

## 1. INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é uma dicotiledônea da família Convolvulaceae, originária da América Tropical, tendo como provável centro de diversidade o Noroeste da América do Sul (LISBOA (1949), citado por RIBEIRO FILHO (1967)). Devido a sua natureza rústica, ampla adaptabilidade e facilidade de multiplicação, disseminou-se por toda a Ásia, África e América Latina durante os séculos XVII e XVIII. Atualmente, os únicos países industrializados que produzem quantidades apreciáveis de batata-doce (cerca de 50.000 toneladas) são, respectivamente, o Japão e os Estados Unidos (CIP, 2001a).

De acordo com Miranda et al. (1987), o potencial de produção da batata-doce é alto por ser uma das plantas com maior capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo (Kcal/ha/dia). As ramas e raízes tuberosas são largamente utilizadas na alimentação humana, animal e também como matéria-prima nas indústrias de alimento, tecido, papel, cosmético, preparação de adesivos e álcool carburante. Seu consumo per capita é bastante variado: desde 2 kg/hab/ano, nos Estados Unidos a 114kg/hab/ano no Burundi (CIP, 2001b).

O Brasil ocupa o décimo lugar na produção de batata-doce. Sua quantidade produzida é em torno de 498.046 toneladas/ano, com área plantada de 43.959 hectares e sua produtividade média é de 11.542 kg/hectare (IBGE, 2002). Um dos motivos para essa baixa produtividade pode ser o uso de variedades pouco produtivas e baixo nível tecnológico, entre outros (CNPQ, 2001b). A alta capacidade de produção da área, aliada

ao cultivo relativamente simples e pouco dispendioso, torna-a uma hortaliça muito popular e bastante consumida.

A região Sul é a maior produtora de batata-doce, com cerca de 251.219 toneladas/ano, seguida da região Nordeste, com produção média de 158.474 toneladas/ano (IBGE, 2002).

O Estado da Bahia produz 19.072 toneladas/ano, sendo que destas 108 toneladas são produzidas no município de Vitória da Conquista (IBGE, 2002).

Segundo Murilo (1999), a batata-doce é a quarta hortaliça mais consumida pela população brasileira, com média de 3,6 kg/hab/ano, superada apenas pela batata, tomate e abóbora. Conforme Miranda et al. (1989), para as regiões Sul e Nordeste, o referido consumo, corresponde a 5,6 e 6,8 kg, respectivamente.

A batata-doce é uma planta de excelente fonte de nutrientes e especialmente, fonte de energia, devido à concentração de carboidratos, açúcares, sais minerais, vitaminas A, C e do Complexo B. Além disso, contém também grande quantidade de metionina, que é um dos aminoácidos essenciais para o bem estar dos seres humanos (MIRANDA et al., 1989).

A batata-doce apresenta grande diversidade fenotípica e genotípica. A maioria dos produtores utiliza variedades regionais, sendo que grande parte delas são pouco produtivas e susceptíveis a pragas e doenças (MIRANDA et al., 1984).

A base do melhoramento de uma cultura está em sua variabilidade genética, ou seja, na diversidade de resposta as melhores práticas agronômicas, resistência a pragas e doenças, tolerância à seca e muitas outras características. A utilização eficiente dessa variabilidade depende, em primeiro lugar, de uma coleção bem mantida e significativa da variação intra e interespecífica disponível; em segundo lugar, de uma completa avaliação dos caracteres de cada acesso; e em terceiro lugar, de um programa de ensaios avançados avaliando os melhores materiais sob condições representativas, e, finalmente, de um programa de hibridação para combinar as características de genótipos distintos (HERSEY e AMAYA, 1982).

Segundo CNPH (1995), apesar da importância da batata-doce no Brasil, são poucos os trabalhos de pesquisa que visam selecionar e indicar cultivares dessa cultura para as diferentes regiões do país, sendo este um dos principais problemas enfrentados pelos produtores. Existe no Brasil um número elevado de cultivares com enorme diversidade genética entre elas. Como praticamente em todos os municípios brasileiros

existem cultivares locais, é comum encontrar uma mesma cultivar com nomes diferentes ou diferentes cultivares com o mesmo nome.

O Brasil possui vasto germoplasma de batata-doce, mantido por pequenos agricultores, comunidades indígenas e, até mesmo, em hortas domésticas que pode ser avaliado, selecionando-se os mais adequados (SILVEIRA, 1993 e JONES et al., 1986).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar características agronômicas e culinárias de clones de batata-doce cultivados em Vitória da Conquista – BA.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Descrição e importância da planta

A batata-doce é a única espécie da família Convolvulaceae cultivada com fins alimentícios. Outras espécies da mesma família, no entanto, são cultivadas para fins ornamentais na Ásia, África e Austrália (HALL e PHATAK, 1993).

Dentre os cultivos que proporcionam alimentos básicos, a nível mundial, destaca-se a batata-doce, que, neste aspecto, só é superado pelo arroz, pelo trigo e pelo milho (CIP, 2001b).

No Brasil, a batata-doce é uma cultura antiga bastante disseminada, e, de forma geral, cultivada principalmente por pequenos produtores rurais em sistemas agrícolas com reduzida entrada de insumos (SOUZA, 2000).

Conforme Folquer (1978), esta hortaliça é uma planta rasteira amplamente adaptada a diversas condições de solo em termos nutricionais e de pH. Para Miranda et al. (1995), a batata-doce desenvolve-se e produz bem em qualquer tipo de solo, desde os franco-arenosos até os mais argilosos. Entretanto, consideram-se como ideais os solos mais leves, soltos, bem estruturados, de média ou alta fertilidade, bem drenados e com boa aeração. Nesses solos, as raízes são mais uniformes e com pouca aderência de terra na superfície tendo melhor aparência.

Segundo Miranda et al. (1995), a batata-doce exige temperaturas relativamente altas e não tolera geadas. Para seu desenvolvimento vegetativo adequado a planta exige

temperatura média superior a 24°C, alta luminosidade, fotoperíodo longo e suficiente umidade do solo. Esta hortaliça produz bem em regiões com 750 a 1.000 mm anuais de chuva ou com 500 a 600 mm durante o ciclo da cultura. Entretanto, não tolera encharcamento e forma raízes tuberosas finas e alongadas quando há excesso de umidade do solo.

A propagação da batata-doce pode ser feita por meio de mudas, estacas, sementes botânicas, enraizamento de folhas destacadas ou cultura de tecido. Porém as ramas constituem o meio de propagação mais recomendado para culturas comerciais por ser mais econômico (MIRANDA et al., 1984).

Segundo Almeida et al. (1987), citado por Souza (2000), as ramas desta cultura possuem alta porcentagem de proteína bruta e digestibilidade, bem como elevada concentração de energia nas raízes.

De acordo com Vilas Boas (1999), os espaçamentos mais utilizados para o plantio de batata-doce variam de 80 a 100 cm dentre leiras e de 25 a 40 cm entre plantas. Para solos muito férteis recomendam-se espaçamentos menores. As ramas ou mudas são plantadas sobre leiras, de 20 a 30 cm de altura ou camalhões, para facilitar tanto na drenagem como na aeração do solo, nos tratos culturais e na colheita, assim como também para ajudar na conservação do solo.

As raízes comercializadas desta cultura são tuberosas, envoltas com película externa de coloração variada e com formatos distintos variando com o tipo de solo, podendo-se obter formas alongadas até mesmo arredondadas. A coloração da polpa pode variar entre as cores branca, amarela, avermelhada e até roxa (MIRANDA et al., 1995).

Segundo Folquer (1978), as raízes não podem ser consideradas um alimento completo por apresentarem baixos teores protéicos (de 1,5 a 2,5% do peso da matéria seca, dependendo da cultivar). Apesar desta condição nutricional desfavorável, apresentam razoáveis teores de minerais, como por exemplo, o ferro, o cálcio e o fósforo com aproximadamente 0,8, 0,6 e 49 mg/100g, respectivamente (MIRANDA et al., 1995). Sua característica principal é ser um alimento altamente energético, muito rico em carboidratos (superior a 30% em média em massa fresca) e boa fonte de vitaminas, principalmente A, B e C. Além disso, as cultivares de polpa alaranjada são fontes excelentes de carotenóides e minerais, como por exemplo, Fe, Ca e K (CLARK e MOYER, 1988; FOLQUER, 1978).

Na alimentação humana, as raízes tuberosas podem ser utilizadas *in natura*, cozidas, fritas e assadas, bem como utilizadas para produção de doces, biscoitos e bolos, podendo ainda ser industrializadas e utilizadas para produção de farinhas, féculas, açúcares e xaropes. Devido ao elevado teor protéico (23 a 25% em massa seca) e nutritivo das folhas e pecíolos frescos, estes também são consumidos como qualquer outra hortaliça de folha em saladas ou cozidos com bons resultados. Além disso, as raízes tuberosas podem ser utilizadas tanto em indústrias têxteis, de colas e para produção de álcool, como também utilizadas para produção de corantes naturais, sendo que nesse caso as mais usadas são as plantas de polpa alaranjada e roxa (FOLQUER, 1978; CHALFANT, et al., 1990).

As raízes podem ser destinadas à alimentação animal, na forma de raspas integrais, farinhas de raspas, “pellets” e farelo de fécula. As ramas podem ser utilizadas *in natura*, ou como silagem (MIRANDA et al., 1995).

Segundo Figueiredo (1995), em virtude dessa hortaliça apresentar elevada rusticidade e amplo espectro de potencialidade de uso, apresenta-se também como espécie de interesse econômico, principalmente, para países em desenvolvimento e com escassez de alimentos para a população.

## **2.2 Diversidade genética**

A batata-doce, por ser uma cultura de multiplicação essencialmente vegetativa, apresenta elevada taxa de heterozigose para todos os caracteres com larga base genética, que permitirá aos futuros programas de melhoramento genético obter novas variedades mais produtivas e resistentes a pragas e doenças (SILVA, 1991).

Segundo Jones (1965), a variabilidade dentro desta espécie é muito alta, provavelmente, devido ao alto nível de ploidia. Sementes botânicas derivadas de uma mesma planta são geneticamente diferentes uma das outras, cada uma sendo, potencialmente, uma nova cultivar.

De acordo com Austin (1988), o Brasil apresenta diversidade de tipos e formas de batata-doce e parte do seu território, pode ser considerado como centro secundário de variabilidade da espécie: daí a necessidade da caracterização e avaliação dessa cultura.

Apesar de apresentar grande diversidade genética, as mudanças de hábitos de consumo e o surgimento de novas opções de consumo têm provocado a perda de

genótipos que tradicionalmente eram mantidos por agricultores, tornando necessárias a coleta, e, conseqüentemente, a manutenção adequada dos materiais (HORTON, 1989).

De acordo com Oliveira et al. (2002), o conhecimento da variabilidade genética disponível em um conjunto de genótipos é muito importante em programas de melhoramento de batata-doce, pois permite evitar o plantio de formas genômicas idênticas ou semelhantes e o conseqüente estreitamento da base genética das cultivares.

Poucas informações são disponíveis acerca de genótipos mais adaptados às condições particulares dos produtores de determinada região, face à escassez de pesquisas inerentes. No entanto, atualmente, há considerável diversidade genômica de batata-doce, nas diversas regiões produtoras do Brasil, oriunda de segregação gênica e de introduções de plantas provenientes de outras localidades. Diante disso, em programas de melhoramento envolvendo seleção de genótipos superiores é necessário dispor de informações a respeito do germoplasma a ser utilizado, de suas potencialidades hereditárias e de parâmetros genéticos intrínsecos às características que serão melhoradas (OLIVEIRA, 2000).

