relatos de seu uso remontam há mais de dez mil anos, com base em análise de batatas secas encontradas em cavernas localizadas no vale de Chilca Canyon, no Peru, e em evidências contidas em escritos arqueológicos encontrados na região ocupada pelos Maias, na América Central.

No Brasil, a batata-doce é uma cultura antiga, bastante disseminada, cultivada principalmente por pequenos produtores rurais, em sistemas agrícolas, com reduzida entrada de insumos (Souza, 2000). Sendo nativa da América do Sul, já era cultivada pelas populações indígenas muito antes do descobrimento do Brasil, sendo amplamente aceita e apreciada (Monteiro, 2007).

Em Papua, Nova Guiné, e em outras partes da Ásia, muitos tipos de batata-doce são geneticamente distintos dos encontrados em suas áreas de origem. Alguns pesquisadores acreditam que exploradores europeus levaram a cultura da batata-doce para o sudoeste do Pacífico, durante a conquista espanhola da América Latina, enquanto outros consideram que, muito antes disto, o cultivo da batata-doce era deslocado de toda a ilha para a ilha do Pacífico, sendo as raízes levadas em barcos pelos povos indígenas. Atualmente, os habitantes das ilhas do Pacífico estão entre os maiores consumidores per capita de batata-doce no mundo (CIP, 2008).

A batata-doce pertence à família Convolvulaceae, ao gênero *Ipomoea* e à espécie *Ipomoea batatas* L.. Planta de constituição herbácea, rastejante, verde ou arroxeadada, chegando a alcançar de 3 a 5 m de comprimento. As folhas podem ser cordiformes, lanceoladas e recortadas, com pecíolos bastante desenvolvidos. As flores são hermafroditas, de coloração lilás ou arroxeadadas, porém, auto estéreis, o que favorece a fecundação cruzada artificial e, portanto, a obtenção de sementes de interesse dos melhoristas (Edmond & Ammerman, 1971). Propaga-se também assexuadamente, sendo este processo usado para plantios comerciais. Durante o crescimento da planta, são identificadas três fases fisiológicas, em que na primeira predomina o desenvolvimento da parte aérea, embora aí sejam formadas as raízes

absorventes e as aptas à tuberização; na segunda, ocorrem os crescimentos radical (tuberização) e vegetativo, e na terceira prevalece a tuberização. As alterações no crescimento das plantas são determinadas a partir de caracteres fisiológicos como massa seca das plantas (raízes, caules, folhas) e área foliar (Queiroga et al., 2007). Possui hábito de crescimento indeterminado, ciclo perene e tuberização contínua, ocorrendo a morte natural da planta somente com a ocorrência de fatores climáticos muito severos, como geada e seca muito prolongada (Silva, 2002).

Quanto à capacidade produtiva, vários autores relatam diferentes rendimentos para a cultura. Azevedo et al. (2000) encontraram produtividade entre 8,21 a 33,51 t.ha⁻¹; Souza (2000) entre 13,7 e 21,7 t.ha⁻¹; Resende (2000) entre 21,15 e 27,73 t.ha⁻¹ e 33,25 e 60,51 t.ha⁻¹, quando colhidas aos 150 e 200 dias após o plantio, respectivamente. Cavalcante et al. (2003) entre 6,74 e 21,32 t.ha⁻¹; Cardoso et al. (2005) entre 4,1 e 28,5 t.ha⁻¹ e Massaroto (2008) entre 5,9 e 26,6 t.ha⁻¹.

Em solos pouco férteis, o uso de fertilizantes minerais e orgânicos proporcionam incremento significativo na produtividade, enquanto que em doses elevadas de nutrientes, como potássio, ocasiona uma diminuição na produtividade, devido à elevação da salinidade do solo proporcionada pelas maiores concentrações de adubo nas raízes (Brito et al., 2006).

Oliveira et al. (2006) verificaram uma redução na produtividade de raízes comerciais nas doses acima de 154 kg ha⁻¹ de N aplicadas no solo, possivelmente em função deste nutriente elevar a produção de massa verde. Perceberam também, que a produtividade total e não-comercial de raízes aumentam linearmente com elevação das doses de N. De forma geral, quando os nutrientes são aplicados corretamente, podem ocasionar boas respostas na produtividade da batata-doce (Filgueira, 2000).

Queiroga et al. (2007), avaliando a fisiologia e a produção de cultivares de batata-doce em função da época de colheita, não observaram interação significativa para os fatores estudados (cultivar x época de colheita) para as características fisiológicas da planta, enquanto que para produção, observaram-se efeito da interação dos fatores (cultivar x época de colheita) apenas para a característica de comprimento de raízes comerciais.

2.2 – Principais cultivares

A cultivar Brazlândia Rosada tem um formato de raízes alongado, cheio, muito uniforme, com bom aspecto comercial, película externa rosa, polpa de cor creme. Apresenta ciclo médio, podendo ser colhida a partir dos 120 até os 150 dias; quando colhida tardia, ou plantada em espaçamento mais largo, produz batatas graúdas, de elevado peso médio. Na região de Brasília/DF, pode ser plantada o ano todo, com uma produtividade média registrada de 33,0 t.ha⁻¹, em ciclo de 5 meses. Esta cultivar apresenta, aproximadamente, 39,7% de matéria seca, sendo que deste total, 81,8% representam amido mais açúcar, o que a torna também indicada como matéria-prima para produção de álcool (CNPQ, 2008).

A cultivar Brazlândia Branca apresenta película externa branca, polpa creme claro, que após o cozimento torna-se amarela-clara. O formato das raízes é alongado. É uma cultivar de ciclo médio, muito produtiva, podendo ser colhida até os 150 dias (Soares et al.; 2008).

A cultivar Coquinho apresenta película externa amarela pálida, polpa branca e doce, que após o cozimento torna-se branco acinzentada. Tem um formato alongado ou arredondado, apresentando um ciclo precoce, podendo ser colhida a partir dos 120 dias (Soares et al.; 2008).

A cultivar Princesa apresenta boa resistência ao mal-do-pé, doença causada pelo fungo *Plenodomus destruens* Harter e resistência intermediária aos nematóides *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. É uma cultivar tardia, devendo ser colhida a partir dos 150 dias, com uma produtividade média de 27,4 t.ha⁻¹, em ciclo de 5 meses (CNPQ, 2008).

2.3 – Principais pragas

Os insetos de solo são os principais responsáveis por danos diretos na produção, afetando não apenas a produtividade, como também a qualidade, conservação e aspecto comercial das batatas (Huang et al., 1986).

Larvas de coleópteros da família Chrysomelidae (*Diabrotica speciosa*, *D. bivitula*, *Sternocolaspis quatuordecimcostata* e Elateridae (larvaarame, *Conoderus* sp.) causam furos na superfície das raízes, diminuindo o seu valor comercial. As larvas da broca-da-raiz (*Euscepes postfasciatus*, Coleoptera, Curculionidae) danificam as raízes interna e externamente, cavam galerias que podem ser superficiais ou bastante profundas, alimentando-

se da polpa da batata, desvalorizando-as e alterando seu aspecto físico, odor e sabor, tornando-as imprestáveis para o consumo humano ou animal. A broca-do-coleto (*Megastes pusialis*, Lepidoptera, Pyralidae) ataca preferencialmente o colo da planta, mas, eventualmente também danifica as raízes da batata (Miranda et al., 1987). Larva-aramé (*Conoderus sp.*, Coleoptera, Elateridae) perfura o caule e outras partes subterrâneas da planta, o que diminui o valor comercial das raízes, além de facilitar a entrada de fungos e bactérias. Embora cause pequenos danos, a larva-aramé apresenta a característica desejável de ser predadora de outros insetos. Vaquinha (*Diabrotica speciosa*, Coleoptera, Chrysomelidae) causa pequenos furos na raiz, diminuindo o seu valor comercial e facilitando a entrada de fungos e bactérias (Silva et al., 2004).

Em culturas bem conduzidas, o ataque de insetos é reduzido, mas em culturas que não são bem manejadas, os danos causados pelos insetos podem chegar a perdas de 60 a 100% da produção (Vanderley, et al., 2004).

O controle químico das pragas da batata-doce no Brasil tem se mostrado inviável, devido ao alto custo dos agrotóxicos e inexistência de produtos registrados para a cultura (França e Ritschel, 2002).

A batata-doce é suscetível aos nematóides *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, *Pratylenchus spp.*, *Ditylenchus destructor* Thorne (Jatala e Bridge, 1990) e aos nematóides das galhas *Meloidogyne incognita* (Wanderley e Santos, 2004), uma vez que o seu ataque, além de determinar redução na produção, pode causar rachaduras nos tubérculos e obstrução parcial do xilema.

Cardoso et al. (2005), avaliando características agronômicas de clones de batata-doce provenientes de diferentes locais, não encontraram diferença significativa entre os clones em relação à resistência aos insetos de solo. Já França e Ritschel (2002) perceberam variabilidade genética em batata-doce para danos causados por insetos nas folhas. Azevedo et al. (2002), encontraram clones com moderada resistência aos insetos de solo e altamente produtivos.

Wanderley e Santos (2004) encontraram alterações anatômicas nas raízes de cultivares de batata-doce suscetíveis ao *Meloidogyne incognita*, observando-se bloqueio de vasos do xilema e supressão de tecidos vasculares. Massaroto (2008) encontrou clones de batata-doce com resistência a insetos de solo caracterizando-se como de alta a moderada resistência.

2.4 - Batata-doce na alimentação humana

De acordo com Miranda et al. (1989), a batata-doce é excelente fonte de nutrientes, de carboidratos, sais minerais, vitaminas A, C e complexo B. Além disso, contém grande quantidade de metionina, que é um dos aminoácidos essenciais para o bem estar dos seres humanos, e um dos principais componentes da raiz da batata-doce é o amido, seguido dos açúcares mais simples: sacarose, glicose, frutose e maltose.

A batata-doce é uma olerícola de grande importância econômico-social, participando no suprimento de calorias, vitaminas e minerais na alimentação humana. As raízes apresentam Ca, K e teor de carboidratos variando entre 25% e 30%, dos quais 98% são facilmente digeríveis. Os clones com polpa de coloração alaranjada além de serem excelentes fontes de carotenóides, possuem outros nutrientes importantes para a alimentação humana, como Fe, Ca e K (Clark e Moyer, 1988).

No Brasil, não existe uma norma oficial para a padronização da comercialização da batata-doce. No entanto, nos principais mercados brasileiros (Rio de Janeiro e São Paulo) há normas não oficiais de padronização de tamanho, onde extra A está entre 301 a 400g, extra B entre 201 a 300 g, especial entre 151 a 200 g e diversos entre 80 a 150 g ou maiores que 400g (Silva, 2002).

A produção de farinha de batata-doce de coloração alaranjada é rica em carotenóides, que são um tipo de pigmento amarelo alaranjado presente em vários alimentos, como a cenoura e a abóbora. Alguns desses carotenóides são convertidos pelo nosso organismo em vitamina A, cuja deficiência prolongada pode produzir alterações na pele e causar lesões na córnea que podem levar à cegueira, principalmente em crianças (Esteves, 2007). Fonseca et al. (2008) encontraram alto conteúdo de carotenóides totais para a cultivar de cor alaranjada, quando comparado com a cultivar de cores mais claras.

As raízes de batata-doce constituem-se excelentes fontes de amido para a obtenção de fécula, por apresentar grande quantidade de amido gelatinizável, que pode atuar como estabilizante, e os carotenóides presentes podem fornecer uma coloração natural, capaz de melhorar o substrato para os microrganismos responsáveis pela fermentação (Andrade e Martins, 2002). Segundo Roesler et al. (2008), a cultivar CNPH 003 mostrou-se a mais indicada para a extração de fécula, dentre os demais clones avaliados, em função de

apresentar o menor teor de fibras na raiz, o maior teor de massa seca e maiores valores médios de fécula por área.

As raízes de batata-doce constituem boa fonte de fibras. Sua ingestão na alimentação humana tem sido correlacionada com a prevenção de muitas doenças (Mendonça et al., 2006). Além disso, possuem compostos fenólicos que desempenham um papel muito importante na nutrição e saúde humana, devido as suas características e propriedades antioxidantes (Magalhães, 2006). Por ser um antioxidante, pode agir retardando ou prevenindo a oxidação do substrato envolvido nos processos oxidativos, impedindo a formação de radicais livres (Broinizi et al., 2007).

A batata-doce é um dos alimentos que não contem glúten, podendo ser substituído na alimentação humana para pessoas com doenças ciliacas, que é uma doença com intolerância permanente ao glúten, presente em alguns cereais (Rauen et al., 2005).

2.5 - Batata-doce na alimentação animal

As raízes de batata-doce apresentam uma elevada concentração de energia (NDT) e são utilizadas na alimentação de bovinos, suínos, aves e outros animais domésticos. As ramas, por possuírem alta porcentagem de proteína bruta e digestibilidade, podem ser usadas, principalmente, na alimentação de gado leiteiro, tanto na forma fresca ou como silagem (Monteiro, 2007), atuando inclusive como estimulante da produção láctea (Pupo, 1985).