Conforme Daros e Amaral Júnior (2000), a recomendação de cultivares com elevada capacidade de adaptação é um dos principais propósitos importantes para o melhoramento genético. Segundo CNPH (1995), são poucos os trabalhos de pesquisa que visam selecionar e indicar cultivares para as diferentes regiões do Brasil. Este é um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de batata-doce. Existe no país um número elevado de cultivares de batata-doce com enorme diversidade genética entre elas. Praticamente, em todos os municípios brasileiros existem cultivares locais.

### **2.3 Deficiência hídrica**

O emprego de caracteres fisiológicos adequados para seleção pode beneficiar o melhoramento genético na obtenção de materiais com tolerância em condições de seca (NOGUEIRA et al., 2001).

Segundo Miranda et al. (1995), a batata-doce tem boa resistência à seca, pois esta cultura possui um sistema radicular profundo (75 a 90 cm), o que lhe possibilita explorar maior volume de solo e absorver água em maiores profundidades do que a maioria das hortaliças. Entretanto, possui também uma superfície foliar relativamente abundante que lhe impõe maior perda de água por meio da transpiração.

Conforme Maza (1991), sob condições de déficit hídrico ocorre redução da produção vegetal. Essa perda resulta na diminuição da taxa assimilatória líquida e de uma taxa menor de produção de matéria seca, tendo como consequência a diminuição da área foliar e a inibição da atividade fotossintética, causada pelo fechamento dos estômatos. Além disso, o déficit hídrico reduz a absorção de nutrientes pelas plantas, em virtude da menor mobilidade dos íons no solo e menor fluxo de nutrientes, ocasionados por menor absorção de água.

A adequação de parâmetros fisiológicos para estudos do comportamento das plantas mantidas sob condições hídricas adversas têm sido buscada por muitos pesquisadores. O aminoácido prolina é um componente protéico cujos teores na forma livre elevam-se quando as plantas são submetidas a um déficit hídrico (ARACY, 1975). Há correlação positiva entre acúmulo de prolina e resistência à seca de várias espécies. Segundo Pálfi e Júhasz (1971), citados por Aracy (1975), o acúmulo de prolina em plantas submetidas à seca está correlacionado com o caráter genético que confere tolerância ao déficit hídrico em várias plantas.

Além disso, o potencial hídrico foliar, o potencial osmótico, o conteúdo relativo de água, a condutância estomática e a transpiração são também parâmetros importantes para avaliar as respostas das espécies vegetais ao estresse hídrico (NOGUEIRA et al., 2001).

Os estudos fisiológicos assumem real importância nos diversos tipos de vegetação encontrados na natureza, pois a produtividade está estreitamente relacionada à água disponível para as plantas (SALISBURY e ROSS, 1991). Portanto, a capacidade das plantas se manterem túrgidas torna-se característica necessária para a garantia da produção em locais onde ocorre o déficit hídrico (NOGUEIRA et al., 2001).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização, solo e clima

O experimento foi conduzido na Área Experimental do *Campus* da Universidade do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista – BA, município localizado no sudoeste do Estado da Bahia, a 14°53' latitude sul e 40°48' longitude oeste, à altitude média de 870m. Utilizou-se o aparelho Garmin 45 para efetuar a leitura GPS. A temperatura média anual é de aproximadamente 21°C. A precipitação média anual está em torno de 700 a 1200 mm/ano.

Os dados de precipitação pluvial (mm), de umidade relativa do ar (%) e de temperatura média máxima e mínima (°C) referentes ao período do experimento estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo Háplico Tb, Distrófico, com textura média, topografia suavemente ondulada e plana e boa drenagem (VIEIRA et al., 1998).

A análise química e física do solo foi feita no Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia ( Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises químicas do solo da área experimental, provenientes da camada 0-20 cm. 2004.

Determinação	Valores
pH em H <sub>2</sub> O (1:2,5)	6,3
P <sup>2/</sup> (mg/dm <sup>3</sup> ) <sup>2/</sup>	5
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>2/</sup>	0,48
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>3/</sup>	0,0
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>3/</sup>	4,0
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>3/</sup>	1,0
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>4/</sup>	1,8
S.B. (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,5
m (%)	0
V (%)	75
CTC efetiva (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,5
CTC a pH 7,0 (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	7,3
M.O. (g/dm <sup>3</sup> )	56

<sup>1/</sup> Análise realizada no laboratório de Solos da UESB

<sup>2/</sup> Extrator Mehlich – 1

<sup>3/</sup> Extrator KCl 1mol/L

<sup>4/</sup> Extrator Solução SMP, pH 7,5 a 7,6

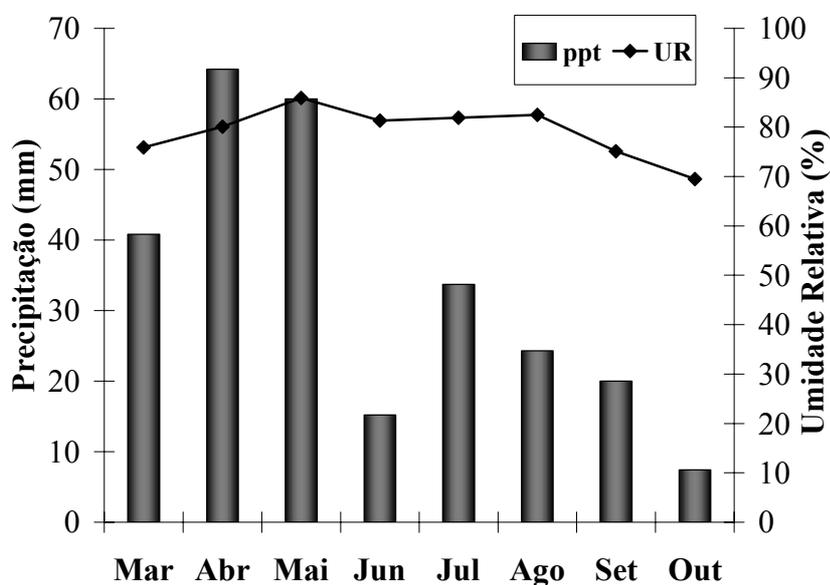


Figura 1. Médias mensais de precipitação (ppt) e de umidade relativa (UR) do ar, no período de março a outubro de 2003, 2004.

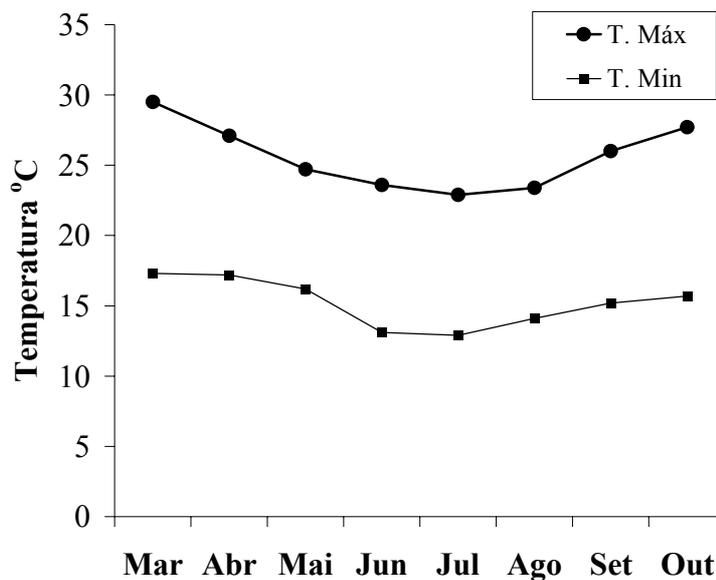


Figura 2. Médias mensais de temperatura máxima (T. máx) e de temperatura mínima (T. min), no período de março a outubro de 2003, 2004.

### 3.2 Clones

Foram utilizados dezesseis clones de batata-doce, provenientes do Banco de Germoplasma da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG e da Universidade Federal de Viçosa - UFV e coletados junto a agricultores da região. Os clones foram citados e classificados pelo local de origem, segundo Oliveira (2002):01, 02, 07, 09, 14, 15 e 17 (Janaúba – MG); 19 (Viçosa – MG); 23 e 25 (Bom Jardim de Minas – MG); 29 e 30 (Gurupi – TO); 36 (Santo Antônio da Platina – PR); 38 (Holambra II – SP); 44 (Vitória da Conquista – BA) e 100 (Condeúba – BA).

### 3.3 Instalação e condução do experimento

O preparo do solo foi feito como o recomendado para a cultura da batata-doce. O solo foi arado, gradeado e, em seguida, enleirado. Não foram feitas calagem e adubação, objetivando assim, simular um ambiente conforme o que prevalece nas áreas de cultivo dessa cultura nas pequenas e médias propriedades agrícolas da região.

As ramas foram selecionadas, padronizadas, e, foram cortados segmentos com 50 cm de comprimento para o plantio. O plantio das ramas foi realizado em leiras, com 30 cm de altura, no espaçamento de 1,5m x 0,25m.

Efetou-se o plantio em 23 de março de 2003. No decorrer do experimento, os tratamentos culturais foram restritos às capinas e irrigações, e, feitos sempre que necessário.

Após a colheita, feita em 21 de outubro de 2003, as plantas foram levadas para o Laboratório de Melhoramento e Produção Vegetal para as avaliações.

### **3.4 Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 16 tratamentos (clones) e três repetições. A parcela experimental foi composta por 8 plantas, sendo destas apenas 6 úteis. Utilizou-se bordadura externa, margeando-se todo o experimento.

### **3.5 Características avaliadas**

a) Produtividade de raízes tuberosas

Obtida pela pesagem de todas as raízes tuberosas da parcela.

b) Peso médio das raízes tuberosas

Obtido pela divisão da produção total de raiz tuberosa pelo número total de raízes tuberosas em cada parcela.

c) Produtividade comercial

Todas as raízes tuberosas com peso acima de 80 g foram selecionadas e pesadas para a obtenção da produtividade comercial de cada clone.

d) Peso médio das raízes comerciáveis

O peso médio de raízes comerciáveis foi obtido pela divisão da produção comercial pelo número total de raízes comerciáveis em cada parcela.

## e) Peso de ramas frescas

O peso da ramas frescas foi obtido por meio da pesagem de toda parte aérea de cada parcela.

## f) Comprimento de raízes tuberosas

Foram tomadas, individualmente, as medidas de comprimento da raiz tuberosa, com o auxílio de uma régua.

## g) Diâmetro de raízes tuberosas

O diâmetro de raízes tuberosas foi determinado na porção central da raiz com auxílio de um paquímetro.

## h) Formato de raízes tuberosas

O formato de raízes tuberosas foi determinado por meio de uma escala de notas estabelecida por França et al. (1983) (Tabela 2) citado por Azevedo et al. (2000). A atribuição das notas foi feita em raízes comerciáveis tomadas ao acaso em cada parcela.

Tabela 2. Escala de notas para classificação de raízes tuberosas de batata-doce quanto ao formato.

Notas	Classificação
1	Raiz com formato fusiforme, regular, sem veias ou qualquer 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 (indesejável comercialmente)
5	Raízes totalmente fora dos padrões comerciais, muito irregulares e deformadas, com muitas veias e rachaduras

Fonte: Adaptado de Azevedo et al. (2000).

## i) Danos causados por insetos de solo

A classificação das raízes de batata-doce quanto aos danos causados por insetos de solo foi feita utilizando-se escala de notas estabelecida por França et al. (1983) (Tabela 3) citados por Azevedo et al. (2000).

Tabela 3. Escala de notas para classificação de raízes tuberosas de batata-doce quanto aos danos causados por insetos de solo.

Notas	Classificação
1	Raízes livres de danos, com aspecto comercial desejável
2	Raízes com poucos danos, perdendo um pouco com relação ao aspecto comercial (presença de algumas galerias e furos nas raízes)
3	Raízes com danos verificados sem muito esforço visual (presença de galerias 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)
5	Raízes totalmente imprestáveis para fins comerciais (repletas de galerias, furos e apodrecimento mais avançado).

Fonte: Adaptado de Azevedo et al. (2000).

#### j) Peso específico

Raízes tuberosas de cada clone foram lavadas para retirar excesso de terra, secas com papel toalha, e, em seguida, tiveram suas extremidades descartadas. Procedeu-se a pesagem de 3 kg de raízes, e, posteriormente foi feita a pesagem na água, determinando-se assim, o peso específico pelo método da balança hidrostática com base na seguinte fórmula (CIP, 2001b):

$$\text{Peso específico} = \frac{\text{Peso no ar}}{\text{Peso no ar} - \text{peso na água}}$$

#### k) Matéria seca

Inicialmente estas raízes foram lavadas para retirar excesso de terra, e, em seguida, as extremidades foram descartadas, pesando, a parte central 200g. Após a pesagem este material foi levado para a estufa de ar forçado a 60°C por 72 horas para a

obtenção da matéria seca ao ar. A porcentagem de matéria seca foi calculada a partir da fórmula, descrita pelo CIP (2001b):

$$\% \text{Matéria seca} = \frac{\text{Peso de matéria seca}}{\text{Peso de matéria fresca}} \times 100$$

#### l) Potencial hídrico foliar

Para determinação do potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ), foi coletada uma folha de cada clone, do mesmo estado de maturação fisiológica, localizada na porção mediana da rama, em dois períodos distintos (5:00 horas - período ante-manhã e às 12:00 horas). O  $\Psi_w$  foi determinado mediante o uso de câmara de pressão denominada Bomba de Scholander, modelo 1000, PMS; nesta, foi colocada uma folha em cilindro, em posição invertida, com o pecíolo para o exterior. Cortou-se o pecíolo e vedou-se a câmara de pressão. Posteriormente, introduziu-se o gás nitrogênio e mediu-se, por meio de um manômetro, a pressão necessária para exsudação de uma fina película de seiva na parte cortada do pecíolo, registrando-se, assim, o valor correspondente à sua pressão (SCHOLANDER et al., 1965).

#### m) Teor relativo de água

O teor relativo de água (TRA) foi avaliado em folhas do mesmo ramo utilizado para a determinação do potencial hídrico, segundo o método descrito por Catsky (1960). Foram coletadas folhas na porção mediana das ramas e retirados dez discos das folhas de cada clone (7 mm de diâmetro). Os discos foliares foram pesados para a obtenção da massa fresca e em seguida, acomodados em placas de Petri forradas com papel de filtro contendo água deionizada suficiente para embeber (50 mL) por 24 horas e levados para geladeira. Posteriormente, os discos foliares foram enxugados e pesados em balança semi-analítica determinando-se, assim, a massa túrgida. Em seguida, os discos foram levados à estufa com circulação de ar forçado a 72°C por um período de 48 horas para a obtenção da massa seca. A partir dos dados obtidos foi calculado o TRA por meio da fórmula:

$$\text{TRA} = \frac{\text{Peso fresco} - \text{Peso seco}}{\text{Peso túrgido} - \text{Peso seco}} \times 100$$

n) Prolina livre

Para a quantificação de prolina foram utilizadas folhas fisiologicamente maduras, completamente expandidas, as quais foram levados à estufa de circulação de ar forçada a 72°C por 48 horas. Após esse período, as folhas foram moídas, retirando-se 100 mg do material para a determinação de prolina, seguindo a metodologia proposta por Bates et al. (1973), sem a introdução de tolueno. Além disso, foram feitas determinações da amostra seca à estufa para a obtenção da quantidade exata de prolina presente na amostra seca à estufa. A quantidade de prolina livre foi obtida por curva padrão.

o) Análise bromatológica

A análise bromatológica da parte aérea e da raiz foi feita no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, onde foram avaliadas a matéria seca definitiva, as cinzas, a fibra detergente neutro, a fibra detergente ácido e a proteína bruta determinadas conforme Galyean (1997). Para a análise destas características, foram feitas duas repetições, utilizando amostras conjuntas de todas as três repetições do experimento em campo.

p) Teor de clorofila

O teor de clorofila foi determinado em três folhas por parcela, uma em cada rama principal na sua porção mediana, utilizando o medidor portátil de clorofila SPAD-502, Minolta Camera Co. Ltd., Japão.

## q) Área foliar

A área foliar foi obtida por meio do medidor de área, modelo LI-3100, LICOR, Nebraska, USA, em três folhas da parcela, uma em cada rama principal na sua porção mediana.

## r) Tempo de cozimento

O tempo de cozimento foi determinado pelo método proposto por Souza (2000). Inicialmente, as raízes tuberosas foram cortadas em fatias de 2 cm de espessura e 8 cm de diâmetro, e, em seguida, colocadas em três panelas de alumínio, com capacidade de 4,5 litros em chamas médias e uniformes, contendo 2,3 litros de água corrente. Após o início da fervura da água, o tempo de cozimento foi determinado por meio de toques com faca de ponta fina, estabelecendo-se, portanto, quando o material tornou-se cozido e macio.

## q) Degustação

A batata-doce, cozida em panelas de alumínio, foi retirada para resfriar em temperatura ambiente e em pratos de louça. A degustação foi realizada por sete degustares adultos (Figura 3), que atribuíram notas as seguintes características (SOUZA, 2000):

- umidade: 1= seco; 2= médio; 3.=úmido;
- coloração da polpa: 1= branca; 2= amarela; 3.= roxa;
- doçura da polpa: 1= forte; 2= média; 3= fraca;
- dificuldade de deglutição: 1= maior; 2=menor; 3= nenhum;
- aspecto da polpa: 1= não atrativa, 2=pouco atrativa; 3= atrativa.

Os valores foram calculados e dessa maneira tirou-se a porcentagem de cada característica.



Figura 3. Degustação de clones de batata-doce. Vitória da Conquista- BA, 2004.

### 3.6 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG, versão 8.0, procedendo-se à Análise de Variância e, posteriormente, as médias dos tratamentos foram agrupadas usando-se o procedimento proposto por Scott-Knott a 5% de probabilidade. A homogeneidade de variâncias dos dados foi verificado usando-se o teste de Cochran, e de acordo com a necessidade, estes foram transformados em  $\log(x + 0,5)$  ou  $\sqrt{x + 0,5}$ . Determinou-se, ainda, para as características avaliadas, a correlação de Pearson.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Características avaliadas

A partir da análise de variância foi verificado efeito significativo de clones para peso de ramas frescas e produtividade de raízes tuberosas (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características, produtividade de raízes tuberosas, peso médio das raízes tuberosas e peso de ramas frescas em clones de batata-doce, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios		
		Produtividade de raízes tuberosas	Peso médio das raízes tuberosas	Peso de ramas frescas
Bloco	2	0,1155754*	0,0003883	0,1209068*
Clone	15	0,1732629*	0,0045770	0,4588245*
Resíduo	30	0,5039375	0,0050791	0,1023092
C.V. (%)		46,64	53,51	52,72

\* Significativo , a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Em relação à produtividade de raízes tuberosas, foi possível separar os clones avaliados em 2 grupos. O primeiro composto pelos clones 1, 7, 25, 29 e 38 apresentou a maior produtividade. Já o segundo grupo, composto pelos clones 2, 9, 14, 15, 17, 19, 23, 30, 36, 44 e 100 apresentou menor produtividade. Somente quatro clones (14, 19, 30, 44) apresentaram produtividade inferior a média nacional que é de 8.700 kg.ha<sup>-1</sup>. Azevedo et al. (2000) avaliando o desempenho de clones de batata-doce, verificaram

que a produção total máxima é de 33510,0 kg.ha<sup>-1</sup> com o clone 92762 e mínima com 8210 kg.ha<sup>-1</sup> com o clone 92676.

Não houve diferença estatística entre os clones para o peso médio das raízes tuberosas, entretanto, pode-se observar que o clone 2, oriundo de Janaúba – MG apresentou o melhor comportamento, com 0,2127 kg. Já o clone 17, oriundo também de Janaúba – MG, apresentou tendência de um valor menor de peso médio das raízes tuberosas, com 0,0667 kg (Tabela 5).

Nessa mesma Tabela 5, pode-se constatar que os clones 1, 2, 7, 9, 17, 25, 29 e 36 destacaram-se, apresentando assim, maior peso de ramas com valor máximo de 14099,05 kg.ha<sup>-1</sup>. Os clones 14, 15, 19, 23, 30, 38, 44 e 100 apresentaram os mais baixos valores de peso de ramas. Baixa produção de ramas também foi verificado para o clone 14, oriundo de Janaúba –MG, tendo também baixo rendimento de raízes tuberosas.

Tabela 5. Médias de produtividade de raízes tuberosas, peso médio das raízes tuberosas e peso de ramas em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Produtividade de raízes tuberosas (kg.ha <sup>-1</sup> )	Peso médio das raízes tuberosas (kg)	Peso de ramas (kg.ha <sup>-1</sup> )
1 (Janaúba – MG)	28481,27 a	0,1810 a	14099,05 a
2 (Janaúba – MG)	13523,81 b	0,2127 a	6662,86 a
7 (Janaúba – MG)	23936,51 a	0,1437 a	8595,55 a
9 (Janaúba – MG)	16730,16 b	0,1397 a	6347,93 a
14 (Janaúba – MG)	4054,60 b	0,1293 a	2096,51 b
15 (Janaúba – MG)	12214,60 b	0,0903 a	4138,41 b
17 (Janaúba – MG)	15405,71 b	0,1323 a	7476,83 a
19 (Viçosa – MG)	7483,17 b	0,1330 a	2811,43 b
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	8761,90 b	0,1953 a	2981,59 b
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	27724,44 a	0,1073 a	10488,89 a
29 (Gurupi – TO)	23203,81 a	0,1063 a	9878,10 a
30 (Gurupi – TO)	7815,88 b	0,1123 a	2614,60 b
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	15687,62 b	0,1523 a	11506,03 a
38 (Holambra II – SP)	20165,08 a	0,0910 a	3362,54 b
44 (Vitória da Conquista – BA)	8401,27 b	0,0667 a	1438,73 b
100 (Condeúba – BA)	9935,24 b	0,1377 a	2579,05 b

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Para a característica produtividade comercial, houve diferença entre os clones (Tabela 6).

Tabela 6. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características peso médio das raízes comerciáveis e produtividade comercial em clones de batata-doce, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios	
		Produtividade comercial	Peso médio das raízes comerciáveis
Bloco	2	0,3732807*	0,0020816
Clone	15	0,1070502*	0,0059333
Resíduo	30	0,4076084	0,0035580
C.V. (%)		59,02	31,34

\* Significativo , a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 7, constata-se que os clones 1, 2, 7, 9, 17, 25, 29, 36 e 38 obtiveram valores superiores de produtividade comercial, com um valor máximo de 21258,41 kg.ha<sup>-1</sup>. Peixoto et al. (1999) avaliando clones de batata-doce, encontraram valores entre 28048,06 kg.ha<sup>-1</sup> e 738,92 kg.ha<sup>-1</sup>. Assim, o clone 1, oriundo de Janaúba - MG, foi o que mais se aproximou do valor encontrado pelo autor, com produtividade comercial de 21258,41 kg.ha<sup>-1</sup>. O clone 14, também oriundo de Janaúba - MG, apresentou melhor produtividade comercial do que o encontrado por Peixoto et al. (1999).