Entre as soluções utilizadas para o armazenamento de forragens, ressalta-se a confecção de silagens, devido ser uma prática relativamente simples (Ferrari Júnior e Lavezzo, 2001). Para suprir a necessidade de forragens na época seca do ano, a alternativa mais usada pelos pecuaristas tem sido a silagem (Freitas, et al., 2005). Para que as silagens sejam de boa qualidade, a forrageira deve ser picada e compactada e o silo deve ser fechado no menor período de tempo possível, mantendo-se as condições anaeróbias, a fim de que as características qualitativas da silagem sejam similares a da forragem verde (Senger et al., 2005).

A difusão de técnicas de ensilagem de ramas de batata-doce é um dos objetivos prioritários de instituições como o AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center, em Taiwan) (CGIAR, 2005).

Segundo Dapeng (2004) houve um fixo aumento no uso de raízes de batata-doce na alimentação de suínos e em sistemas de produção de gado na China, durante os últimos 30 anos. Anualmente, um total de 30 a 50 milhões de toneladas ou mais de batata-doce são usados na alimentação animal, normalmente na alimentação de monogástricos e animais ruminantes.

Massaroto (2008), avaliando clones de batata-doce para alimentação animal, verificou que a cultura da batata-doce tem um grande potencial para utilização, tanto na forma de ramas, como também na forma de silagem. As silagens dos clones avaliados apresentaram valores de pH dentro do padrão ideal, proteína bruta variando de 9,6 a 13,2%, fibra em detergente neutra entre 37,9 a 58,2% e matéria seca variando de 16,0 a 26,3%.

Embora no Brasil a batata-doce seja utilizada principalmente na alimentação humana, várias pesquisas tem sido desenvolvidas na utilização da raspa de batata-doce na alimentação animal (Barreira, 1986).

Estudos de digestibilidade da batata-doce, com suínos na fase de crescimento, mostram que 46,82% da proteína bruta e 92% da energia bruta são digeríveis (Lee e Yang, 1981).

Yeh (1982) observou melhoria no desempenho de suínos quando receberam dietas com 25% de raspa de batata-doce. Segundo Soares et al. (1986), a raspa de batata-doce pode substituir até 50% do milho em rações para suínos em crescimento e terminação, ou totalmente o milho nas rações de suínos de 15 a 30 Kg de peso vivo, desde que suplementada com DL-metionina e óleo de soja (Moita et al., 1991).

3- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, S.M.; FREITAS, J.A.; MALUF, W.R.; SILVEIRA, M.A. Desempenho de clones e métodos de plantio de batata-doce. *Acta Scientiarum*. V.22, n.4 p.901-905. 2000.

AZEVEDO, S.M.; MALUF, W.R.; SILVEIRA, M.A.; FREITAS, J.A. Reação de clones de batata-doce aos insetos de solo. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v.26, n.3, p.545-549, mai./jun., 2002.

ANDRADE, R.L.P.; MARTINS, J.F.P. Influência da adição da fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.22 n.3. Campinas set./dez. 2002.

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

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* v.24, n.3. p. 320-323. 2006.

BROINIZI, P.R.B.; ANDRADE WARTHA, E.R.S.; SILVA, A.M.O.; NOVOA, A.J.V.; TORRES, R.P.; AZEREDO, H.M.C.; ALVES, R.E.; MANCINI FILHO, J. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale* L.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.27 n.4. Campinas out./dez. 2007.C

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; RAMOS, P.A.S.; MATSUMOTO, S.N.; AMARAL, C.I.F.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.M. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.911-914, out-dez 2005.

CAVALCANTE, J.T.; FERREIRA, P.V.; SOARES, L. Avaliação de clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), em Rio Largo – Alagoas. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, v.15, n.1, jan./jun., 2003.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). Sweetpotato. Disponível em: <<http://www.cipotato.org>>. Acesso em: 29 set. 2008.

CGIAR. Pork and Sweetpotato, Please, March 2005, p.17. Disponível em: <<http://www.cgiar.org>>. Acesso em: 15 de abr. 2007.

CLARK CA; MOYER JW. Compendium of sweet potato diseases. Saint Paul: APS Press. 74p. 1988.

CNPB. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2008. Disponível em: <<http://www.cnpb.embrapa.br/cultivares>>. Acesso em: 10 de out. 2008

CONCEIÇÃO, M.K.; LOPES, N.F.; FORTES, G.R.L. Partição de matéria seca entre órgãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), cultivares abóbora e da costa. Revista Brasileira Agrociência, v.10, n. 3, p. 313-316, jul-set, 2004.

DAPENG, Z.,; LI, X., Q. Chapter 2. Sweetpotato as Animal Feed: The Perspectiva of Crop Improvement for Nutrition Quality, 2004. p. 26-40.

EDMOND, J.B.; AMMERMAN, G.R. Sweet Potatoes – Production Processing. Marketing. The air Publishing Company, INC, 1971. 58 p.

ESTEVES, MARCOS. Embrapa desenvolve farinha de batata-doce. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Jun. 2007. Disponível em <<http://www.embrapa.gov.br>>. Acesso em: 21 out. 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
FAOSTAT Disponível em:
<<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>> Acesso em: 25/07/2008.

FERRARI JÚNIOR, E.; LAVEZZO W. Qualidade da Silagem de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Emurhecido ou Acrescido de Farelo de Mandioca. Revista Brasileira de Zootecnia. V.30, n.5. p. 1424-143. 2001.

FONSECA, M.J.O; SOARES AG; FREIRE JUNIOR, M; ALMEIDA, D.J; ASCHERI, J.L.R. Effect of extrusion-cooking in total carotenoids content in cream and orange flesh sweet potato cultivars. Horticultura Brasileira. V.26, n.1 p.112-115.jan./mar. 2008.

FRANÇA, F.H.; RITSCHER, P.S. Avaliação de acessos de batata-doce para resistência à broca-da-raiz, crisomelídeos e elaterídeos. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 1, p. 79-85, março 2.002.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; Agnes, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. Planta Daninha. V.23. n.1. Viçosa jan./mar. 2005.

HUANG, S.P.; MIRANDA, J.E.C.; MALUF, W.R. Resistance to root-knot nematode in a Brazilian sweet potato collection. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.11, p.761-767, 1986. IBGE. Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária, Lavoura Temporária 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.br>>. Acesso em: 23 set. 2008.

JATALA, P.; BRIDGE, J. Nematode parasites of root and tuber crops. In: Luc, M., Sikora, R.A. & Bridge, J. (Eds.) Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Wallingford, C.A. B. International. p.137-180.1990.

LEE, P.K.; YANG, Y.F. Study on digestibility of crude protein and energy with the pigs fed on diets containing locally produced corn meal sorghum grains, sweet potato chips or cassava meal. *Journal of the Taiwan Livestock Research*. V.14, n.1. p.65-74. 1981.

MAGALHÃES, P.J. Desenvolvimento de técnicas analíticas para determinação de xantohumul em lúpulo de cerveja. Anais. Jornadas e simpósio iBeSa. Porto. Fevereiro 2006.
 MASSAROTO, J.A.; Características agrônômicas e produção de silagem de clones de batata-doce. Tese de doutorado. Lavras, 2008. 85p

MENDONÇA, L.M.V.P.; CONCEIÇÃO, A.; PIEDADE, J.; DEA DE CARVALHO, V.; THEODORO, V.C.A. Caracterização da composição química e do rendimento dos resíduos industriais do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.26 n.4. Campinas out./dez. 2006.

MIRANDA, J.E.C.; FRANÇA, F.H.; CARRIJO, O.A.; AGUILAR, J.A.E. Cultivo de batata-doce. (*Ipomoea batatas* (L) Lam). Brasília: Embrapa- CNPH, 1984. 8p. (Embrapa Hortaliças. Instruções Técnicas 7).

MIRANDA, J.E.C.; FRANÇA, F.H.; CARRIJO, O.A.; SOUZA, A.F. Batata-doce. Brasília: Embrapa- CNPH, 1987. 14p. (Embrapa-CNPH. Circular técnica, 3).

MIRANDA, J.E.C.; FRANÇA, F.H.; CARRIJO, O.A.; SOUZA, A.F.; PEREIRA, W.; LOPES, C.A.; DILVA, J.B.C. Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). 2 ed. Brasília: Embrapa/CNPH, 1989, 19p.

MOITA, A.M.S.; PEREIRA, J.A.A.; COSTA, P.M.A.; MELLO, H.V.; DONZELE, J.L. Raspa de batata-doce suplementada com metionina e óleo em rações para suínos na fase inicial de crescimento. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* V.20, n.6. p.589-595. 1991.

MONTEIRO, A.B. Silagens de cultivares e clones de batata-doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*. V.2, n.2 2007. p. 978-981.

OLIVEIRA, A.P; MOURA, M.F; NOGUEIRA, D.H; CHAGAS, N.G; BRAZ, M.S.S; OLIVEIRA, M.R.T; BARBOSA, J.A. Produção de raízes de batata-doce em função do uso de doses de N aplicadas no solo e via foliar. *Horticultura Brasileira* 24: 279-282. 2006.

PEIXOTO, J.R.; SANTOS, L.C.; RODRIGUES, F.A.; JULIATTI, F.C.; LYRA, J.R.M. Seleção de clones de batata-doce resistente a insetos de solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. V.34 n.3. Brasília mar. 1999.

PUPPO, N.I.H. Manual de pastagens e forrageiras; formação, conservação, utilização. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985. 343p.

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, n.3 jul-set 2007. p.371-374.

RAUEN, M.S.; BACK, J.C.V.; MOREIRA, E.A.M. Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal. Rev. Nutr. V.18. n.2. Campinas mar./abr. 2005.

RESENDE DE, G.M. Características produtivas de cultivares de batata-doce em duas épocas de colheita, em Porteirinha – MG. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, n.1, p.68-71, mar 2000.

ROESLER, P.V.S.O.; GOMES, S.D.; MORO, E.; KUMMER, A.C.B.; CEREDA, M.P. Produção e qualidade de raiz tuberosa de cultivares de batata-doce no oeste do Paraná. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 1, p. 117-122, 2008.

SENGER, C.C.D.; MUHLBACH, P.R.F.; SANCHEZ, L.M.B.; NETTO, D.P.; LIMA, L.D. Composição química e digestibilidade ‘in vitro’ de silagens de milho com distintos teores de umidade e níveis de compactação. Ciência Rural, v.35, n.6, nov-dez, 2005.

SILVA, J. B. C. da; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Cultura da batata-doce. In: CEREDA, M. P.; Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino Americanas, São Paulo: Cargill, 2002, v.2, p. 449-503.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MAGALHÃES, J.S. Cultura da batata-doce. Embrapa Hortaliças. Sistema de produção. Dez. 2004.

SOARES, A.C.; PEREIRA, J.A.A.; MELLO, H.V.; COSTA, P.M.A.; TORRES, R.A.; ROSTAGNO, H.S. Valor nutritivo da batata-doce (*Ipomoea batatas*) para suínos em crescimento-terminação. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23ª. Campo Grande – MS. 1986.

SOARES, K.T.; MELO, A.S.; MATIAS, E.C. Cultura da Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). 2008. Disponível em: <http://www.emepa.org.br/batata_doce.php>. Acesso em: 20 de out. 2008.

SOUZA, A.B.; Avaliação de cultivares de batata-doce quanto a atributos agronômicos desejáveis. Ciênci. Agrotec. Lavras, v. 24, n. 4. 2000. p.841-845.

VANDERLEY, P.A.; BOIÇA JÚNIOR, A.L.; WANDERLEY, M.J.A. Resistência de cultivares de batata-doce a *Euscepes postfasciatus* Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae). Neotrop. Entomol. V.33. n.3. Londrina mai./jun. 2004.

YEH, T.P. Utilization of sweet potatoes for animal feed and industrial uses: Potencial and problems. Asian Vegetable research and development center, p.385-392. 1982.

WANDERLEY, M.J.A.; SANTOS, J.M. Resistência de cultivares de batata-doce a *Meloidogyne incognita*. Fitopatologia Brasileira. V.29, n.4 p.437- 440. Ago. 2004.

CAPÍTULO II

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAÍZES DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA E AMBIENTES DE CULTIVO

RESUMO

VIANA, D.J.S. Produção e qualidade de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. 2009. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009.

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a produção e a qualidade de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo, com vistas a selecionar os mais promissores. O trabalho foi realizado no Campus II da UFVJM e na Fazenda Forquilha, município de Diamantina. Foi avaliada a produtividade total de raízes, produtividade comercial de raízes, peso médio de raiz, peso médio de raiz comercial, formato de raízes, resistência a insetos de solo, herdabilidade em nível de parcela e de média da parcela, proteína bruta, fibra bruta, cinzas, amido e compostos fenólicos. O experimento foi conduzido no arranjo em parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados, onde foram avaliados seis clones de batata-doce do banco de germoplasma da UFVJM e duas cultivares (subparcelas) com três épocas de colheita (120, 150 e 180 dias após o plantio) (parcelas) com três repetições, com um total de 72 parcelas, de 4,5 m² cada. Os clones avaliados fazem parte do banco de germoplasma da UFVJM, sendo: BD-38, BD-45, BD-25, BD-31TO, BD-15, BD-08 e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa. O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas (camalhões) e 0,30 m entre plantas. No Campus II não foram observadas diferenças significativas entre os clones avaliados para as características de produtividade total e comercial de raízes. Os clones BD-25, BD-38 e BD-45, na Fazenda Forquilha, apresentaram as maiores produtividade total e comercial de raízes e devem ser colhidas mais tardiamente. A Fazenda Forquilha foi o local onde os clones de batata-doce apresentaram, em média, as maiores produtividades total e comercial de raízes e os maiores peso médios de raízes total e comercial. As menores notas para formato de raízes foram obtidas nas colheitas mais precoces. Os teores de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido, na matéria seca de raízes, não foram influenciados pelos ambientes de cultivo

Palavras-chave: Produtividade comercial, formato, resistência a insetos.