Para o peso médio das raízes comerciáveis, não houve diferença estatística entre os clones (Tabela 7). O clone 1, oriundo de Janaúba – MG, apresentou tendência para maior peso médio (0,2860 kg) e o clone 44, oriundo de Vitória da Conquista – BA, demonstrou tendência para um peso médio menor (0,1020 kg). Azevedo et al. (2000) avaliando clones de batata-doce não encontraram diferença significativa entre os clones para esta característica, sendo a média encontrada de 0,1866 kg.

Tabela 7. Peso médio das raízes comerciáveis e produtividade comercial em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Peso médio das raízes comerciáveis (kg)	Produtividade comercial (kg.ha <sup>-1</sup> )
1 (Janaúba – MG)	0,2860 a	21258,41 a
2 (Janaúba – MG)	0,2450 a	11009,53 a
7 (Janaúba – MG)	0,1980 a	17114,92 a
9 (Janaúba – MG)	0,2237 a	12275,56 a
14 (Janaúba – MG)	0,2020 a	2911,75 b
15 (Janaúba – MG)	0,1273 a	6002,54 b
17 (Janaúba – MG)	0,1783 a	11456,51 a
19 (Viçosa – MG)	0,1463 a	4587,94 b
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	0,2107 a	5917,46 b
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	0,1857 a	19375,24 a
29 (Gurupi – TO)	0,2107 a	19182,22 a
30 (Gurupi – TO)	0,1840 a	5476,83 b
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	0,2063 a	11559,37 a
38 (Holambra II – SP)	0,1560 a	13531,43 a
44 (Vitória da Conquista – BA)	0,1020 a	4369,52 b
100 (Condeúba – BA)	0,1867 a	7037,46 b

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Os clones apresentaram diferença significativa para a característica comprimento de raízes tuberosas (Tabela 8), sendo os clones 1, 36 e 25 os que apresentaram maiores valores, com 20,69 cm, 18,85 cm e 17,03 cm de comprimento, respectivamente (Tabela 9). Já Figueiredo (1993), avaliando o comprimento médio das raízes das cultivares Paulista e Uberlândia, encontrou valores de 21,5 cm e 18,0 cm, próximos ao obtido neste trabalho. Os demais clones analisados apresentaram comportamento inferior em relação a esta característica.

Para o diâmetro de raízes tuberosas não foi encontrada diferença significativa entre clones avaliados (Tabela 9). A média geral do experimento foi de 4,36 cm. Figueiredo (1993) encontrou valores médios de diâmetro de 5,3 cm na cultivar Paulista e 4,8 cm na cultivar Uberlândia, valores estes, também próximos à média de diâmetro encontrado neste trabalho.

Segundo Miranda et al. (1995), as raízes tuberosas de batata-doce de melhor classificação (extra A) devem apresentar diâmetro entre 5 e 8 cm e comprimento variando entre 12 e 16 cm.

Tabela 8. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características comprimento das raízes tuberosas e diâmetro das raízes tuberosas em clones de batata-doce, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios	
		Comprimento das raízes tuberosas	Diâmetro das raízes tuberosas
Bloco	2	15,6000*	6,235152*
Clone	15	13,7007*	1,621964
Resíduo	30	136,2159	0,654518
C.V. (%)		13,92	4,30

\* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 9. Médias de comprimento das raízes tuberosas e diâmetro das raízes tuberosas em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Comprimento de raízes tuberosas (cm)	Diâmetro de raízes tuberosas (cm)
1 (Janaúba – MG)	20,69 a	5,06 a
2 (Janaúba – MG)	15,00 b	5,63 a
7 (Janaúba – MG)	15,05 b	4,53 a
9 (Janaúba – MG)	16,17 b	4,86 a
14 (Janaúba – MG)	13,47 b	4,09 a
15 (Janaúba – MG)	15,43 b	2,98 a
17 (Janaúba – MG)	13,56 b	4,64 a
19 (Viçosa – MG)	14,72 b	3,83 a
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	15,19 b	4,60 a
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	17,03 a	4,41 a
29 (Gurupi – TO)	15,40 b	4,28 a
30 (Gurupi – TO)	12,31 b	5,12 a
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	18,85 a	4,11 a
38 (Holambra II – SP)	15,22 b	3,95 a
44 (Vitória da Conquista – BA)	13,64 b	3,83 a
100 (Condeúba – BA)	13,18 b	3,85 a

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Na Tabela 10, observa-se que não houve diferença significativa para o formato de raiz tuberosa entre os clones analisados. Todos os clones apresentaram nota de formato de raiz inferior a 3,0, variando de 1,63 a 2,27 (Tabela 11). Segundo Azevedo et al. (2000), os clones que mais se aproximaram do formato ideal fusiforme (menores notas) são os mais promissores, pois o formato é considerado uma importante característica comercial da batata-doce. Peixoto et al. (1999) encontraram formato de clones próximos ao ideal, mas também diversos clones com nota superior a 3,0. Assim,

os clones analisados em Vitória da Conquista apresentaram bom desempenho em relação a essa característica, sendo considerados bastante promissores.

Conforme demonstrado na Tabela 10, não houve diferença significativa do grau de resistência aos insetos de solo entre os clones. Os clones 25, 29, 36, 38, 44 e 100 apresentaram notas inferiores a 2,0, com alta ou moderada resistência a insetos de solo. Os clones 1, 2, 7, 9, 14, 15, 17, 19, 23 e 30 alcançaram notas entre 2,0 e 2,6, sendo o clone 19 o que se destacou, com nota próxima a 3,0 (Tabela 11).

Tabela 10. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características formato de raízes tuberosas e resistência a insetos de solo de clones de batata-doce, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios	
		Formato de raízes tuberosas	Resistência a insetos de solo
Bloco	2	1,129506*	0,6625646*
Clone	15	0,114902	0,2692083
Resíduo	30	0,089979	0,2880046
C.V. (%)		24,81	15,03

\* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 11. Notas para o formato de raízes tuberosas e para a resistência a insetos de solo de clones de batata-doce, 2004.

Clone	Formato de raízes tuberosas (nota 1 a 5)	Danos causados por insetos (nota de 1 a 5)
1 (Janaúba – MG)	2,10 a	2,27 a
2 (Janaúba – MG)	1,80 a	2,47 a
7 (Janaúba – MG)	2,27 a	2,27 a
9 (Janaúba – MG)	2,03 a	2,00 a
14 (Janaúba – MG)	2,05 a	2,01 a
15 (Janaúba – MG)	1,72 a	2,12 a
17 (Janaúba – MG)	1,67 a	2,58 a
19 (Viçosa – MG)	2,15 a	2,67 a
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	2,07 a	2,50 a
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	2,13 a	1,87 a
29 (Gurupi – TO)	2,17 a	1,90 a
30 (Gurupi – TO)	2,02 a	2,47 a
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	1,90 a	1,97 a
38 (Holambra II – SP)	2,04 a	1,73 a
44 (Vitória da Conquista – BA)	2,20 a	1,87 a
100 (Condeúba – BA)	1,63 a	1,91 a

\* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Neste trabalho, o peso específico de raiz variou de 1,00 a 1,08. Os dados de peso específico não foram submetidos à análise estatística, pois para avaliar esta característica utilizou-se uma amostra de raízes tuberosas das três repetições. Foi observado que o clone 15 apresentou maior peso específico (1,08) seguido pelos clones 1 e 30 (1,07 e 1,06, respectivamente) (Figura 4). Morais e Pinto (1996) avaliando clones híbridos de batata (*Solanum tuberosum* L. x *Solanum chacoense* Bitt) encontraram média geral de 1,091 para peso específico. Estes autores encontraram correlação entre eles e concluíram que a seleção de clones produtores de tubérculos graúdos não é bom critério na obtenção de tubérculos com alto peso específico.

Essa característica é considerada importante para determinar a aptidão culinária. Os clones apresentam variabilidade para uso culinário, prestando-se para fritura aqueles com alto peso específico e cozimento os de baixo peso específico.

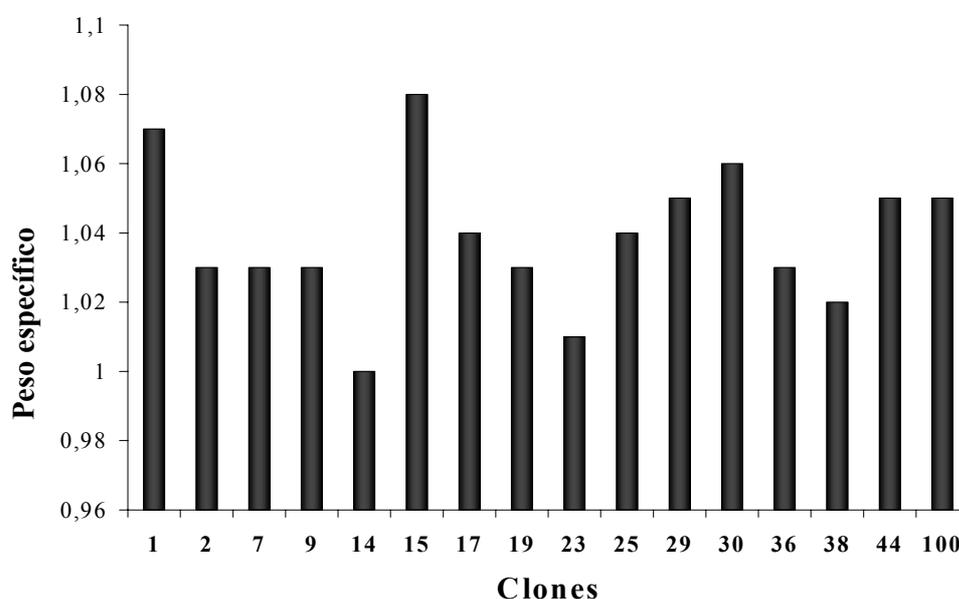


Figura 4. Peso específico de clones de batata-doce, 2004.

Pela Tabela 12, observa-se que não houve diferença significativa entre os clones para as características de potencial hídrico medido às 5:00 h ( $\Psi_{am}$ ) e potencial hídrico medido às 12:00 h ( $\Psi_{md}$ )

Os resultados apresentados neste trabalho sugerem que os clones estudados comportaram-se de maneira semelhante, no que se diz respeito ao potencial hídrico ( $\Psi_w$ ). Não foram verificadas diferenças entre os valores de  $\Psi_w$  medido no período da ante-manhã e ao meio-dia. Os valores mínimos de  $\Psi_w$  determinado às 5:00h e às 12:00h foram de  $-0,55$  MPa e  $-1,00$  MPa, respectivamente (Tabela 13).

Para a maioria dos clones de batata-doce analisados, verificou-se a tendência de maior valor do  $\Psi_{am}$  que o do correspondente ao  $\Psi_{md}$ . O  $\Psi_{am}$  tem uma estreita relação com umidade do solo. No horário de 5:00h, pode-se observar menor perda de água por transpiração em razão dos estômatos fechados. No período de meio dia mediu-se a capacidade da planta em resistir ao estresse hídrico. Como a maioria das folhas apresentavam uma menor quantidade de água, devido aos seus estômatos abertos, e, conseqüentemente haver maior transpiração e perda de água, o  $\Psi_w$  dessas plantas foi menor.