ABSTRACT

VIANA, D.J.S. **Production and quality of the roots of sweet potato clones in different harvesting periods and environments of cultivation.** 2009. 69p. Completion of work of course (Postgraduate Diploma in Plant Production strictest sense). Faculty of Agricultural Sciences, Department of Agronomy, University of the Valleys of the Jequitinhonha and Mucuri, Diamantina, 2009.

The objective of the present work is to evaluate the production and quality of the roots of sweet potato clones in different environments and times of harvest of crops, in order to select the most promising. The work was done in the Campus II UFVJM Finance and forks, municipality of Diamantina. We evaluated the total yield of roots, commercial productivity of roots, root weight, average weight of commercial roots, shape of roots, resistance to soil insects, heritability at the level of plot and the plot of average, crude protein, crude fiber, ash, starch and phenolic compounds. The experiment was carried out in split plot arrangement in randomized block design, which were six sweet potato clones from the germplasm bank of UFVJM and two cultivars (subplots) with three times of harvest (120, 150 and 180 days after planting) (plots) with three replications, with a total of 72 plots of 4.5 m² each. The clones evaluated are part of the germplasm bank of UFVJM, as follows: BD-38, BD-45, BD-25, BD-31TO, BD-15, BD-08 and the cultivars Brazlandia Pink and Princess. The spacing used was 1.0 m between rows and 0.30 m between plants. On Campus II was not observed significant differences between clones evaluated for the characteristics of commercial and total yield of roots. Clones BD-25, BD-38 and BD-45, at Farm forks, submitted the highest total and commercial yield of roots and should be harvested later. The Farm was the fork where the sweet potato clones showed, I mean, the highest total and commercial yields of roots and the highest average weight of roots and total trade. The lowest notes to format roots were in earlier harvests. The crude protein, crude fiber, ash and starch in dry matter of roots were not influenced by the environment of cultivation.

Keywords: commercial product, shape, resistance to insects.

1- INTRODUÇÃO

A batata-doce *Ipomoea batatas* (L.), embora seja uma planta perene, é cultivada como cultura anual e apresenta a característica de armazenar reservas em suas raízes, possuindo grande potencial alimentício e industrial (Montes et al., 2006). As raízes constituem a fonte mais popular de energia, minerais e vitaminas, principalmente para os consumidores de baixa renda (Queiroga et al., 2007).

As cultivares recomendadas estão estreitamente relacionadas com o local e época de plantio, adubação, finalidade de produção, composição química, preferência do mercado e aceitação pelo consumidor, e são escassos os trabalhos de pesquisa visando selecionar e indicar cultivares para as diferentes regiões do país, e ainda, conhecer as cultivares que venham a garantir maior qualidade alimentícia.

Em praticamente todo o país, são encontradas cultivares regionais, com características próprias (Cardoso et al., 2005). A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM possui um banco de germoplasma de batata-doce contendo materiais coletados na região do Vale do Jequitinhonha e também, materiais oriundos de outras regiões, como as cultivares Brazlândia Roxa, Brazlândia Rosada e Brazlândia Branca da Embrapa Hortaliças - CNPH, Brasília-DF.

Assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a produção e a qualidade de raízes de clones de batata-doce, em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Olericultura, localizado no Campus II da UFVJM (altitude 1387 m, 18°12'01"S e 43°34'20"W) em um Neossolo Quartzarênico Órtico Típico (EMBRAPA, 2006) em Diamantina, MG e, na Fazenda Forquilha (altitude 1219 m, 18°31'31"S e 43°51'19"W) localizada no Distrito de Batatal, município de Diamantina MG. Os resultados das análises química do solo dos dois ambientes (Campus II e Fazenda Forquilha) estão descritos na tabela 1.

A cidade de Diamantina, MG, possui clima Cwb, segundo a classificação Köppen, ou seja, temperado úmido, com inverno seco e chuvas no verão.

O experimento foi conduzido no arranjo em parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados, onde foram avaliados seis clones de batata-doce do banco de germoplasma da UFVJM e duas cultivares (subparcelas) com três épocas de colheita (120, 150 e 180 dias após o plantio) (parcelas) com três repetições, com um total de 72 parcelas, de 4,5 m² cada. Os clones avaliados fazem parte do banco de germoplasma da UFVJM, sendo: BD-38, BD-45, BD-25, BD-31TO, BD-15, BD-08 e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa. O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas (camalhões) e 0,30 m entre plantas.

Os experimentos foram idênticos nos dois locais de cultivo, sendo portanto, independentes, onde foram realizadas análise conjunta para comparar os dois locais de cultivo.

As ramas foram selecionadas a partir do banco de germoplasma da UFVJM, três meses antes do plantio, onde foram propagadas dentro de uma estufa tipo Arco, sendo multiplicadas dentro de vasos com capacidade de cinco litros, contendo substrato plantimax, por um período de uma semana, com tamanhos padronizados de 60 cm.

Durante o plantio, realizado em 22/12/2007 no Campus II, e 23/12/2007 na Fazenda Forquilha, foram utilizadas ramas com oito entrenós, ficando enterrados de três a quatro transversalmente sobre a leira, a uma profundidade de 10-15 cm. As adubações de plantio, cobertura e os demais tratos culturais utilizados foram os recomendados para a cultura (Filgueira, 2000). As áreas para o plantio dos experimentos foram preparadas através de uma aração e uma gradagem, após as quais, os terrenos foram sulcados para as formações das leiras.

Tabela 1 – Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm nos dois locais de cultivo.

	Campus II	Fazenda Forquilha
pH (%)	5,9	6,3
P (mg.dm⁻³)	10,3	142,5
K (mg.dm⁻³)	19	281,0
Ca (cmolc.dm⁻³)	0,2	4,3
Mg (cmolc.dm⁻³)	0,2	1,0
Al (cmolc.dm⁻³)	0,2	0,1
H+Al (cmolc.dm⁻³)	2,1	2,7
SB (cmolc.dm⁻³)	0,4	6,0
t (cmolc.dm⁻³)	0,6	6,1
T (cmolc.dm⁻³)	2,5	8,7
m (%)	31	2
V (%)	16	69
MO (dag.kg⁻¹)	0,0	2,3
Areia (dag.kg⁻¹)	86	67
Silte (dag.kg⁻¹)	8	22
Argila (dag.kg⁻¹)	6	11

Após as colheitas, realizadas em 22/04/2008, 22/05/2008, 22/06/2008 no Campus II e 23/04/2008, 23/05/2008, 23/06/2008 na fazenda Forquilha, procedeu-se, para cada ambiente, às avaliações das características de produção e qualidade das raízes.

A produtividade total de raízes foi obtida através da pesagem de todas as raízes de cada parcela para cada tratamento e os resultados foram expressos em t.ha⁻¹.

Para a produtividade comercial de raízes, foram classificadas como comerciáveis as raízes com peso entre 100 e 800 gramas, eliminando as raízes com peso abaixo de 100 g e acima de 800 g ou que estavam rachadas, deformadas, esverdeadas, brocadas ou com veias. Os resultados foram expressos em t.ha⁻¹.

O peso médio de raiz foi obtido através da razão entre o peso total de raízes de cada parcela pelo número de raízes da respectiva parcela.

O peso médio de raiz comercial foi obtido através da razão entre o peso comercial de cada parcela pelo número de raízes comerciais da respectiva parcela. Os resultados foram expressos em g/raiz.

O formato da raiz foi avaliado atribuindo-se notas de 1 a 5 (Azevedo, 1995), sendo a nota 1= raiz com formato fusiforme, regular, sem veias ou qualquer tipo de rachaduras; 2= raiz com formato considerado bom, próximo de fusiforme, com algumas veias; 3= raiz com formato desuniforme, com veias e bastante irregular; 4= raízes muito grandes, com veias e rachaduras, indesejáveis comercialmente; e nota 5= raízes totalmente fora dos padrões comerciais, muito irregulares e deformadas, com muitas veias e rachaduras.

A resistência a insetos de solo foi avaliada através de notas de 1 a 5 (Azevedo, 1995), sendo a nota 1= raízes livres de danos causados por insetos, com aspecto comercial desejável; 2= raízes com poucos danos, mas com presença de algumas galerias e furos nas raízes; 3= raízes com danos verificados sem muito esforço visual (presença de galeria e furos nas raízes em maior intensidade), com aspecto comercial prejudicado; 4= raízes com muitos danos, praticamente imprestáveis para comercialização (presença de muitas galerias, furos e início de apodrecimento); e nota 5= raízes totalmente imprestáveis para fins comerciais (repletas de galerias, furos e apodrecimento mais avançado).

Para análise das raízes foram amostrados, aos 150 dias após o plantio, cerca de 200 gramas de raízes de cada clone, que foram triturados e secos em estufa com ventilação forçada de ar a 60°C.

As amostras foram etiquetadas e acondicionadas em potes plásticos para posteriores análises de qualidade.

O teor de Proteína Bruta foi determinado por destilação em aparelho Kjeldahl (semi-micro), conforme a AOAC (1990), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

A fibra bruta foi extraída por hidrólise ácida segundo a metodologia de Von de Kamer e Van Ginkel (1952) e determinada por filtração, sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

As cinzas ou resíduo mineral fixo foram determinadas por incineração do material em mufla a 550-660°C, conforme a AOAC (1990), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

Os teores de amido foram determinados através do método enzimático 996.11 (AOAC, 1995), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

Foram avaliados os compostos fenólicos das raízes colhidas na Fazenda Forquilha, utilizando-se como extrator o metanol 80%, sendo identificado de acordo com o método de Folin-Ciocalteu, utilizando-se o ácido gálico como padrão, metodologia conforme Marinova et al., (2005). Seus valores foram expressos em porcentagem de matéria seca.

A herdabilidade em nível de parcela foi calculada pela fórmula:

$$\sigma_p^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

Já a herdabilidade em nível de média da parcela foi calculado pela fórmula:

$$\sigma_{xp}^2 = \frac{\sigma_g^2}{(\sigma_g^2 + (\sigma_e^2 / J))}$$

onde:

σ_g^2 = Variância genética

σ_e^2 = Variância ambiental

$\sigma_g^2 = (QM_c - QM_e)/J$

$\sigma_e^2 = QM_e$

QM_c = Quadrado médio dos clones

QM_e = Quadrado médio do erro

J = número de repetições

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste Tuckey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Apesar dos experimentos terem sido conduzidos no esquema de parcelas subdivididas, as análises de variância de todas as variáveis foram realizadas em esquema fatorial, já que o quociente entre os quadrados médios dos erros para parcelas e sub-parcelas não

foram significativas, $P (F) > 5 \%$ para as variáveis analisadas, e além disso, se perderiam graus de liberdade para a variável época de colheita.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas entre os clones (Anexo A e B) pelo teste F, para as características de produtividade total e comercial de raízes, peso médio total e comercial de raízes e formato de raízes, quando avaliados no Campus II. Para o experimento realizado na Faz. Forquilha, foram observadas diferenças significativas (Anexo A e B), para todas as características de produção e qualidade de raízes avaliadas. Já para o fator época, foi observada diferença significativa (Anexo A e B) para as características de produção avaliadas, exceto para a resistência a insetos do solo no Campus II. Não foi observada diferença significativa (Anexo A e B) na interação clone x época de colheita para a produtividade total e comercial de raízes, peso médio total de raízes e peso médio de raízes comerciáveis e formato de raízes (Campus II). Já a interação clone x época foi significativa para a resistência a insetos de solo, Campus II e Fazenda Forquilha e formato de raízes, Fazenda Forquilha.

Quanto à produtividade total de raízes no Campus II (Tabela 2), não houve diferença significativa entre os clones para as épocas de colheita avaliadas. No entanto, os maiores valores de produtividade total de raízes foram obtidos pelos clones BD-15 e BD-45. A produtividade total de raízes variou de 9,18 a 22,04 t.ha⁻¹ e 12,15 a 35,18 t.ha⁻¹, para as colheitas realizadas aos 120 e 180 dias, respectivamente, não havendo diferença significativa entre os clones para estas épocas. Já para a colheita realizada aos 150 dias, os clones BD-45, BD-38 e BD-15 apresentaram as maiores produtividades, 51,04, 42,07 e 29,04 t.ha⁻¹, respectivamente e as cultivares Braz. Rosada e Princesa apresentaram produtividade total de raízes de 25,48 e 13,78 t.ha⁻¹. Não foi detectada diferença significativa na produtividade total de raízes dos clones BD-25, BD-31 TO, BD-08, cultivares Braz. Rosada e Princesa, entre as diferentes épocas de colheita. Os clones BD-45 e BD-38 apresentaram as maiores produtividades nas colheitas aos 150 dias e o clone BD-15 na colheita aos 180 dias, indicando que estes clones são mais tardios.

A produtividade total de raízes dos genótipos na Fazenda Forquilha foi, em média, quase o dobro da produtividade obtida no Campus II, 10,99 e 21,72 t.ha⁻¹, respectivamente, o que pode ser explicado em parte, pela melhor qualidade do solo da Fazenda Forquilha (Tabela 2).