Segundo Nogueira et al. (2000), valores de  $\Psi_w$  podem variar, de acordo com a variedade, com a disponibilidade hídrica do solo, e, com o horário em que o  $\Psi_w$  é registrado. O  $\Psi_w$  é uma medida do *status* de água na planta. Conforme Perez e Moraes (1991), citado por Nogueira et al. (2000), muitas plantas herbáceas, que não apresentam sistema radicular eficiente, podem apresentar um  $\Psi_w$  mais elevado, em conseqüência de condutância estomática menor, ou de uma maior resistência estomática.

Tabela 12. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características potencial hídrico medido às 5:00h ( $\Psi_{am}$ ) e medido às 12:00h ( $\Psi_{md}$ ), 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios	
		$\Psi_{am}$	$\Psi_{md}$
Bloco	2	0,197344*	0,734740*
Clone	15	0,029552	0,133111
Resíduo	30	0,030177	14,61840
C.V. (%)		39,42	68,48

\* Significativo , a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 13. Médias de potencial hídrico medido às 5:00h ( $\Psi_{am}$ ) e medido às 12:00h ( $\Psi_{md}$ ) de clones de batata-doce, 2004.

Clone	$\Psi_{am}$	$\Psi_{md}$
1 (Janaúba – MG)	-0,52 a	-0,62 a
2 (Janaúba – MG)	-0,37 a	-0,63 a
7 (Janaúba – MG)	-0,63 a	-0,92 a
9 (Janaúba – MG)	-0,33 a	-1,00 a
14 (Janaúba – MG)	-0,55 a	-0,47 a
15 (Janaúba – MG)	-0,40 a	-0,33 a
17 (Janaúba – MG)	-0,58 a	-0,37 a
19 (Viçosa – MG)	-0,45 a	-0,52 a
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	-0,45 a	-0,42 a
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	-0,51 a	-0,78 a
29 (Gurupi – TO)	-0,38 a	-0,55 a
30 (Gurupi – TO)	-0,48 a	-0,20 a
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	-0,33 a	-0,63 a
38 (Holambra II – SP)	-0,32 a	-0,43 a
44 (Vitória da Conquista – BA)	-0,32 a	-0,62 a
100 (Condeúba – BA)	-0,42 a	-0,45 a

\* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Não houve diferença significativa entre os clones para a característica do teor relativo de água (TRA), apesar de ter ocorrido variação de 62,02 a 71,39%. (Tabelas 14 e 15). De acordo com Sinclair e Ludlow (1985), citado por Souza et al. (2001), a influência de fatores associados a metodologia de determinação dessa característica pode ter interferido nos valores obtidos. Variações que ocorrem no tempo necessário para retirar os discos foliares das folhas e pesá-los, bem como a forma como a folha foi acondicionada até o momento da pesagem, são exemplos de possíveis fatores que podem interferir no teor de água das folhas durante a medição. Yamasaki e Dillendurg (1998) verificaram que o TRA medido em folhas pode ser usados para avaliar as condições hídricas de um vegetal. Conforme Cairo (1995), o TRA de uma folha está relacionado a turgescência celular, que reflete o volume de água na célula e é importante para avaliar o estado hídrico da planta.

Os clones apresentaram diferenças quanto ao teor de prolina (Tabela 15), sendo os maiores teores observados nos clones 7, 9, 19, 25, 29, 30, 38, 44 e 100. Os valores de prolina variaram de 3,72  $\mu$  mol.  $g^{-1}$  MS a 6,37  $\mu$  mol.  $g^{-1}$  MS. O clone 9 que apresentou tendência de menor valor de  $\Psi_{md}$  apresentou maior acúmulo de prolina.

Conforme Stermart e Larcher (1980), citado por Maza (1991), a elevação do teor de prolina livre mediante ao estresse hídrico pode ser atribuída a um incremento da concentração de ácidos orgânicos, de aminoácidos livres, produto de degradação de metabólicos intermediários, da incorporação de prolina a proteínas ricas em prolina, entre outros. A prolina é um osmorregulador e mantém a turgescência celular (STEWART e LEE, 1974, citado por MAZA, 1991). Lima et al. (1997) sugerem que o acúmulo de prolina é dependente das mudanças da disponibilidade de água no meio. Entretanto, não foi observado esse comportamento no demais clones analisados.

Tabela 14. Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características teor relativo de água e teor de prolina em clones de batata-doce, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios	
		Teor relativo de água	Teor de prolina
Bloco	2	272,64670*	7,859765*
Clone	15	26,35125	2,364200*
Resíduo	30	20,37424	1,098882
C.V. (%)		6,70	20,09

\* Significativo , a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 15. Médias de teor relativo de água e teor de prolina em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Teor relativo de água (%)	Teor de prolina ( $\mu$ mol. g <sup>-1</sup> MS)
1 (Janaúba – MG)	68,75 a	4,66 b
2 (Janaúba – MG)	69,88 a	3,72 b
7 (Janaúba – MG)	63,26 a	5,87 a
9 (Janaúba – MG)	71,39 a	6,37 a
14 (Janaúba – MG)	71,18 a	4,55 b
15 (Janaúba – MG)	70,19 a	4,82 b
17 (Janaúba – MG)	66,51 a	3,83 b
19 (Viçosa – MG)	65,11 a	5,84 a
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	68,07 a	4,05 b
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	63,38 a	5,54 a
29 (Gurupi – TO)	62,02 a	5,43 a
30 (Gurupi – TO)	67,87 a	5,82 a
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	69,86 a	4,89 b
38 (Holambra II – SP)	64,30 a	6,34 a
44 (Vitória da Conquista – BA)	67,37 a	5,39 a
100 (Condeúba – BA)	69,24 a	6,37 a

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

A composição química é um fator essencial para se determinar o valor nutritivo de um alimento (SCHMIDEK, 1999). Na tabela 16, encontram-se as médias da porcentagem de matéria seca (MS), tanto da parte aérea como da raiz. Embora os dados não tenham sido submetidos a análise estatística, pois para estas análises foram usadas amostras conjuntas de todos as três repetições do experimento em campo, pode-se observar que os clones 7, 15 e 25 apresentaram tendência de maior valor de matéria seca de raiz obtida nos dois métodos analisados e o clone 30 se destacou com uma porcentagem de matéria seca da parte aérea de 28,71%. A média de matéria seca da raiz do experimento obtida pelo método de CIP (2001b) foi de 29,73% e no método de Galyean (1997) foi de 26,58%. A média da matéria seca da parte aérea foi de 21,85%. Os valores obtidos de matéria seca da raiz estão próximos aos encontrados na literatura. Valadares Filho et al. (2002) e Domínguez (1990) encontraram valores de 29,13% e 29,2%, respectivamente. A média da porcentagem da matéria seca da parte aérea obtida no trabalho foi superior a média encontrada pelos autores, Valadares Filho et al. (2002) e Domínguez (1990) que encontraram valores de 11,82% e 14,2%, respectivamente.

Tabela 16. Médias de matéria seca de raiz obtidas pelos métodos do CIP (2001b) e de Galyean (1997) e matéria seca da parte aérea, 2004.

Clone	MS de raiz método de CIP, 2001b (%)	MS de raiz método de Galyean, 1997(%)	MS da parte aérea (%)
1 (Janaúba – MG)	16,86	15,34	18,65
2 (Janaúba – MG)	24,81	22,27	20,39
7 (Janaúba – MG)	36,38	31,80	19,36
9 (Janaúba – MG)	19,17	16,80	20,37
14 (Janaúba – MG)	31,68	26,62	22,31
15 (Janaúba – MG)	38,87	34,99	23,57
17 (Janaúba – MG)	31,09	28,44	22,61
19 (Viçosa – MG)	29,23	26,18	23,10
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	26,25	23,62	20,25
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	35,76	32,74	19,65
29 (Gurupi – TO)	29,08	26,11	19,03
30 (Gurupi – TO)	30,93	27,79	28,71
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	33,05	28,77	17,86
38 (Holambra II – SP)	30,95	28,05	24,06
44 (Vitória da Conquista – BA)	31,86	28,72	24,80
100 (Condeúba – BA)	29,63	26,96	24,81

Para a característica cinzas de raiz tuberosa, o clone 14 destacou-se dos demais, com 4,86 % (Tabela 17), próximo ao encontrado por Nunes et al. (2000) em uma espécie de batata-doce (4,27 %). Em relação às cinzas da parte aérea, pode-se constatar que os clones 36, 25 e 29 apresentaram tendência de baixos valores de cinzas, com 12,58 %, 12,42 % e 12,07 %, respectivamente.

Tabela 17. Médias de cinzas da raiz tuberosa e cinzas da parte aérea em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Cinzas da raiz tuberosa (%)	Cinzas da parte aérea (%)
1 (Janaúba – MG)	3,30	10,84
2 (Janaúba – MG)	3,59	11,52
7 (Janaúba – MG)	3,97	10,33
9 (Janaúba – MG)	4,39	11,45
14 (Janaúba – MG)	4,86	11,45
15 (Janaúba – MG)	2,94	11,50
17 (Janaúba – MG)	3,76	9,69
19 (Viçosa – MG)	4,53	10,25
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	4,43	10,72
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	3,41	12,42
29 (Gurupi – TO)	3,90	12,07
30 (Gurupi – TO)	3,73	10,57
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	3,84	12,58
38 (Holambra II – SP)	3,94	9,40
44 (Vitória da Conquista – BA)	3,62	9,52
100 (Condeúba – BA)	4,19	10,51

Na Tabela 18, pode-se verificar que ocorreu variação de 9,70% a 22,96% de fibra em detergente neutro da raiz. O clone 2, oriundo de Janaúba – MG, apresentou melhor comportamento em relação a FDN da raiz. Já para fibra em detergente neutro da parte aérea, os clones 100 (Condeúba-BA), 38 (Holambra II-SP), 44 (Vitória da Conquista – BA) e 15 (Janaúba – BA) foram os que apresentaram tendência de maiores valores e os clone 25 (Bom Jardim de Minas – MG) e 7 (Janaúba – BA) os que apresentaram tendência de menores valores. Valadares et al. (2002) avaliando a composição química da mandioca, encontraram valores de FDN da raiz: 10,38% e da parte aérea de 51,80%. Estes valores foram próximos ao da média do experimento (FDN raiz de 16,20% e FDN parte aérea de 41,48%). De acordo com Melo et al. (1999),

quanto menor for o valor de FDN, maior será o consumo de matéria seca pelos animais. Portanto, os clones 25 e 7, por apresentarem os valores mais baixos de FDN da parte aérea, com 37,39% e 35,74%, respectivamente, podem ser considerados os melhores em relação à FDN.

Tabela 18. Médias de fibra em detergente neutro da raiz e fibra em detergente neutro da parte aérea em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Fibra em detergente neutro da raiz	Fibra em detergente neutro da parte aérea
1 (Janaúba – MG)	11,34	39,91
2 (Janaúba – MG)	9,70	42,81
7 (Janaúba – MG)	14,79	35,74
9 (Janaúba – MG)	18,28	39,83
14 (Janaúba – MG)	12,07	41,30
15 (Janaúba – MG)	17,38	45,06
17 (Janaúba – MG)	16,39	41,68
19 (Viçosa – MG)	20,64	39,35
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	16,95	41,18
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	20,50	37,39
29 (Gurupi – TO)	18,14	38,80
30 (Gurupi – TO)	15,25	43,06
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	14,10	42,38
38 (Holambra II – SP)	14,58	45,35
44 (Vitória da Conquista – BA)	22,96	44,26
100 (Condeúba – BA)	16,15	45,68

Em relação à fibra em detergente ácido da raiz, pode-se verificar que os clones 100 (Condeúba- BA), 2 (Janaúba – MG) e 1 (Janaúba – MG) apresentaram uma tendência de menores valores, com 5,74%, 5,65% e 5,60%, respectivamente (Tabela 19). Como a FDA mede a quantidade de fibra que não é digerível, correspondente à porcentagem de lignina e hemicelulose presente no material (MELO et al., 1999), pode-se então verificar que os clones 1, 2 e 100 foram os melhores quanto essa característica. Valadares Filho et al. (2002) citam que a mandioca possui aproximadamente 7,07% de FDA da raiz, valor próximo ao encontrado nos clones 1, 2 e 100.