Queiroga et al. (2007) encontram maiores produtividades de raízes, 20,7 t.ha⁻¹ quando colhidos aos 155 dias após o plantio, em relação aos 105 e 130 dias do plantio. Já Cardoso et al., (2005), encontraram produtividade máxima de raízes de 28,5 t.ha⁻¹, bem inferior ao clone BD-45, avaliado na Fazenda Forquilha. Brito et al., (2006), colhendo aos 120 dias após o plantio, obtiveram produtividade de raízes máxima de 14,96 t.ha⁻¹, semelhante à média dos clones cultivados na Fazenda Forquilha e colhidos aos 120 dias de plantio, e bem superior à média de produtividade obtida no Campus II, 8,56 t.ha⁻¹, na mesma época.

Tabela 2. Produtividade total de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Produtividade total de raízes (t.ha ⁻¹)						Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias		
Braz. Rosada	5,92aB	15,78abA	8,30aAB	15,48aA	25,48bcA	23,48aA	10,00aB	21,48bcdA
Princesa	7,63aB	21,11aA	6,74aB	13,04aA	13,78cA	23,48aA	11,83aA	16,77bcdA
BD-08	8,80aA	8,41bA	7,18aA	14,45aA	16,89cA	24,48aA	8,13aB	18,61bcdA
BD-15	6,82aA	15,87abA	14,26aA	13,04aB	29,04abcAB	35,18aA	12,32aB	25,75abcA
BD-25	11,81aA	10,81abA	13,15aA	17,04aA	11,93cA	12,15aA	11,92aA	13,70cdA
BD-31TO	7,89aA	10,69abA	11,81aA	9,18aA	11,04cA	14,37aA	10,13aA	11,53dA
BD-38	9,35aA	12,96abA	11,78aA	15,41aB	42,07abA	32,15aAB	11,36aB	29,88abA
BD-45	10,25aA	15,48abA	10,81aA	22,04aB	51,04aA	34,96aAB	12,18aB	36,01aA
Média	8,56B	13,89A	10,50B	14,96B	25,16A	25,03A	10,99B	21,72A
CV							43,44%	43,59%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Na Fazenda Forquilha, os pesos médios de raízes totais aos 120 dias foram semelhantes entre os clones, com média de 155,88 g, o mesmo não ocorrendo aos 150 e 180 dias após o plantio. O clone BD-38 foi o que obteve o maior peso de raízes totais, 449,74 g, aos 180 dias e 365,41 g aos 150 dias do plantio, não diferindo estatisticamente do peso médio de raízes totais do clone BD-45, BD-15 e da cultivar Brazlândia Rosada. Os valores de pesos

médios obtidos na Fazenda Forquilha foram, em média, 34,5% superiores aos obtidos no Campus II. Valores de pesos médios de raízes semelhantes aos obtidos na Fazenda Forquilha foram encontrados por Massaroto (2008), variando de 143,0 a 443,1 g. Já Queiroga et al. (2007) encontraram pesos médios de raízes variando de 174,86 a 257,03 g, semelhantes aos obtidos no Campus II.

Tabela 3. Peso médio de raízes totais de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Peso médio total de raízes (g)							Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha	
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias			
Braz. Rosada	109,70aB	223,76aAB	259,44aA	167,40aB	277,54abcAB	368,68abA	197,64aB	271,21abA	
Princesa	80,44aB	222,20aA	116,44aAB	102,90aA	135,20cA	182,45bA	139,69aA	140,19cA	
BD-08	93,81aA	192,81aA	125,77aA	111,47aA	160,73bcA	182,92bA	137,46aA	151,71cA	
BD-15	122,25aA	170,44aA	198,20aA	228,05aA	330,29abA	260,21bA	163,63aB	272,85abA	
BD-25	149,09aA	160,36aA	184,47aA	123,90aA	145,48bcA	198,26bA	164,64aA	155,88cA	
BD-31TO	133,97aA	157,54aA	219,21aA	156,61aA	161,62bcA	222,75bA	170,24aA	180,33bcA	
BD-38	123,00aA	208,89aA	193,42aA	165,56aB	365,41aA	449,74aA	175,10aB	326,90aA	
BD-45	115,93aA	165,00aA	234,79aA	191,15aA	310,68abcA	332,17abA	171,91aB	278,00abA	
Média	116,02B	187,63A	191,47A	155,88B	235,87A	274,65A	165,1B	222,1A	
CV							40,14%	32,40%	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

A produtividade comercial de raízes variou de 5,09 a 12,96 t.ha⁻¹, no Campus II, e de 8,29 a 44,82 t.ha⁻¹, na Fazenda Forquilha (Tabela 4). O clone BD-45 foi o que apresentou a maior produtividade comercial de raízes, 44,82 t.ha⁻¹, realizada aos 150 dias após o plantio, na Fazenda Forquilha. Para a produtividade comercial de raízes, no Campus II, não houve diferença entre os clones para as diferentes épocas de colheita avaliadas. Já na Fazenda Forquilha, foi observada diferença entre a produtividade comercial de raízes nas diferentes épocas de colheita e entre as épocas de colheita. Na colheita aos 120 dias não foi detectada diferença entre a produtividade comercial de raízes dos clones. Os clones BD-45, BD-38, BD-15 foram os que apresentaram as maiores produtividades comerciais de raízes, não diferindo estatisticamente entre si, mas superiores aos demais clones, na colheita realizada aos 150 dias.

Na colheita os 180 dias o clone BD-25 apresenta a mesma produtividade comercial de raízes, 10,30 t.ha⁻¹.

Não foi observada diferença entre locais de cultivo para os clones BD-25 e BD-31 TO e para a cultivar Princesa, para a produtividade comercial de raízes. Para os demais genótipos, a produtividade comercial de raízes obtida na Fazenda Forquilha foi significativamente superior à produtividade obtida no Campus II. Em média, a produtividade na Fazenda Forquilha foi mais do que o dobro da produtividade obtida no Campus II, 18,41 e 8,63 t.ha⁻¹, respectivamente.

Resultados semelhantes aos obtidos no Campus II também foram encontrados por Cavalcante et al. (2003) e Queiroga et al. (2007). Oliveira et al. (2005) avaliando a produtividade comercial em função das doses de nitrogênio, obtiveram produtividade máxima de 18,8 t.ha⁻¹, bem inferior ao clone BD-45, colhido na Fazenda Forquilha, com produtividade comercial de 44,82 t.ha⁻¹, quando colhida aos 150 dias do plantio. Já Azevedo et al. (2002) encontraram produtividade comercial próxima aos encontrados na Fazenda Forquilha.

Tabela 4. Produtividade comercial de raízes de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Produtividade comercial de raízes (t.ha ⁻¹)						Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias		
Braz. Rosada	5,09aB	12,71aA	6,56aAB	13,11aA	16,15bA	22,22abA	8,12aB	17,16bcdA
Princesa	5,86aA	12,96aA	5,55aA	9,63aA	10,96bA	19,16abA	8,12aA	13,25cdA
BD-08	7,01aA	7,19aA	5,85aA	10,37aA	11,56bA	21,70abA	6,68aB	14,54cdA
BD-15	5,70aA	12,50aA	12,03aA	9,53aB	26,52abA	30,11abA	10,08aB	22,05abcA
BD-25	9,82aA	8,52aA	10,15aA	12,29aA	8,70bA	10,30bA	9,50aA	10,43cdA
BD-31TO	6,29aA	8,80aA	9,74aA	7,04aA	8,29bA	12,59abA	8,28aA	9,31dA
BD-38	8,25aA	8,37aA	8,30aA	13,04aB	38,81aA	31,52abA	8,31aB	27,79abA
BD-45	8,91aA	12,00aA	9,04aA	19,70aB	44,82aA	33,78aAB	9,98aB	32,77aA
Média	7,12B	10,38A	8,40AB	11,84B	20,73A	22,67A	8,63B	18,41A
CV							44%	45,34%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Em relação ao peso médio de raízes comerciáveis (Tabela 5), no Campus II não foi observada diferença entre os clones nas épocas de colheita. Observa-se que, em média, o peso médio de raízes comerciáveis aumentou com as colheitas mais tardias, o que já era esperado. Os clones BD-45, BD-38, BD-15 e a cultivar Brazlândia Rosada foram os que apresentaram os maiores pesos médios de raízes comerciáveis nas colheitas aos 150 e 180 dias na Fazenda Forquilha, não diferindo estatisticamente entre si. O clone BD-31TO apresentou peso médio de raiz comercial semelhante aos clones BD-45, BD-38, BD-15 e a cultivar Brazlândia Rosada na colheita aos 180 dias. Em média, o peso médio de raiz comercial na Fazenda Forquilha foi de 216,42, 308,12 e 360,35 g, para as colheitas realizadas aos 120, 150 e 180 dias, respectivamente, observando-se também um aumento no valor do peso médio de raízes comerciáveis nas colheitas mais tardias.

Os valores de pesos médios obtidos na Fazenda Forquilha foram, em média, 30,2% superiores aos obtidos no Campus II, semelhante aos resultados obtidos para peso médio total de raízes. Massaroto (2008) encontrou valores de peso médio de raízes comerciáveis entre 233,7 a 889,0g, resultados bem superiores aos encontrados neste experimento.

Tabela 5. Peso médio de raízes comerciáveis de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Peso médio de raízes comerciáveis (g)						Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias		
Braz. Rosada	144,96aA	270,31aA	280,56aA	289,38aB	352,11abcdB	493,67aA	231,94aB	378,39abA
Princesa	114,12aB	317,63aA	137,59aB	173,88aA	212,31cdA	263,91bA	189,78aA	216,70cA
BD-08	132,81aA	217,81aA	185,18aA	139,19aB	231,92bcdAB	274,81bA	178,60aA	215,31cA
BD-15	190,32aA	232,12aA	305,69aA	210,95aB	364,98abcA	360,25abA	242,71aA	312,06bcA
BD-25	181,12aA	233,56aA	275,48aA	217,53aA	181,50dA	290,56bA	230,05aA	229,86cA
BD-31TO	156,64aB	198,56aAB	318,20aA	185,64aB	202,39cdB	345,61abA	224,47aA	244,55cA
BD-38	164,36aA	263,27aA	325,73aA	242,02aB	520,60aA	481,37aA	251,12aB	414,66aA
BD-45	193,50aA	293,07aA	302,91aA	272,74aA	399,18abA	372,62abA	263,16aB	348,18abA
Média	159,73B	253,29A	266,42A	216,42C	308,12B	360,35A	226,5B	294,96A
CV							36,03%	22,84%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Para a característica formato de raízes, todos os clones de batata-doce conduzidos no Campus II apresentaram formato de raízes próximo ao ideal para comercialização (Tabela 6). Todos os clones apresentaram notas de formato de raízes inferiores a 3,0, variando de 1,47 a 2,77. Avaliando as épocas de colheitas foi observada diferença significativa apenas para o clone BD-31 TO que apresentou o melhor formato de raízes na colheita aos 120 dias. Não foi observada diferença significativa entre a colheita realizada aos 150 e 180 dias, tendo, nessas épocas, o clone BD-31 TO apresentado valores de formato de raízes de 2,70 e 2,77, respectivamente. Peixoto et al. (1999) encontraram clones com notas de formato de raízes próximo ao ideal, mas também diversos clones com nota superior a 3,0. Cardoso et al. (2005) encontraram formatos de raízes variando entre 1,63 a 2,27.

Na Fazenda Forquilha, os clones apresentaram formato de raízes variando de 1,07 a 3,57. Na colheita aos 150 dias os clones BD-08, BD-25, BD-31 TO e BD-15 e as cultivares Princesa e Brazlândia Rosada apresentaram formato de raízes semelhantes, não havendo diferença significativa entre os mesmos. Já os clones BD-38 e BD-45 apresentaram notas de formato de raízes de 2,27 e 2,10, respectivamente, não diferindo entre si, mas significativamente superiores aos demais clones. Aos 180 dias após o plantio, os clones BD-08, BD-25, BD-31 TO e BD-45 e a cultivar Princesa foram os que apresentaram os menores valores de notas para formato de raízes, variando de 1,53 a 2,30. Quanto ao formato de raízes nas diferentes épocas de colheita, os clones apresentaram os melhores formatos nas colheitas aos 120 e 150 dias, não havendo diferença significativa entre os valores de notas de formato entre essas épocas de colheita. Já a colheita realizada aos 180 dias foi a que apresentou o maior valor de nota de formato, 2,28, o que é esperado devido ao fato das raízes ficarem mais tempo no solo, ficando expostas aos diferentes fatores.

Comparando os diferentes locais, observa-se que não houve diferença entre os clones no Campus II. Já na Fazenda Forquilha, os clones BD-08, BD-25 e BD-45 foram os que apresentaram os melhores formatos de raízes, com notas abaixo de 1,80. Entre os locais, a Fazenda Forquilha foi o local onde os genótipos apresentaram, em média, o menor valor de nota de formato de raiz, 1,89, significativamente menor ao valor obtido no Campus II, 2,04, e mais próximo do formato fusiforme, ideal para comercialização. Azevedo (1995) avaliando, clones de batata-doce quanto ao formato de raízes, encontrou diferença significativa entre os clones, com notas de formato variando de 1,90 a 3,67.

Tabela 6. Notas para formato de raízes de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Formato (nota de 1 a 5)							
	Campus II			Faz. Forquilha			Médias	
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias	Campus II	Faz. Forquilha
Braz. Rosada	1,93aA	2,27aA	1,93aA	2,07bA	2,07abcA	2,97cdB	2,04aA	2,37dA
Princesa	1,93aA	2,47aA	2,47aA	1,73abA	1,90abcA	2,00abA	2,29aB	1,88bcA
BD-08	1,67aA	2,23aA	1,73aA	1,07aA	1,23aAB	1,73abB	1,88aB	1,34aA
BD-15	1,97aA	1,83aA	2,40aA	1,53abA	1,43abcA	3,57dB	2,07aA	2,18cdA
BD-25	1,47aA	2,10aA	1,70aA	1,43,abA	1,37abA	1,67abA	1,76aA	1,49abA
BD-31TO	1,70aA	2,70aB	2,77aB	1,80abAB	1,53abcA	2,30abcB	2,39aB	1,88bcA
BD-38	1,87aA	2,07aA	1,87aA	2,03bA	2,27cA	2,40bcA	1,93aA	2,23cdA
BD-45	1,87aA	2,13aA	1,97aA	1,67abA	2,10bcA	1,53aA	1,99aA	1,77abcA
Média	1,80A	2,23B	2,10AB	1,67A	1,74A	2,28B	2,04B	1,89A
CV							21,67%	17,20%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Quanto a resistência a insetos de solo (Tabela 7) não foi observada diferença entre as épocas de colheitas nos diferentes ambientes de cultivo. No Campus II, aos 120 dias após o plantio, o clone BD-45 foi o mais susceptível ao ataque de insetos de solo, mas não diferiu dos clones BD-15, BD-38, BD-08 e da cultivar Brazlândia Rosada. Aos 150 dias, o clone BD-45 e a cultivar Princesa apresentaram-se mais resistentes, com notas 1,07, mas semelhantes aos clones BD-31TO, BD-25, BD-08, BD-38 e a cultivar Brazlândia Rosada. Aos 180 dias os clones BD-38, BD-15 e a cultivar Princesa foram os mais atacados por insetos de solo, com notas 2,50, 1,87 e 1,83 respectivamente. O clone BD-45 foi o que apresentou o menor valor de nota para resistência a insetos de solo, 1,00, não diferindo estatisticamente dos clones BD-31 TO, BD-25, BD-08 e da cultivar Brazlândia Rosada. A cultivar Brazlândia Rosada apresentou-se mais resistente a insetos de solo, quando comparada com a cultivar Princesa, com valores de notas de 1,43 e 1,83, respectivamente.

Na Fazenda Forquilha, aos 120 dias do plantio, não houve diferença significativa entre os clones para resistência a insetos de solo. Aos 150 dias, os clones BD-25 e BD-15 apresentaram-se como altamente resistentes, mas não diferiram significativamente dos clones BD-31TO, BD-08 e da cultivar Brazlândia Rosada. Já aos 180 dias do plantio, os clones BD-

31 TO, BD-25, BD-08, BD-15 e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa apresentaram as menores notas de resistência a insetos, não diferindo entre si.

Tanto no Campus II quanto na Fazenda Forquilha, todos os clones apresentaram de alta a moderada resistência, com notas variando de 1,0 a 2,53. No Campus II, os clones BD-38 e BD-15 apresentaram-se como os mais susceptíveis, com nota de 1,86. Já na Fazenda Forquilha, os clones BD-38 e BD-45 e a cultivar Brazlândia Rosada foram os mais susceptíveis, com notas variando de 1,61 a 2,09. Massaroto (2008) encontrou valores de notas de resistência a insetos de solo superiores ao encontrado nos dois locais de cultivo, enquanto que Peixoto et al. (1999) encontraram grande variação de notas entre os clones avaliados.

Tabela 7. Notas para resistência a insetos de solo de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Resistência a insetos de solo (nota de 1 a 5)						Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias		
Braz. Rosada	1,23abA	1,20abA	1,43abcA	1,33aA	1,93bcB	1,57abcAB	1,29aA	1,61bcB
Princesa	1,10aA	1,07aA	1,83bcdB	1,13aA	1,30abA	1,13abA	1,33aA	1,19aA
BD-08	1,20abA	1,23abA	1,03abA	1,40aA	1,13aA	1,17abA	1,16aA	1,23abA
BD-15	1,80abA	1,90bA	1,87cdA	1,73aB	1,00aA	1,53abcB	1,86bB	1,42abcA
BD-25	1,17aA	1,20abA	1,13abcA	1,17aA	1,00aA	1,10abA	1,17aA	1,09aA
BD-31TO	1,03aA	1,30abA	1,40abcA	1,07aA	1,07aA	1,00aA	1,24aA	1,04aA
BD-38	1,33abA	1,73abA	2,50dB	1,33aA	2,33cB	1,77bcA	1,86bA	1,81cdA
BD-45	2,00bB	1,07aA	1,00aA	1,70aA	2,53cB	2,03cAB	1,36aA	2,09dB
Média	1,36A	1,34A	1,53A	1,36A	1,54A	1,41A	1,41A	1,44A
CV							22,06%	18,72%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste "Tukey", em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Quanto à herdabilidade em nível de parcela e de média de parcela (Tabela 8), as diferentes estimativas de herdabilidade para o mesmo conjunto de clones entre os locais de plantio, indicam que os clones responderam diferentemente às variações do ambiente.

Devido à superioridade do ambiente na Fazenda Forquilha, as herdabilidades foram altas para todas as variáveis, isto porque os clones tiveram melhores condições para a expressão de seus fenótipos.

As estimativas de herdabilidade para a produtividade total de raízes, produtividade comercial de raízes, e peso médio de raízes foram negativas para o Campus II e consideradas nulas, sendo também nulos os ganhos esperados com seleção. Na Fazenda Forquilha, para todas as variáveis analisadas, há indícios de que se pode fazer seleção, com possibilidade de sucesso, pois as altas estimativas de herdabilidade apresentadas, mostram que estas variações são de natureza genética, com grandes possibilidades de ganhos. Em relação aos clones colhidos no Campus II, apenas a variável resistência a insetos de solo apresentou uma alta herdabilidade. Cavalcante et al. (2003) encontraram valores de herdabilidade altos para produtividade de raízes comerciais (82%), produtividade de matéria verde (71%) e resistência à broca de coleto (80%).

Tabela 8. Valores da variância genética (σ^2_g), herdabilidade da parcela (σ^2_p), herdabilidade da média da parcela (σ^2_{xp}) da produtividade total de raízes (PTR), produtividade comercial de raízes (PCR), peso médio de raízes (PMR), peso médio de raízes comerciáveis (PMC), formato (FOR) e resistência a insetos de solo (RIS) de clones de batata-doce cultivados em dois ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

	PTR		PCR		PMR		PMC		FOR		RIS	
	Faz.	Campus										
	Forquilha	II										
σ^2_g	179,89	-1,25	189,79	-0,86	14.083,55	-329,8	17.198,92	310,33	0,35	0,07	0,39	0,21
σ^2_p	66,75%	0*	73,14%	0*	73,11%	0*	79,12%	4,45%	76,83%	25,09%	84,47%	68,85%
σ^2_{xp}	85,76%	0*	89,10%	0*	89,08%	0*	91,91%	12,27%	90,87%	50,12%	94,22%	86,90%

* Os valores de herdabilidades foram negativas, no entanto foram considerados como zero.

Para os teores de proteína bruta, o clone BD-38 foi o que obteve o maior teor no Campus II, mas semelhante estatisticamente aos clones BD-45, BD-25, BD-15, BD-08 e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa. Já na Fazenda Forquilha, todos os clones tiveram teores de proteína bruta semelhantes. Em relação aos locais de cultivo, os clones tiveram teores de proteína bruta semelhantes. Almeida et al. (1987) encontraram teores médios de proteína bruta superiores (6,8%). Moita et al. (1991) encontraram teores médios de 3,67 %.

Quanto aos teores de fibra bruta nas raízes (Tabela 9), todos os clones apresentaram teores semelhantes nos dois locais de cultivo. Com exceção do clone BD-31 TO, que obteve um teor de fibra bruta inferior na Fazenda Forquilha (5,35%), em relação ao Campus II (7,34%). Os resultados dos teores de fibra bruta são superiores aos encontrados por Roesler et al. (2008), que citam teores em torno de 2,71 a 3,05% e Almeida et al. (1987) com 3,3%.

Em relação aos teores de cinzas (Tabela 9), todos os clones apresentaram resultados semelhantes entre si, em cada local de cultivo. Em média, os clones cultivados na Fazenda Forquilha apresentaram teores de cinzas superiores quando colhidos no Campus II, sendo que, com exceção do clone BD-31 TO que obteve teor de cinza 3,99% na Fazenda Forquilha e 2,93% no Campus II, os demais clones apresentaram teores semelhantes quando se comparam os locais de cultivo. Hollanda et al. (1999) encontram teores de cinzas bem inferior (0,6%).

Quanto aos teores de amido (Tabela 9), no Campus II, todos os clones apresentaram teores semelhantes, variando-se de 47,60 a 60,56 %. Na Fazenda Forquilha, o clone BD-15 obteve o maior teor de amido, mas não diferiu dos clones BD-45, BD-08 e da cultivar Princesa. Com exceção da cultivar Brazlândia Rosada e do clone BD-15, todos os demais clones apresentaram teores de amido semelhantes nos dois locais de cultivo. Oliveira et al. (2005) encontraram teores de amido em torno de 60%.

Tabela 9. Valores médios de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido na matéria seca de raízes de diferentes clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Proteína Bruta (% da MS)		Fibra bruta (% da MS)		Cinzas (% da MS)		Amido (% da MS)	
	Campus	Faz.	Campus	Faz.	Campus	Faz.	Campus	Faz.
	H	Forquilha	H	Forquilha	H	Forquilha	H	Forquilha
Braz. Rosada	4,09abA	5,33aA	6,98aA	5,87aA	2,97aA	3,74aA	56,80aA	44,76cB
Princesa	4,39abA	4,37aA	6,93aA	7,04aA	2,89aA	3,54aA	56,33aA	57,14abA
BD-08	3,83abA	3,36aA	6,12aA	7,02aA	2,64aA	3,04aA	60,56aA	54,60abA
BD-15	3,78abA	4,03aA	5,42aA	6,45aA	2,28aA	2,71aA	50,88aB	58,14aA
BD-25	2,75abA	3,18aA	5,90aA	5,68aA	2,99aA	2,97aA	47,84aA	50,82bcA
BD-31 TO	2,02bA	2,37aA	7,34aA	5,35aB	2,93aB	3,99aA	55,39aA	51,04bcA
BD-38	5,34aA	4,01aA	7,99aA	7,47aA	3,28aA	3,31aA	47,60aA	45,89cA
BD-45	3,84abA	5,07aA	6,53aA	7,85aA	3,12aA	3,45aA	50,79aA	54,25abA
Média	3,76A	3,97A	6,65A	6,59A	2,88B	3,34A	53,27A	52,08A
CV (%)	24,01	35,74	18,36	16,86	14,39	20,05	8,82	4,64

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Quanto aos teores de compostos fenólicos (Tabela 10), houve diferença significativa entre os clones. O clone BD-25 apresentou o maior teor (538,89 mg%), sendo superior aos demais clones. As variações observadas nos teores de compostos fenólicos entre os clones podem estar relacionadas a diversos fatores, principalmente, devido os clones possuírem polpas de colorações diferentes. Todos os clones apresentaram teores de compostos fenólicos superiores aos encontrados em sucos de uva (143 mg%) (Malacrida e Motta, 2005), em sementes de cacaueteiro (61,0 a 215,50 mg%) (Efraim et al., 2006) e licores de jabuticaba (52 a 120 mg%) (Geoczze, 2007).

Tabela 10. Valores médios de compostos fenólicos de raízes tuberosas de diferentes clones de batata-doce cultivados na Fazenda Forquilha. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Compostos fenólicos (mg%)
Braz Rosada	268,49cd
Princesa	278,42cd
BD-08	359,04bc
BD-15	241,36d
BD-25	538,89a
BD-31 TO	290,38bcd
BD-38	299,94bcd
BD-45	381,85b
CV(%)	9,99

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade.

4- CONCLUSÕES

No Campus II não foram observadas diferenças significativas entre os clones avaliados para as características de produtividade total e comercial de raízes.

Os clones BD-25, BD-38 e BD-45, na Fazenda Forquilha, apresentaram as maiores produtividade total e comercial de raízes e devem ser colhidos mais tardiamente.

A Fazenda Forquilha foi o local onde os clones de batata-doce apresentaram, em média, as maiores produtividades total e comercial de raízes e os maiores peso médios de raízes total e comercial.

As menores notas para formato de raízes foram obtidas nas colheitas mais precoces.

Os teores de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido, na matéria seca de raízes, não foram influenciados pelos ambientes de cultivo.

Todos os clones avaliados apresentaram, em média, notas para resistência a insetos de solo abaixo de 2,0.

Pela avaliação da herdabilidade em nível de parcela e de média de parcela das características de produção, formato de raízes e resistência a insetos de solo, observa-se que a Fazenda Forquilha é o melhor local para se fazer seleção, devido às altas estimativas de herdabilidade mostrarem que estas variações são de natureza genética, com grandes possibilidades de ganho.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.X.; GANDIN, C.L.; AMADO, T.J.C. Batata-doce na alimentação animal. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Abril, 1987.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS Official methods of analysis of the Association. 12 ed. Washington, 1990. 1140p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 16 ed. Washington, DC, 1995. 1018p.