O clone 7 apresentou o valor mais baixo de fibra em detergente ácido da parte aérea, com 26,64% respectivamente (Tabela 19). Comparando-o com os demais clones, este pode ser considerado o melhor em termos de digestibilidade. Valadares Filho et al.

(2002) encontraram uma porcentagem média de FDA da parte aérea da mandioca de 30,28%. Este valor é semelhante ao encontrado no experimento de 30,53% FDN da parte aérea.

Tabela 19. Médias de fibra em detergente ácido da raiz e fibra em detergente ácido da parte aérea em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Fibra em detergente ácido da raiz (%)	Fibra em detergente ácido da parte aérea (%)
1 (Janaúba – MG)	5,60	28,92
2 (Janaúba – MG)	5,65	32,22
7 (Janaúba – MG)	7,42	26,64
9 (Janaúba – MG)	11,02	28,35
14 (Janaúba – MG)	7,17	33,12
15 (Janaúba – MG)	7,19	31,91
17 (Janaúba – MG)	7,86	31,94
19 (Viçosa – MG)	10,09	27,82
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	8,22	29,40
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	7,12	28,27
29 (Gurupi – TO)	9,13	30,34
30 (Gurupi – TO)	6,61	30,21
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	6,91	32,24
38 (Holambra II – SP)	7,47	32,09
44 (Vitória da Conquista – BA)	6,98	33,29
100 (Condeúba – BA)	5,74	31,72

Na Tabela 20, nota-se que o clone 14, oriundo de Janaúba – MG se destacou dos demais clones com 8,97% de proteína bruta na raiz. O clone 25, oriundo de Bom Jardim de Minas – MG, apresentou tendência de baixos valores de proteína bruta da raiz, com 4,08%, próximo da média citada por Andriguetto et al. (1982) com um valor médio de 4,0%. Este autor considera a batata-doce um alimento de baixo teor de proteína bruta. Valadares Filho et al. (2002), Domínguez (1990) e Noblet et al. (1990) encontraram médias de PB da raiz de 6,09%, 6,04% e 4,4%PB, respectivamente. Isso confirma a afirmação de Miranda et al. (1995) que arrazoou que o teor de proteína bruta pode variar de acordo com a cultivar, com as condições climáticas, com a época de colheita e com as condições e duração de armazenamento. Segundo Valadares Filho et al. (2002), a batata-doce apresenta maior teor de proteína bruta quando comparada com a mandioca que possui apenas 2,85% de PB.

O teor de PB da parte aérea variou de 21,32% (clone 36, oriundo de Santo Antônio de Platina – PR) a 14,49% (clone 44, oriundo de Vitória da Conquista - BA) (Tabela 20), comprovando que a parte aérea da batata-doce possui alta porcentagem de PB em relação as raízes (ALMEIDA et al., 1987), citado por SOUZA, 2000). Valadares Filho et al. (2002) encontraram 15,58% de PB da parte aérea da batata-doce, sendo que este valor é semelhante ao obtido em alguns clones analisados neste trabalho. Conforme Folquer (1978), as folhas e os pecíolos dessa cultura apresentam alto teor protéico, com aproximadamente 23 a 25% em massa seca e devido a isso, é empregada tanto na alimentação humana (saladas e cozidas) quanto na alimentação de animais, principalmente de suínos.

Tabela 20. Médias de proteína bruta da raiz tuberosa e proteína bruta da parte aérea em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Proteína bruta da raiz tuberosa (%)	Proteína bruta da parte aérea (%)
1 (Janaúba – MG)	6,12	17,53
2 (Janaúba – MG)	7,18	19,20
7 (Janaúba – MG)	6,46	17,94
9 (Janaúba – MG)	7,41	19,64
14 (Janaúba – MG)	8,97	17,85
15 (Janaúba – MG)	6,28	17,75
17 (Janaúba – MG)	6,17	15,56
19 (Viçosa – MG)	8,12	15,82
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	7,34	18,29
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	4,08	15,70
29 (Gurupi – TO)	5,22	17,45
30 (Gurupi – TO)	8,20	17,59
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	7,54	21,32
38 (Holambra II – SP)	6,09	17,21
44 (Vitória da Conquista – BA)	7,32	15,49
100 (Condeúba – BA)	6,12	15,56

Existem poucos estudos sobre as características culinárias da batata-doce, sendo necessário, assim, a realização de mais pesquisas, que contribuam para uma melhor aceitação desse produto pelos consumidores.

Observa-se na Tabela 21, que predominou o conteúdo de umidade média e o úmido, sendo os clones 1, 2, 7, 9, 14, 15, 23, 25, 29, 44 e 100 classificados como conteúdo de umidade média. Apenas os clones 17, oriundo de Janaúba – MG, 30,

oriundo de Gurupi – TO e 38, oriundo de Holambra II – SP apresentaram alto conteúdo de umidade nas raízes tuberosas. Para Souza (2000), as raízes de batata-doce que apresentam conteúdo de umidade entre o seco e o médio são consideradas as melhores. Entretanto, para a região Nordeste, a preferência é também por batata-doce com menos umidade e maior matéria seca.

Tabela 21. Características culinárias de raízes de clones de batata-doce, 2004.

Clone	Umidade (%)		
	seco	médio	Úmido
1 (Janaúba – MG)	0	90	10
2 (Janaúba – MG)	10	60	30
7 (Janaúba – MG)	0	80	20
9 (Janaúba – MG)	30	50	20
14 (Janaúba – MG)	30	50	20
15 (Janaúba – MG)	30	50	20
17 (Janaúba – MG)	0	40	60
19 (Viçosa – MG)	10	90	0
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	30	60	10
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	30	50	20
29 (Gurupi – TO)	30	60	10
30 (Gurupi – TO)	30	30	40
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	50	50	0
38 (Holambra II – SP)	30	20	50
44 (Vitória da Conquista – BA)	20	70	10
100 (Condeúba – BA)	40	50	10

A coloração da polpa de raiz de batata-doce varia de branca, amarela até a roxa, sendo uma característica de importância para a comercialização da mesma. Neste trabalho, foi constatado que os clones 1, 2, 7, 9, 15, 17, 19, 29, 36 e 38 apresentaram coloração da polpa amarela; os clones 14, 23, 25, 30 e 100 apresentaram coloração da polpa branca e apenas o clone 44, oriundo de Vitória da Conquista – BA apresentou coloração roxa, que não é muito aceita (Tabela 22 e Figura 5 e 6). Conforme Miranda et al. (1995), as raízes comercializadas nos grandes centros urbanos apresentam coloração de polpa branca ou amarela. Assim, geralmente as raízes tuberosas consideradas de boa aparência, são as que apresentarem estas colorações.

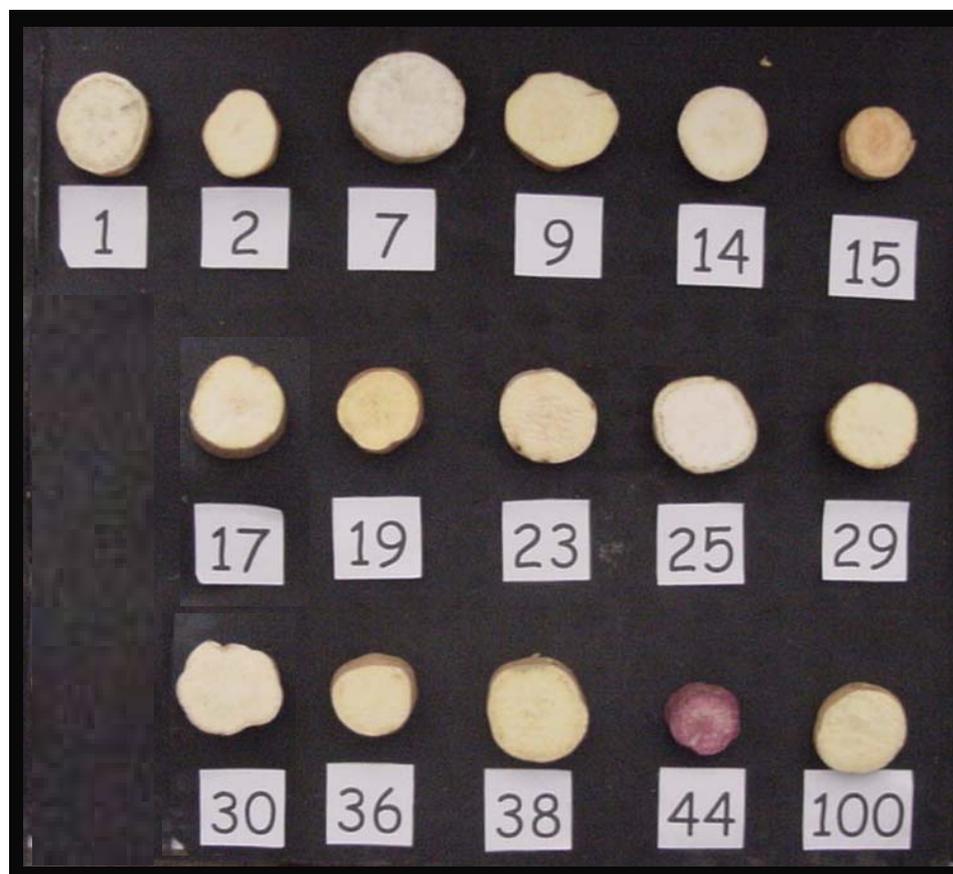


Figura 5. Aspecto da polpa da raiz tuberosa crua de clones de batata-doce, 2004.

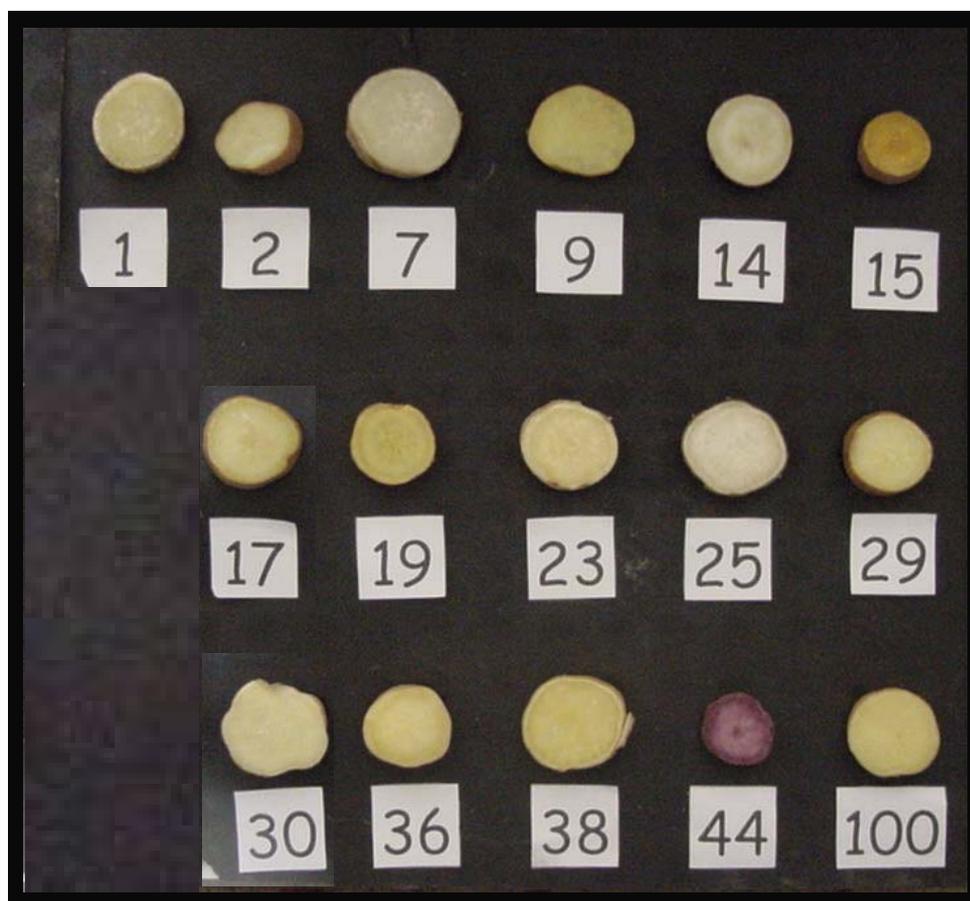


Figura 6. Aspecto da polpa raiz tuberosa cozida de clones de batata-doce, 2004.