AZEVEDO, S.M. Avaliação de famílias de meio-irmãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) quanto à resistência aos nematóides de gênero *Meloidogyne* e insetos de solo. Lavras, 1995. (Dissertação-Mestrado)-Universidade Federal de Lavras.

AZEVEDO, S.M.; MALUF, W.R.; SILVEIRA, M.A.; FREITAS, J.A. Reação de clones de batata-doce aos insetos de solo. Ciênc. Agrotec., Lavras, v.26, n.3, p.545-549, mai./jun., 2002.

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. V. 24, n.3 p.320-323. 2006.

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; RAMOS, P.A.S.; MATSUMOTO, S.N.; AMARAL, C.I.F.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.M. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.4, p.911-914, out-dez 2005.

CAVALCANTE, J.T.; FERREIRA, P.V.; SOARES, L. Avaliação de clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), em Rio Largo – Alagoas. Magistra, Cruz das Almas-BA, v.15, n.1, jan./jun., 2003.

EFRAIM, P.; TUCCI, M.L.; GARCIA, N.H.P.; HADDAD, R.; EBERLIN, M.N. Teores de Compostos Fenólicos de Sementes de Cacaueiro de Diferentes Genótipos. Braz. J. Food Technol., v. 9, n. 4, p. 229-236, out./dez. 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

GEOCZE, A.C. Influência da preparação do licor de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg) no teor de compostos fenólicos. Dissertação de mestrado em Ciência de Alimentos. UFMG, Belo Horizonte MG, 80p. 2007.

HOLLANDA, L.M.; LAURIA, V.D.C.; SILVA, L.H.C. Relação entre as massas úmida, seca e de cinza em materiais biológicos - uma ferramenta para amostragens em campo e análise de amostras. Química Nova. V.22, n.6. 1999.

MALACRITA, C.R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. Ciênc. Tecnol. Aliment. v.25 n.4. Campinas out./dez. 2005.

MARINOVA, D.; RIBAROVA, F.; ATANASSOVA, M. Total phenolics and total flavonoids in bulgarian fruits and vegetables. Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, v.40, n.3. p.255-260. 2005.

MASSAROTO, J.A.; Características agronômicas e produção de silagem de clones de batata-doce. Tese de doutorado. Lavras, 2008. 85p.

MOITA, A.M.S.; PEREIRA, J.A.A.; COSTA, P.M.A.; MELLO, H.V.; DONZELE, J.L. Raspa de batata-doce suplementada com metionina e óleo em rações para suínos na fase inicial de crescimento. Revista Brasileira de Zootecnia. V.20, n.6. 1991.

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. Informações Econômicas, São Paulo, v.36, n.4, abr. 2006.

OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, M.R.T.; BARBOSA, J.A.; SILVA, G.G.; NOGUEIRA, D.H.; MOURA, M.F.; BRAZ, M.S.S. Rendimento e qualidade de raízes de batata-doce adubada com níveis de uréia. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.4, p.925-928, out-dez. 2005.

PEIXOTO, J.R.; SANTOS, L.C.; RODRIGUES, F.A.; JULIATTI, F.C.; LYRA, J.R.M. Seleção de clones de batata-doce resistente a insetos de solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. V.34 n.3. Brasília mar. 1999.

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, n.3 jul-set 2007. p.371-374.

ROESLER, P.V.S.O.; GOMES, S.D.; MORO, E.; KUMMER, A.C.B.; CEREDA, M.P. Produção e qualidade de raiz tuberosa de cultivares de batata-doce no oeste do Paraná. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 1, p. 117-122, 2008.

VON de KAMER, S.B.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. Cereal Chemistry, Saint Paul, v.19, n.4, p.239-251, July/Aug. 1952.

CAPÍTULO III

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE RAMAS E DE SILAGEM DE RAMAS DE CLONES DE BATATA-DOCE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA E AMBIENTES DE CULTIVO

RESUMO

VIANA, D.J.S. **Produção e qualidade de ramas e de silagem de ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo.** 2009. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Strictu Senso* em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção e a qualidade de ramas e de silagens de ramas de clones de batata-doce em diferentes idades de colheita e ambientes de cultivo. Foi avaliada a produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca, teor de matéria seca, proteína bruta e fibra bruta. Na silagem das ramas foram avaliados teor de matéria seca, proteína bruta, FDA, FDN, NDT, nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total, pH e hemicelulose. O experimento foi conduzido no esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados, dispondo-se três idades de colheita (120, 150 e 180 dias) nas parcelas e oito clones nas subparcelas, com três repetições, no total de 72 unidades experimentais, com 4,5 m² cada e espaçamento de 1,0 m entre linhas (camalhões) e 0,30 m entre plantas. Os dados foram analisados em esquema fatorial no delineamento em blocos casualizados. Os clones avaliados fazem parte do banco de germoplasma da UFVJM, sendo: BD-38, BD-45, BD-25, BD-31TO, BD-15, BD-08 e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa. Para obtenção de maiores produtividades de matéria verde e matéria seca, as ramas devem ser colhidas até os 150 dias após o plantio. Na Fazenda Forquilha foram obtidas as maiores produtividades de matéria verde e matéria seca das ramas. Os teores de matéria seca nas ramas aumentam com o ciclo da cultura. As ramas de batata-doce apresentam potencial de utilização na alimentação animal, tanto na forma fresca como na forma de silagem.

Palavras-chave: FDN, MS, N-Amoniacal, PB, pH.

ABSTRACT

VIANA, D.J.S. **Production and quality of silage of branches and stems of sweet potato clones in different harvesting periods and environments of cultivation.** 2009. 69p. Completion of work of course (Postgraduate Diploma in Plant Production strictest sense). Faculty of Agricultural Sciences, Department of Agronomy, University of the Valleys of the Jequitinhonha and Mucuri, Diamantina, 2009.

The objective of this study was to evaluate the production and quality of silage of branches and stems of sweet potato clones in different environments and ages of harvest of crops. We evaluated the yield of green matter, dry matter yield, dry matter, crude protein and crude fiber. Silage in the branches were dry matter, crude protein, ADF, NDF, TDN, ammonia nitrogen on total nitrogen, pH and hemicellulose. The experiment was conducted in a split-plot in randomized block design, offering up three ages of harvest (120, 150 and 180 days) in the plots and subplots in eight clones, with three replicates, in total of 72 experimental units, with 4.5 m² each and spacing of 1.0 m between rows (camalhões) and 0.30 m between plants. The data were analyzed in a factorial in randomized block design. The clones evaluated are part of the germplasm bank of UFVJM, as follows: BD-38, BD-45, BD-25, BD-31TO, BD-15, BD-08 and the cultivars Brazlândia Pink and Princess. To obtain higher yields of green matter and dry, the stems should be harvested before the 150 days after planting. In It. Fork were obtained the highest yield of green matter and dry matter of branches. The dry matter in branches increased with the crop cycle. The stems of sweet potato, have potential for use in animal feed, both as fresh and as silage.

Keywords: NDF, MS, N-Amoniacal, PB, pH.

1- INTRODUÇÃO

A utilização das ramas de batata-doce como forragem verde ou como silagem é de grande importância para a alimentação, tanto do gado bovino como de suíno e de outros animais (Barreira, 1986). O emprego destas ramas na alimentação animal proporciona um aumento da renda líquida do produtor, agregando valor através de uma produção pecuária, com aproveitamento de um recurso valioso que normalmente é descartado.

Na colheita realizada mais tardiamente, geralmente permite um ganho de produtividade de raízes e uma diminuição da área foliar, devido à senescência e abscisão foliar (Queiroga et al., 2007).

As ramas de batata-doce são ricas em amido, açúcares, vitaminas e possuem alta porcentagem de proteína bruta e digestibilidade (Monteiro et al., 2007).

Entre os principais parâmetros utilizados para verificar a eficiência da fermentação de silagens destacam-se o teor de matéria seca, o valor de pH e os teores de nitrogênio amoniacal e de ácidos orgânicos (Tomich et al., 2004). As forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas em quantidades suficientes para atender as necessidades nutricionais para uma elevada produção dos animais.

Objetivou-se com este estudo, avaliar a produção e a qualidade de ramas e de silagens de ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Olericultura, localizado no campus II da UFVJM (altitude 1387 m, 18°12'01"S e 43°34'20"W), em um Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2006), em Diamantina, MG e na Fazenda Forquilha (altitude 1219 m, 18°31'31"S e 43°51'19"W) localizada no Distrito de Batatal, município de Diamantina MG.

O experimento foi conduzido no esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados, dispondo-se três idades de colheita (120, 150 e 180 dias) nas parcelas e oito clones nas subparcelas, com três repetições, no total de 72 unidades experimentais, com 4,5 m² cada e espaçamento de 1,0 m entre linhas (camalhões) e 0,30 m entre plantas. Os dados foram analisados em esquema fatorial no delineamento em blocos casualizados. Os clones avaliados fazem parte do banco de germoplasma da UFVJM, sendo: BD-38, BD-45, BD-25, BD-31TO, BD-15, BD-08 e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa.

A produtividade de matéria verde (ramas) foi obtida através da pesagem das ramas colhidas nas parcelas de cada tratamento, e os resultados foram corrigidos para t.ha⁻¹.

Para cálculo de matéria seca e análises das características bromatológicas, foram retiradas sub amostras das ramas que, foram pesadas, colocadas em sacos de papel e armazenadas em estufa com ventilação forçada, a 60°C, até atingir peso constante.

Para a obtenção da silagem a parte aérea foi cortada rente ao solo, no momento da colheita da raiz somente na segunda época de colheita, e emurhecidas em ambiente coberto durante doze dias na Fazenda Forquilha. As ramas foram picadas em um desintegrador com tamanhos de partículas em torno de 2 cm e ensiladas em 24 silos de PVC, com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos com válvula de Bünsen e lacradas com fita adesiva. A abertura dos silos foi realizada aos 45 dias da ensilagem, sendo retiradas amostras de silagem da porção central do silo, que foram congeladas para a realização das análises. Os dados foram analisados no delineamento em blocos casualizados.

Os teores de matéria seca foram calculados, dividindo-se os valores da massa seca pelos valores de massa verde e multiplicados por 100.

A produtividade de matéria seca foi obtida pelo produto entre a produtividade de matéria verde (t.ha⁻¹) e o teor de matéria seca.

O teor de proteína bruta das ramas foi determinado por destilação em aparelho Kjeldahl (semi-micro), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

O teor de fibra bruta foi extraída por hidrólise ácida, segundo a metodologia de Von de Kamer e Van Ginkel (1952) e determinada por filtração, conforme a AOAC (1990) sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

A silagem das ramas foi realizada aos 150 dias após a colheita, sendo avaliado posteriormente as características de qualidade.

As fibras em detergente ácido (FDA) e detergente neutro (FDN) foram determinadas por meio do método proposto por VAN SOEST (1967), descrito por Silva e Queiroz (2002), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

A hemicelulose foi obtida pela diferença entre FDN e FDA, de acordo com Silva e Queiroz (2002), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos conforme recomendações de Sniffen et al. (1992), sendo seus valores expressos em porcentagem de matéria seca.

O nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl, segundo técnica da AOAC (1990).

O pH foi determinado por potenciometria em eletrodo de vidro, segundo técnica da AOAC (1990).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa (Anexo D e E) pelo teste F para o fator clone, para as características produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca das ramas, proteína bruta das ramas, quando avaliados no Campus II. Para o experimento realizado na Fazenda Forquilha, foi observada diferença significativa (Anexo D e E) para as características produtividade de matéria verde e produtividade de matéria seca das ramas. Já para o fator época, foi observada diferença significativa (Anexo D) para produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca das ramas, teor de matéria seca das ramas, quando avaliadas no Campus II. Para o experimento realizado na Fazenda Forquilha, foi observada diferença significativa

(Anexo D) para matéria verde e teor de matéria seca. Não foi observada diferença significativa (Anexo D) na interação clone x época de colheita para produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca das ramas, teor de matéria seca das ramas nos dois ambientes de cultivo.

Em média, os clones quando colhidos mais tardiamente, apresentaram menores produtividade de matéria verde nos dois locais de cultivo.

Comparando-se os ambientes de cultivo, observa-se que a Fazenda Forquilha foi o local que, em média, apresentou produtividade de matéria verde, 44,78 t.ha⁻¹, enquanto que no Campus II, a produtividade da matéria verde foi, em média, de 7,88 t.ha⁻¹. No Campus II não houve diferença entre os clones na produtividade de matéria verde, mas o clone BD-31 TO foi o que apresentou em média das colheitas o maior valor, 10,25 t.ha⁻¹. Na Fazenda Forquilha o clone BD-31TO também foi o que teve a maior produtividade de matéria verde, 59,78 t.ha⁻¹, não diferindo estatisticamente dos demais clones, com exceção do clone BD-25 e da cultivar Princesa.

Resultados semelhantes aos obtidos no Campus II foram encontrados por Cardoso et al. (2005) obtendo produtividade de ramas entre 1,4 a 14,1 t.ha⁻¹ e Massaroto (2008), que obteve produtividade matéria verde variando de 7,6 a 50,0 t.ha⁻¹.

Tabela 1. Produtividade de matéria verde (ramas) de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Produtividade de matéria verde (t.ha ⁻¹)							
	Campus II			Faz. Forquilha			Médias	
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias	Campus II	Faz. Forquilha
Braz. Rosada	8,78aA	10,40abA	5,78aA	53,96aAB	60,59aA	28,81aB	8,32aB	47,79abA
Princesa	7,15aA	8,85abA	2,81aA	43,85aA	29,74aA	37,34aA	6,27aB	36,98bA
BD-08	6,22aA	6,63abA	2,22aA	61,85aA	56,37aAB	30,22aB	5,02aB	49,48abA
BD-15	8,68aA	11,04abA	6,82aA	43,40aAB	56,56aA	22,30aB	8,84aB	40,75abA
BD-25	8,17aA	3,82bA	4,52aA	35,33aA	43,93aA	18,52aA	5,50aB	32,59bA
BD-31 TO	11,04aA	10,59abA	9,11aA	64,52aA	62,67aA	52,15aA	10,25aB	59,78aA
BD-38	13,22aA	9,74abAB	4,44aB	48,45aAB	60,26aA	22,15aB	9,13aB	43,62abA
BD-45	9,48aAB	14,11aA	5,41aB	51,48aA	52,07aA	38,15aA	9,67aB	47,23abA
Média	9,09A	9,40A	5,14B	50,36A	52,77A	31,20B	7,88B	44,78A
CV							46,03%	31,19%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

A produtividade de matéria seca de ramas variou de 0,46 a 2,91 t.ha⁻¹ (Tabela 2) no Campus II. Não foram observadas diferenças significativas entre os clones nas colheitas realizadas aos 120 e 180 dias. Já na Fazenda Forquilha não foram observadas diferenças na produtividade de matéria seca na colheita aos 120 e 150 dias após o plantio.

No Campus II, observa-se que, da segunda a terceira colheita, a produtividade de matéria seca de ramas caiu significativamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Conceição et al. (2004) que verificaram uma redução na produtividade de matéria seca das ramas de batata-doce, quando a colheita é feita mais tardiamente.

Avaliando os locais de cultivo, observa-se que no Campus II não houve diferença entre os genótipos de batata-doce quanto à produtividade de matéria seca de ramas. Já na Fazenda Forquilha o clone BD-31 TO apresentou maior produtividade de matéria seca em relação aos clones BD-15 e BD-25.

A produtividade de matéria seca de ramas obtida na Fazenda Forquilha foi, em média, 311,6 % maior que a produtividade obtida no Campus II.

Tabela 2. Produtividade de matéria seca de ramas de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Produtividade de Matéria Seca (t.ha ⁻¹)						Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias		
Braz. Rosada	1,42aA	2,03abA	1,22aA	7,44aA	7,40aA	5,68abA	1,56aB	6,84abA
Princesa	1,10aA	1,60abA	0,61aA	5,13aA	3,69aA	6,90abA	1,10aB	5,24abA
BD-08	1,09aA	1,36abA	0,46aA	7,38aA	7,29aA	6,58abA	0,97aB	7,08abA
BD-15	1,50aA	2,09abA	1,22aA	4,54aA	5,94aA	4,19bA	1,60aB	4,89bA
BD-25	1,38aA	0,79bA	0,94aA	4,49aA	5,78aA	4,19bA	1,04aB	4,82bA
BD-31TO	1,74aA	1,81abA	1,92aA	7,45aA	6,70aA	9,48aA	1,82aB	7,88aA
BD-38	2,27aA	1,85abAB	0,76aB	5,57aA	6,81aA	4,09bA	1,63aB	5,49abA
BD-45	1,61aAB	2,91aA	1,42aB	5,41aA	6,07aA	6,00abA	1,98aB	5,83abA
Média	1,51AB	1,81A	1,07B	5,93A	6,21A	5,89A	1,46B	6,01A
CV							47,29%	30,37%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Na colheita aos 180 dias, no Campus II, os clones BD-08, BD-25, BD-45, BD-31 TO e as cultivares Brazlândia Rosada e Princesa foram as que apresentaram os maiores teores de matéria seca nas ramas, com valores variando de 20,53 a 27,76 %. Os clones BD-15 e BD-38 foram os que apresentaram os menores valores de teor de matéria seca nas ramas, 18,23 e 17,02 %, respectivamente. Observa-se que os teores de matéria seca nas ramas aumentam com o ciclo da cultura, variando de 16,53 a 21,06%.

Ao considerar os locais de cultivo, observa-se que os teores de matéria seca nas ramas são maiores no Campus II em relação aos encontrados na Fazenda Forquilha, não havendo variação entre clones no mesmo local de cultivo. Massaroto (2008) encontrou teores de matéria seca de ramas de batata-doce entre 11,5 à 17,5%.

Tabela 3. Teores médios da matéria seca de ramas de diferentes clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Matéria Seca (%)						Médias	
	Campus II			Faz. Forquilha			Campus II	Faz. Forquilha
	120 dias	150 dias	180 dias	120 dias	150 dias	180 dias		
Bra. Rosada	16,13aA	20,10aA	21,36abA	14,14aB	12,19aB	20,68aA	19,20aA	15,67aB
Princesa	15,33aB	18,97aAB	21,77abA	12,49aB	13,10aB	19,14aA	18,69aA	14,91aB
BD-08	17,80aA	21,75aA	20,95abA	11,96aB	13,46aB	21,39aA	20,17aA	15,60aB
BD-15	16,99aA	19,17aA	18,23bA	10,49aB	10,70aB	20,02aA	18,13aA	13,74aB
BD-25	16,81aA	21,38aA	20,85abA	12,55aB	13,26aB	21,74aA	19,68aA	15,85aB
BD-31 TO	15,87aA	17,32aA	20,53abA	11,56aB	10,78aB	18,30aA	17,91aA	13,55aB
BD-38	16,66aA	18,68aA	17,02bA	11,67aB	11,89aB	18,82aA	17,45aA	14,12aB
BD-45	16,61aB	20,76aB	27,76aA	10,67aB	11,90aB	16,87aA	21,71aA	13,15aB
Média	16,53B	19,77A	21,06A	11,94B	12,16B	19,62A	19,12A	14,57B
CV							15,79%	15,98%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Não foram observadas diferenças significativas, pelo teste F, para o fator clone, para fibra bruta, em ambos os locais, e para proteína bruta, na Fazenda Forquilha (Anexo E).

No Campus II, os teores de proteína bruta (Tabela 4) variaram de 6,67 a 10,83%, sendo que todos os clones tiveram teores semelhantes aos encontrados na Fazenda

Forquilha. Segundo Barreira (1986), as ramas de batata-doce possuem 12,6% de proteína, em média. Os teores de proteína bruta encontrados são semelhantes à forrageira capim-aruana (11,6%) (Cecato, 1994). Almeida et al. (1987), avaliando a utilização das ramas de batata-doce na alimentação animal encontraram teores de proteína bruta em média de 10,7 %.

Os teores de fibra bruta encontrados para os clones no Campus II apresentaram em média, 21,64 %. Na Fazenda Forquilha, o clone BD-38 obteve maior teor de fibra bruta do que o clone BD-25. Em média, os teores de fibra bruta na Fazenda Forquilha foram maiores em relação ao Campus II. Almeida et al. (1987) encontraram valores de fibra bruta de 27,7 %, em média, teores semelhantes aos encontrados na Fazenda Forquilha. Os teores de fibra bruta encontrados são semelhantes às forrageiras alfafa (26,50%) e azevém (20,90%) (NRC, 1996).

Tabela 4. Teores médios de proteína bruta e fibra bruta, em relação a matéria seca, de ramas de diferentes clones de batata-doce em dois ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	Proteína Bruta (%)		Fibra Bruta (%)	
	Campus II	Fazenda Forquilha	Campus II	Fazenda Forquilha
Braz. Rosada	10,08abA	12,25aA	18,72aB	25,37abA
Princesa	10,83aA	10,14aA	18,91aB	25,43abA
BD-08	8,67abA	9,62aA	20,51aB	25,64abA
BD-15	6,67bA	8,90aA	26,33aA	26,30abA
BD-25	9,93abA	6,78aA	18,60aB	21,25bA
BD-31 TO	9,34abA	11,34aA	22,08aA	23,51abA
BD-38	8,41abA	9,51aA	25,73aB	28,97aA
BD-45	8,30abA	10,94aA	22,25aA	24,81abA
Média	9,03A	9,94A	21,64B	25,16A
CV (%)	14,62	24,89	15,05	24,00

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade para cada local.

Entre as variáveis analisadas na silagem das ramas da batata-doce, (Tabelas 5 e 6), apenas os teores de hemicelulose apresentaram diferenças entre os clones.

Os teores de matéria seca das silagens nos diferentes genótipos variaram de 18,48 a 23,09 %, não havendo diferença entre os genótipos. Os teores de matéria seca encontrados são considerados baixos para a produção de silagens, para as quais se recomendam teores de matéria seca próximos de 30%.

Os valores de FDA variaram de 36,50 a 39,43 % e os de FDN de 43,83 a 47,57 %. Queiroz et al. (2008) encontraram valores de FDA para silagem de cana-de açúcar e de milho de 30,52 e 29,91%, respectivamente. Wanderley et al. (2002) encontraram valores de FDA e FDN para silagem de sorgo de 35,06 e 65,12%, respectivamente. Rezende et al. (2002), avaliando silagem de girassol, encontraram valores de FDN entre 33,65 e 50,69 %. Senger et al. (2005), avaliando os efeitos do teor de matéria seca ao corte e da compactação de silagens de milho, encontraram, para a silagem bem compactada, teores de 20% de matéria seca, 62,3 % de FDN e 38,1 % de FDA.

Os clones BD-15, BD-38, BD-25, BD-08, BD-45 e a cultivar Princesa foram os que apresentaram os maiores teores de hemicelulose, não havendo diferença entre os mesmos. Todos os clones apresentaram baixos valores de hemicelulose, variando de 6,65 a 8,95 %. Velho et al. (2007) e Senger et al. (2005), encontraram valores bem superiores para silagem de milho.

Para os teores de proteína bruta, houve uma variação de 9,63 a 12,07 %. Valores semelhantes aos dos principais alimentos usados nas rações de aves e suínos, como farelo de arroz (13,2 %), milho (8,26%) e sorgo baixo tanino (9,2 %) (Rostagno et al., 2005) e superiores aos de algumas cultivares de palma forrageira (Embrapa, 2005), alimento utilizado em regiões semi-áridas. Monteiro et al. (2007) também encontraram valores semelhantes para silagem de batata-doce. Rezende et al. (2002) encontraram valores semelhantes para silagem de girassol.

Em relação ao teor de NDT, todos os clones apresentaram altos valores, semelhantes às principais forrageiras. Velho et al. (2007) encontraram valores entre 67,32 a 69,57 % para silagem de milho. Os altos valores de NDT encontrados na silagem promovem um maior potencial para produção de leite e/ou carne, e esta energia ingerida reduz o custo de alimentos concentrados para a suplementação da ração dos animais.

Quanto aos teores de N-NH₃ em relação aos teores totais de nitrogênio, todos os clones apresentaram valores baixos, variando de 3,13 a 3,93 indicando que a fermentação foi adequada. Segundo Ferreira (2001), o N-NH₃ deve ser inferior a 10% do nitrogênio total, para uma silagem de elevada qualidade.

Em relação aos valores encontrados de pH, todos os clones encontram-se dentro do padrão ideal para silagens. Resultados semelhantes de pH foram encontrados por Monteiro et al. (2007), em silagem de ramas de batata-doce.

Tabela 5. Teores (%) médios de matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e hemicelulose (HC) de silagens de diferentes clones de batata-doce. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	% MS	% FDA	% FDN	% HC
Braz. Rosada	20,90	37,18	43,83	6,65c
Princesa	23,09	38,40	46,50	8,10abc
BD-08	22,01	38,43	45,60	7,17abc
BD-15	18,48	36,50	45,45	8,95a
BD-25	18,77	39,23	46,77	7,54abc
BD-31TO	18,51	39,43	46,50	7,07bc
BD-38	18,67	38,90	47,57	8,67ab
BD-45	22,76	39,05	47,10	8,05abc
Média	20,40	38,39	46,17	7,78
CV (%)	13,81	3,62	3,19	8,36

Médias seguidas pela mesma letra minúscula colunas não diferem entre pelo teste “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Teores (%) de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/N-TOTAL) e valores de pH, em silagens de diferentes clones de batata-doce. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Clones	% PB	% NDT	% N-NH ₃ /N-TOTAL	pH
Braz. Rosada	11,08	61,98	3,85	3,77
Princesa	10,62	60,96	3,70	3,43
BD-08	10,41	60,94	3,93	3,73
BD-15	11,32	62,29	3,13	3,63
BD-25	12,07	60,03	3,52	3,77
BD-31TO	10,88	60,24	3,50	3,73
BD-38	11,46	60,61	3,80	3,70
BD-45	9,63	60,51	3,45	3,73
Média	10,93	60,95	3,61	3,68
CV (%)	7,96	1,54	14,31	1,42

4- CONCLUSÕES

Para a obtenção de maiores produtividades de matéria verde (ramas) e matéria seca, as ramas devem ser colhidas até os 150 dias após o plantio.