Tabela 22. Características culinárias de raízes de clones de batata-doce, 2004.

Clone	Coloração da polpa (%)		
	branca	Amarela	roxa
1 (Janaúba – MG)	30	70	0
2 (Janaúba – MG)	0	100	0
7 (Janaúba – MG)	20	80	0
9 (Janaúba – MG)	10	90	0
14 (Janaúba – MG)	80	20	0
15 (Janaúba – MG)	0	100	0
17 (Janaúba – MG)	10	90	0
19 (Viçosa – MG)	0	100	0
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	90	10	0
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	100	0	0
29 (Gurupi – TO)	20	80	0
30 (Gurupi – TO)	90	10	0
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	20	80	0
38 (Holambra II – SP)	20	80	0
44 (Vitória da Conquista – BA)	0	0	100
100 (Condeúba – BA)	90	10	0

O grau de doçura da polpa dos clones 1, 15, 17, 19, 25, 29, 30, 36 e 100 foi considerado médio, enquanto que apenas os clones 9, 14 e 44 apresentou fraca doçura da polpa (Tabela 23). Os clones 2, 7 e 38 obtiveram classificação entre o forte e o médio. De acordo com Souza (2000), o grau de doce considerado satisfatório está entre o forte e o médio. Portanto, a maioria dos clones analisados apresentaram bom grau de doçura.

Tabela 23. Características culinárias de raízes de clones de batata-doce, 2004.

Clone	Doçura da polpa (%)		
	forte	média	fraca
1 (Janaúba – MG)	10	80	10
2 (Janaúba – MG)	40	40	20
7 (Janaúba – MG)	40	40	20
9 (Janaúba – MG)	10	10	80
14 (Janaúba – MG)	10	40	50
15 (Janaúba – MG)	20	60	20
17 (Janaúba – MG)	40	60	0
19 (Viçosa – MG)	20	70	10
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	20	40	40
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	30	60	10
29 (Gurupi – TO)	30	60	10
30 (Gurupi – TO)	0	60	40
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	0	60	40
38 (Holambra II – SP)	50	50	0
44 (Vitória da Conquista – BA)	0	30	70
100 (Condeúba – BA)	0	60	40

Na Tabela 24, pode-se verificar que nenhum clone apresentou maior grau de dificuldade de deglutição. Os clones 9, 14, 19, 23, 36, 44 e 100 apresentaram uma menor dificuldade na deglutição; já os clones 2, 7, 17, 25, 29 e 38 não apresentaram esta característica, sendo estes considerados os melhores neste aspecto. Os clones 1, 15 e 30 apresentaram uma classificação entre menor e nenhuma dificuldade de deglutição. Além disso, pode-se verificar que os clones 17, 7 (oriundos de Janaúba – MG) e 29 (Gurupi – TO) foram os que apresentaram a maior porcentagem em relação a nenhuma dificuldade de deglutição, com 90, 80 e 80%, destacando-se assim dos demais clones quanto a essa característica.

Tabela 24. Características culinárias de raízes de clones de batata-doce. Vitória da Conquista – BA, 2004.

Clone	Dificuldade de deglutição (%)		
	maior	menor	nenhum
1 (Janaúba – MG)	0	50	50
2 (Janaúba – MG)	20	20	60
7 (Janaúba – MG)	10	10	80
9 (Janaúba – MG)	20	60	20
14 (Janaúba – MG)	30	50	20
15 (Janaúba – MG)	0	50	50
17 (Janaúba – MG)	0	10	90
19 (Viçosa – MG)	10	60	30
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	10	50	40
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	30	30	40
29 (Gurupi – TO)	0	20	80
30 (Gurupi – TO)	0	50	50
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	30	60	10
38 (Holambra II – SP)	20	20	60
44 (Vitória da Conquista – BA)	20	50	30
100 (Condeúba – BA)	10	50	40

O aspecto da raiz tuberosa é um atributo utilizado pelos consumidores. Geralmente, as batatas-doces mais preferidas são as lisas, bem conformadas e de formato alongado (MIRANDA et al., 1995). Neste trabalho, constatou-se que os clones 7, 9, 15, 17, 25, 36, 38 e 100 apresentaram melhor aspecto da raiz tuberosa, enquanto que as raízes dos clones 14, 19, 29 e 30 foram considerados pouco atrativas (Tabela 25 e Figura 7 a 9). Apenas o clone 2, oriundo de Janaúba- MG e o clone 44, oriundo de Vitória da Conquista – BA apresentaram 40% da nota quanto ao aspecto da raiz - não atrativa. Os clones 25, 100, 7, 15 e 36 foram os clones considerados mais atrativos. O aspecto da raiz tuberosa é uma característica que deve poder ser utilizada como forma de determinação de um padrão comercial de raízes de batata-doce.

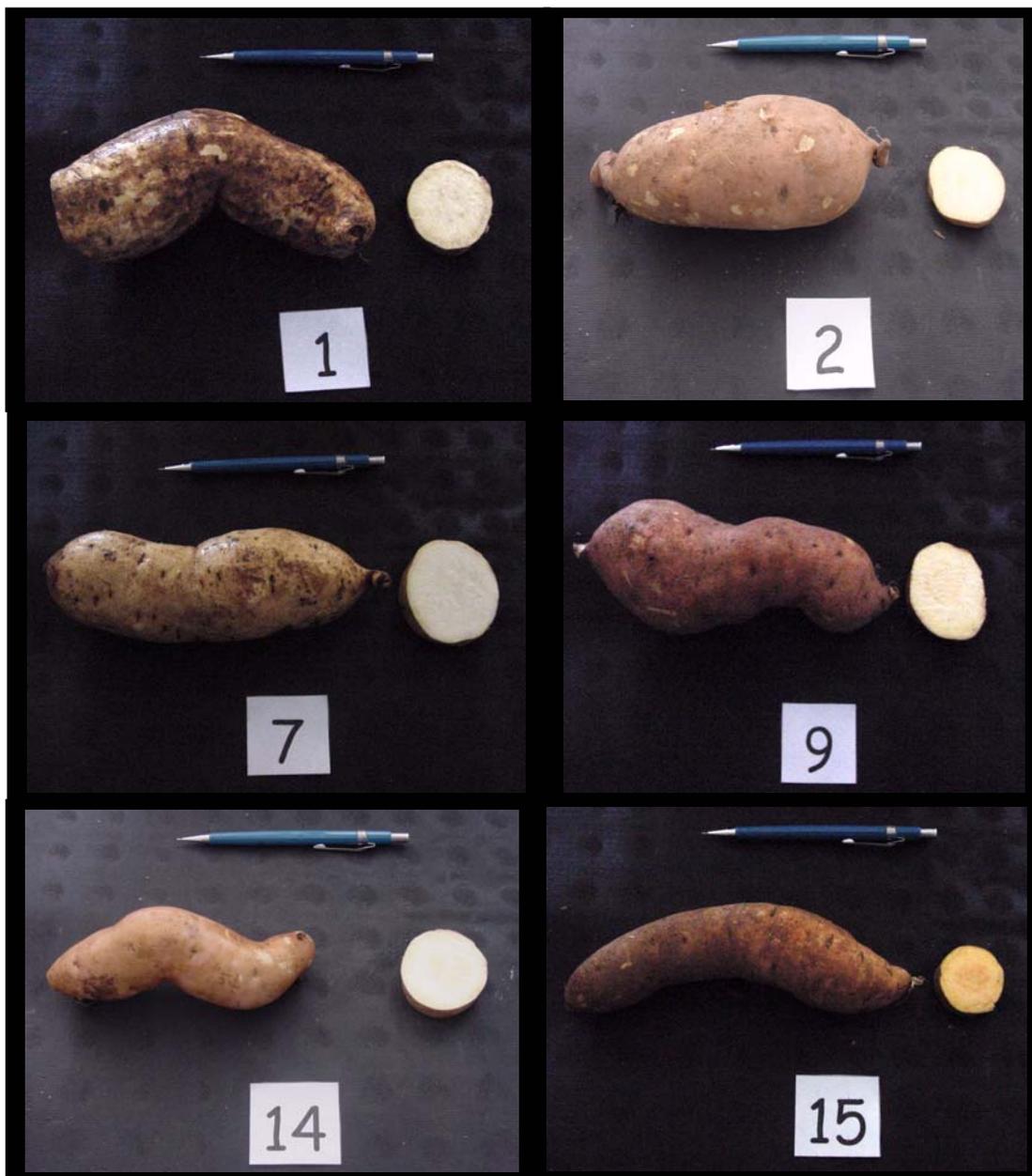


Figura 7. Aspecto da raiz tuberosa dos clones de batata-doce, 2004.