As maiores produtividades de matéria verde e matéria seca das ramas foram obtidas na Fazenda Forquilha.

Os teores de matéria seca nas ramas aumentam com o ciclo da cultura.

Os clones BD-15, BD-38 e BD-45 são indicados para cultivo com dupla finalidade, visando à comercialização de raízes para consumo *in natura* e à utilização da parte aérea (ramas) na alimentação animal.

As ramas de batata-doce apresentam potencial de utilização na alimentação animal, tanto na forma fresca como na forma de silagem.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.X.; GANDIN, C.L.; AMADO, T.J.C. Batata-doce na alimentação animal. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Abril, 1987.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS Official methods of analysis of the Association. 12 ed. Washington, 1990. 1140p.

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

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; RAMOS, P.A.S.; MATSUMOTO, S.N.; AMARAL, C.I.F.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.M. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.4, p.911-914, out-dez 2005.

CECATO, U. FAVORETTO, V. MALHEIROS, E.B. Influência da frequência de corte, de níveis e formas de aplicação de nitrogênio sobre a composição bromatológica do capim aruana (*P. maximum* jacq cv, aruana). Revista Unimar, Maringá, v. especial, n.16, p.203-216, 1994.

CONCEIÇÃO, M.K.; LOPES, N.F.; FORTES, G.R.L. Partição de matéria seca entre órgãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), cultivares abóbora e da costa. Revista Brasileira Agrociência, v.10, n. 3, p. 313-316, jul-set, 2004

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte no nordeste brasileiro. Disponível em <<http://www.embrapa.gov.br>>. Acesso em: 08 nov. 2008. Dez. 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, J.J. Estágio de maturação ideal para ensilagem do milho e do sorgo. In: CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; RODRIGUES, J.A.S. et al. (Eds.) Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p.405-428. 2001.

MASSAROTO, J.A.; Características agronômicas e produção de silagem de clones de batata-doce. Tese de doutorado. Lavras, 2008. 85p.

MONTEIRO, A.B.; MASSAROTO, J.A.; GASPARINO, C.F.; SILVA, R.R.; GOMES, L.A.A.; MALUF, W.R.; FILHO, J.C.S. Silagens de cultivares e clones de batata-doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. Revista Brasileira de Agroecologia. V.2, n.2 2007. p. 978-981.

NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7^a ed. NAP, Washington. 1996. 242p.

QUEIROZ, O.C.M.; NUSSIO, L.G.; SCHMIDT, P.; RIBEIRO, J.L.; SANTOS, M.C.; ZOPOLLATTO, M. Silagem de cana-de-açúcar comparada a fontes tradicionais de

volumosos suplementares no desempenho de vacas de alta produção. Revista Brasileira de Zootecnia. v.37, n.2, p.358-365, 2008.

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, n.3 jul-set 2007. p.371-374.

REZENDE, A.V.; EVANGELISTA, A.R.; SIQUEIRA, G.R.; SANTOS, R.V.; SALES, E.C.J.; BERNARDES, T.F. Avaliação do potencial do girassol (*Helianthus annuus* L.) como planta forrageira para ensilagem na safrinha, em diferentes épocas de cortes. Ciênc. agrotec., Lavras. Edição Especial, p.1548-1553, dez., 2002.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa. 2.ed. 186p. 2005.

SENGER, C.C.D.; MUHLBACH, P.R.F.; SANCHEZ, L.M.B.; NETTO, D.P.; LIMA, L.D. Composição química e digestibilidade 'in vitro' de silagens de milho com distintos teores de umidade e níveis de compactação. Ciência Rural, v.35, n.6, nov-dez, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science, v.70, p.3562-3577, 1992.

TOMICH, T.R.; PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C. Alimentos volumosos para o período seco I: Silagem de girassol. Embrapa. Documento 72. 2004.

VON de KAMER, S.B.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. Cereal Chemistry, Saint Paul, v.19, n.4, p.239-251, July/Aug. 1952.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analyses of fibrous feeds. 2. A rapid method for the determination of fiber and lignin. Journal Association Official Analytical Chemists, v.46, p.829-35, 1967.

VELHO, J.P.; MUHLBACH, P.R.F.; NORNBORG, J.L.; VELHO, I.M.P.H.; GENRO, T.C.M.; KESSLER, J.D. Composição bromatológica de silagens de milho produzidas com diferentes densidades de compactação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.5, p.1532-1538, 2007.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B.; VERAS, A.S.C.; FARIAS, I.; LIMAS, L.E.; DIAS, A.M.A. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

ANEXOS

ANEXO A- Resumo da análise de variância da produtividade total de raízes, peso médio total de raízes e produtividade comercial de raízes de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

		Quadrados médios					
FV	GL	Produtividade total de raízes		Peso médio total de raízes		Produtividade comercial de raízes	
		Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha
Clone	7	19.024650 ^{ns}	629.252990**	3398.319240 ^{ns}	47430.875503**	11.836789 ^{ns}	639.057137**
Época	2	174.717093**	822.043517**	43333.240335**	88032.668460**	64.846960*	800.451268**
ClonexÉpoca	14	31.808142 ^{ns}	151.711818 ^{ns}	3882.633922 ^{ns}	7019.639318 ^{ns}	14.656366 ^{ns}	123.265506 ^{ns}
Resíduo	46	22.764412	89.591801	4387.677542	5180.220634	14.428081	69.688227
Bloco	2	92.907693*	342.443954*	5059.621376 ^{ns}	8988.307222 ^{ns}	48.273772*	267.382006*

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO B- Resumo da análise de variância de peso médio de raízes comerciáveis, formato de raízes e resistência a insetos de solo de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

		Quadrados médios					
FV	GL	Peso médio de raízes comerciáveis		Formato de raízes		Resistência a insetos de solo	
		Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha
Clone	7	7587.996979 ^{ns}	56136.683211**	0.392837 ^{ns}	1.159603**	0.735218**	1.251984**
Época	2	81236.651289**	127420.787093**	1.150972**	2.617917**	0.253472 ^{ns}	0.202639 ^{ns}
ClonexÉpoca	14	6779.554452 ^{ns}	8999.378655*	0.181290 ^{ns}	0.550139**	0.357599**	0.271687**
Resíduo	46	6657.019952	4539.927171	0.195936	0.105924	0.096335	0.072313
Bloco	2	1465.260426 ^{ns}	25428.202222**	0.046806 ^{ns}	0.183750 ^{ns}	0.077639 ^{ns}	0.143472 ^{ns}

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO C- Resumo da análise de variância de proteína bruta, fibra bruta, cinzas, amido e compostos fenólicos de clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

		Quadrados médios								
		Proteína Bruta		Fibra Bruta		Cinzas		Amido		Compostos Fenólicos
FV	GL	Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha	Faz. Forquilha
Clone	7	3.033743*	2.914657 ^{ns}	2.062702 ^{ns}	2.433952 ^{ns}	0.283752 ^{ns}	0.541299 ^{ns}	65.509918*	72.004264**	27385.404207**
Bloco	2	0.855038 ^{ns}	0.126429 ^{ns}	1.492408 ^{ns}	0.797712 ^{ns}	1.055379**	1.105617 ^{ns}	10.857804 ^{ns}	41.632817**	1129.240617 ^{ns}
Erro	14	0.812509	2.008696	5.487913	1.234684	0.172722	0.449126	22.053861	5.839336	1103.096607

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO D- Resumo da análise de variância de produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca e teor de matéria seca de ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Quadrados médios							
FV	GL	Produtividade de matéria verde		Produtividade de materia seca		Teor de matéria seca	
		Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha
Clone	7	35.864265*	628.788320**	1.291532*	11.434909**	17.444260 ^{ns}	10.277787 ^{ns}
Época	2	135.481956**	3351.246860**	3.297135**	0.742506 ^{ns}	130.918054**	458.823976**
ClonexÉpoca	14	10.906090 ^{ns}	193.839798 ^{ns}	0.471751 ^{ns}	3.926256 ^{ns}	10.558529 ^{ns}	2.684405 ^{ns}
Resíduo	46	13.144363	195.087708	0.478954	3.328497	9.110595	5.425034
Bloco	2	37.600156 ^{ns}	1654.195443**	1.023935 ^{ns}	13.657426*	13.763637 ^{ns}	31.452793**

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO E- Resumo da análise de variância de proteína bruta e fibra bruta de ramas de clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Quadrados médios					
FV	GL	Proteína Bruta		Fibra Bruta	
		Campus II	Faz. Forquilha	Campus II	Faz. Forquilha
Clone	7	5.080390*	8.442238 ^{ns}	28.168552 ^{ns}	14.695895 ^{ns}
Bloco	2	0.900837 ^{ns}	5.712029 ^{ns}	4.531204 ^{ns}	36.803488 *
Erro	14	1.743533	6.116291	10.604933	5.927411

*Significativo a 5%

^{ns}Não significativo

ANEXO F- Resumo da análise de variância de teores (%) médios de matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), hemicelulose (HC), proteína bruta (PB), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/N-TOTAL), nutrientes digestíveis totais (NDT) e valores de pH de silagem de ramas de clones de batata-doce. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

		Quadrados médios							
FV	GL	MS(%)	FDA(%)	FDN(%)	HC(%)	PB(%)	N-NH ₃ /N-TOTAL(%)	NDT(%)	pH
Clone	7	12.225102 ^{ns}	3.225238 ^{ns}	4.153914 ^{ns}	1.951176**	1.641788 ^{ns}	0.204667 ^{ns}	1.940461 ^{ns}	0.005476 ^{ns}
Bloco	2	7.934197*	3.012917 ^{ns}	2.174271 ^{ns}	0.422068*	0.757272 ^{ns}	0.267208 ^{ns}	1.187638 ^{ns}	0.003750 ^{ns}
Erro	14	35.104287	1.933631	2.087604	1.641354	1.182529	0.395879	0.878347	0.002798

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO G - Resumo da análise conjunta da produtividade total de raízes, peso médio total de raízes, produtividade comercial de raízes e peso médio de raízes comerciáveis de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Quadrados médios					
FV	GL	Produtividade total de raízes	Peso médio total de raízes	Produtividade comercial de raízes	Peso médio de raízes comerciáveis
Local	1	4146.501378**	117351.350167**	3442.853417**	168842.919025**
Bloco (local)	4	217.675824**	7023.964299 ^{ns}	157.827889**	13446.731324 ^{ns}
Clone	7	364.883029**	34150.342089**	362.344644**	47534.453629**
Local x Clone	7	283.394611**	16678.852655**	288.549281**	16190.226562**
Época	2	796.086372**	125029.401525**	588.854140**	202818.751780**
Época x Clone	14	97.700882 ^{ns}	6484.982184 ^{ns}	68.936730 ^{ns}	9162.885112 ^{ns}
Época x Local	2	200.674238*	6336.507269 ^{ns}	276.444088**	5838.686602 ^{ns}
Época x Clone x Local	14	85.819079 ^{ns}	4417.291057 ^{ns}	68.985142 ^{ns}	6616.047996 ^{ns}
Erro	92	56.178106	4783.949088	42.058154	5598.473562

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO H - Resumo da análise conjunta de formato de raízes, resistência a insetos de solo, produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca das ramas e teor de matéria seca das ramas de clones de batata-doce em diferentes épocas de colheita e ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Quadrados médios						
FV	GL	Formato	Resistência a insetos de solo	Produtividade de matéria verde	Produtividade de matéria seca	Teor de matéria seca de ramas
Local	1	0.825069*	0.030625 ^{ns}	49020.174025**	743.380225**	743.016736**
Bloco (local)	4	0.115278 ^{ns}	0.110556 ^{ns}	845.897799**	7.340681**	22.608215*
Clone	7	1.000863**	1.410228**	414.575906**	7.224359**	14.968603 ^{ns}
Local x Clone	7	0.551577**	0.576974**	250.076679*	5.502082**	12.753444 ^{ns}
Época	2	2.482153**	0.155486 ^{ns}	2416.700397**	3.366988 ^{ns}	475.612651**
Época x Clone	14	0.448185**	0.259216**	96.357182 ^{ns}	2.420874 ^{ns}	3.863772 ^{ns}
Época x Local	2	1.286736**	0.300625*	1070.028419**	0.672652 ^{ns}	114.129380**
Época x Clone x Local	14	0.283244*	0.370069**	108.388706 ^{ns}	1.977133 ^{ns}	9.379162 ^{ns}
Erro	92	0.150930	0.084324	104.116036	1.903725	7.267815

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

ANEXO I- Resumo da análise conjunta de proteína bruta, fibra bruta, cinzas e amido de raízes de clones de batata-doce em diferentes ambientes de cultivo. UFVJM, Diamantina, MG, 2008.

Quadrados médios					
FV	GL	Proteína Bruta	Fibra Bruta	Cinzas	Amido
Clone	7	4.864050**	2.547545 ^{ns}	0.625462 ^{ns}	80.710809**
Local	1	0.531302 ^{ns}	0.045019 ^{ns}	2.479752*	17.100469 ^{ns}
Clone x Local	7	1.084350 ^{ns}	1.949109 ^{ns}	0.199590 ^{ns}	56.803374**
Bloco	2	0.259515 ^{ns}	5.195194*	1.297619*	47.506565*
Erro	30	1.364692	1.345338	0.347754	13.349096

*Significativo a 5%

**significativo a 1%

^{ns}Não significativo

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)