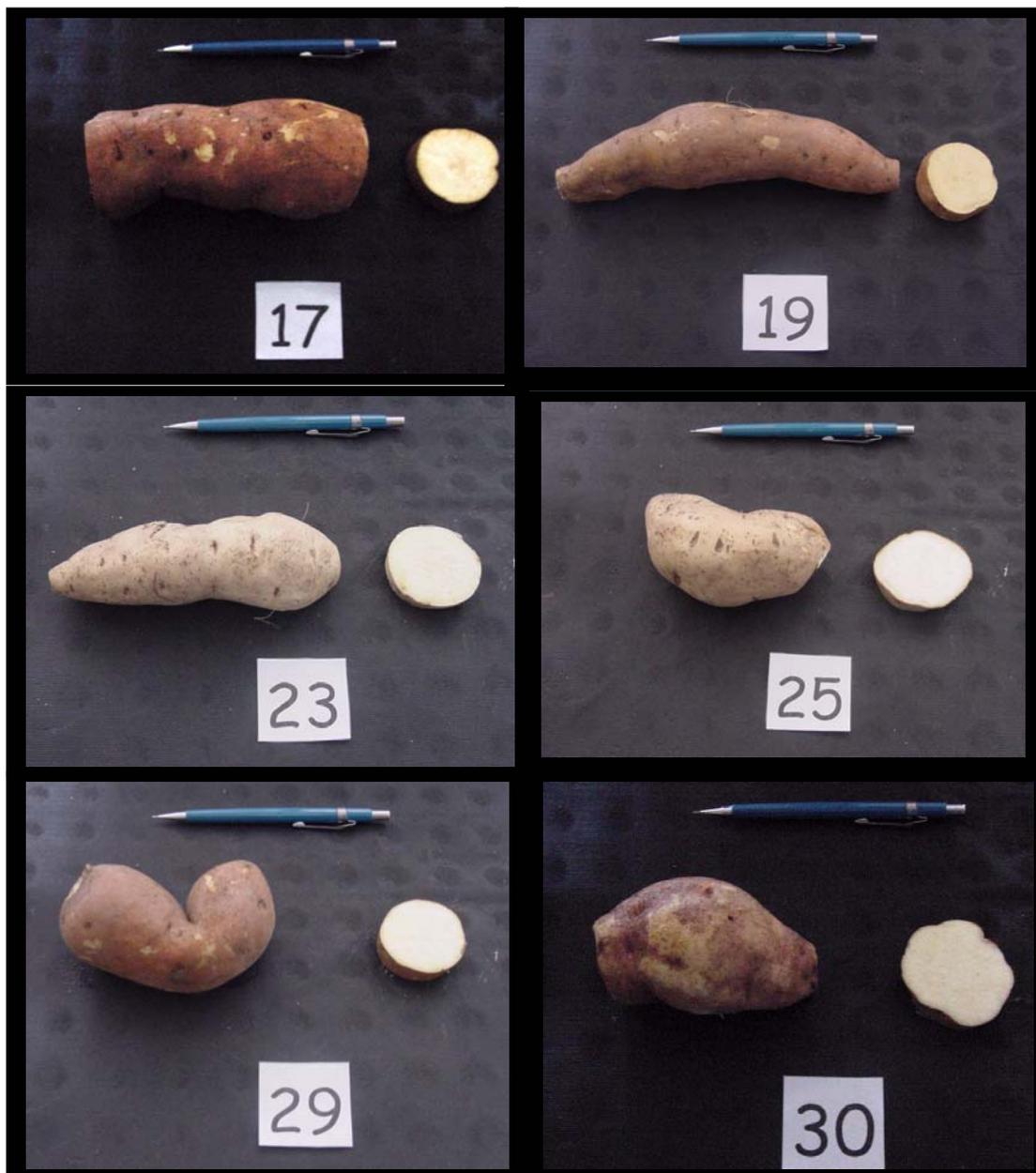


Figura 8. Aspecto da raiz tuberosa de clones de batata-doce, 2004.

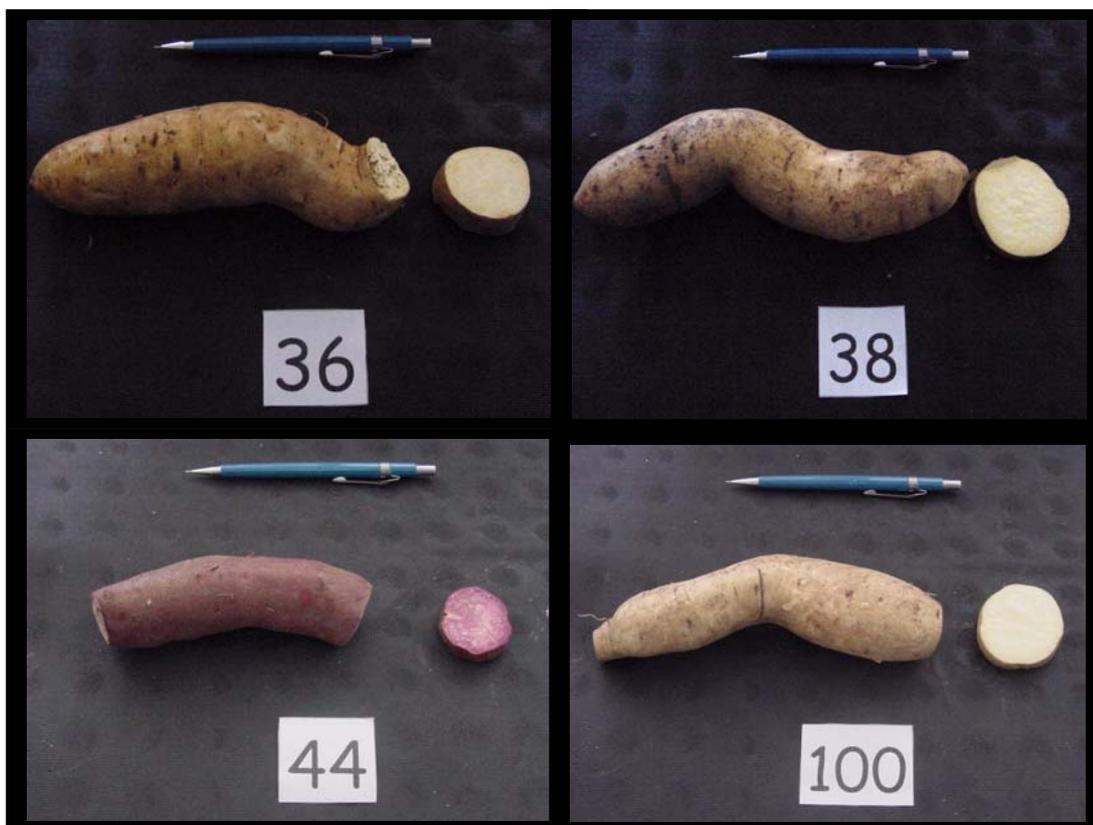


Figura 9. Aspecto da raiz tuberosa de clones de batata-doce, 2004.

Tabela 25. Aspecto da raiz tuberosa de clones de batata-doce, 2004.

Clone	Aspecto da raiz (%)		
	não atrativa	pouco atrativa	atrativa
1 (Janaúba – MG)	0	50	50
2 (Janaúba – MG)	40	20	40
7 (Janaúba – MG)	0	30	70
9 (Janaúba – MG)	10	30	60
14 (Janaúba – MG)	0	60	40
15 (Janaúba – MG)	0	30	70
17 (Janaúba – MG)	0	40	60
19 (Viçosa – MG)	10	60	30
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	0	50	50
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	0	10	90
29 (Gurupi – TO)	10	70	20
30 (Gurupi – TO)	20	60	20
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	0	30	70
38 (Holambra II – SP)	10	40	50
44 (Vitória da Conquista – BA)	40	40	20
100 (Condeúba – BA)	0	20	80

Na Tabela 26, observa-se que houve efeito significativo nos clones para a característica tempo de cozimento.

Tabela 26. Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação da característica tempo de cozimento, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios
		Tempo de cozimento
Bloco	2	0,011675*
Clone	15	0,381776*
Resíduo	30	0,002082
C.V. (%)		1,19

\* Significativo , a 5% de probabilidade, pelo teste F.

O clone 7, oriundo de Janaúba – MG, teve menor tempo de cozimento em relação aos demais, ou seja, necessitou de apenas 10 minutos para estar cozido, enquanto que o clone 19, oriundo de Viçosa – MG, precisou do dobro do tempo para cozinhar (Tabela 27). De acordo com Souza (2000), o tempo de cozimento usado pelo clone 7 é considerado pequeno e isso é um indicativo de boa característica culinária desse material.

Tabela 27. Médias do tempo de cozimento relativos aos clones de batata-doce, 2004.

Clone	Tempo de cozimento	Tempo de
	( $\sqrt{x + 0,5}$ )	cozimento (min)
1 (Janaúba – MG)	4,3012 c	18,0
2 (Janaúba – MG)	3,7188 f	13,3
7 (Janaúba – MG)	3,2906 i	10,3
9 (Janaúba – MG)	3,8509 e	14,3
14 (Janaúba – MG)	4,0620 d	16,0
15 (Janaúba – MG)	3,8079 e	14,0
17 (Janaúba – MG)	3,6280 f	12,7
19 (Viçosa – MG)	4,5277 a	20,0
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	4,4159 b	19,0
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	3,8940 e	14,7
29 (Gurupi – TO)	3,6742 f	13,0
30 (Gurupi – TO)	3,4874 g	11,7
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	4,1024 d	16,3
38 (Holambra II – SP)	3,6742 f	13,0
44 (Vitória da Conquista – BA)	3,6742 f	13,0
100 (Condeúba – BA)	3,3912 h	11,0

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

O resultado da análise de variância para as características teor de clorofila e área foliar encontra-se na Tabela 28, que evidencia as diferenças significativas entre os clones.

Tabela 28. Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação das características teor de clorofila e área foliar de clones de batata-doce, 2004.

F.V.	GL	Quadrados Médios	
		CLO	AFO
Bloco	2	104,2645*	0,051295*
Clone	15	104,0620*	0,097217*
Resíduo	30	19,2429	0,031323
C.V. (%)		9,46	10,92

\* Significativo , a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 29, verifica-se que foi possível separar os clones avaliados em dois grupos distintos, com destaque para os clones 1, 7, 9, 19, 25, 30, 36, 38 e 100 que apresentaram os maiores teores de clorofila. O teor de clorofila no experimento variou de 37,71 a 58,68 unidades SPAD. Minotti et al. (1994), citado por Guimarães et al. (1999) avaliando batata (*Solanum tuberosum* L.), encontrou uma faixa de valores de clorofila de 49 a 56 unidades de SPAD. Provavelmente, os valores não foram semelhantes devido a diferentes condições de campo, ou até mesmo pela espécie analisada. De acordo com Argenta et al. (2001), as leituras efetuadas pelo aparelho SPAD-502 além de apresentar boa precisão quando comparada com métodos tradicionais de determinação do teor de clorofila, é também considerado rápido, de baixo custo e não necessita da destruição das folhas. Conforme Blackmer e Schepers (1995), citado Silveira et al. (2003), o conteúdo de clorofila correlaciona-se com a concentração de nitrogênio na planta e também com o rendimento das culturas. Argenta et al. (2002) argumenta que a leitura feita por meio do SPAD-502 correspondente ao teor de clorofila da folha é o indicador mais preciso do nível de nitrogênio em todos os estádios de desenvolvimento da planta do milho, exceto nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Tabela 29. Médias do teor de clorofila e da área foliar em clones de batata-doce, 2004.

Clone	Clorofila (SPAD)	Área foliar ( $\log(x + 0,5)$ )	Área foliar ( $\text{cm}^2$ )
1 (Janaúba – MG)	53,10 a	1,9122 a	81,20
2 (Janaúba – MG)	39,31 b	1,8065 a	63,55
7 (Janaúba – MG)	50,07 a	1,4283 b	26,31
9 (Janaúba – MG)	47,02 a	1,6895 a	48,42
14 (Janaúba – MG)	37,71 b	1,3495 b	21,86
15 (Janaúba – MG)	43,51 b	1,6357 b	42,72
17 (Janaúba – MG)	40,00 b	1,7615 a	57,24
19 (Viçosa – MG)	46,23 a	1,5499 b	34,97
23 (Bom Jardim de Minas – MG)	40,71 b	1,5827 b	37,76
25 (Bom Jardim de Minas – MG)	52,82 a	1,4125 b	25,35
29 (Gurupi – TO)	41,14 b	1,8236 a	66,12
30 (Gurupi – TO)	50,23 a	1,4577 b	28,18
36 (Santo Antônio de Platina – PR)	58,68 a	1,8939 a	77,82
38 (Holambra II – SP)	50,20 a	1,5944 b	38,80
44 (Vitória da Conquista – BA)	44,10 b	1,5971 b	39,05
100 (Condeúba – BA)	46,74 a	1,4262 b	26,18

\*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Em relação a área foliar, foi possível separar os clones avaliados em dois grupos distintos (Tabela 29). O primeiro, que apresentou maior área foliar, formado por 6 clones, destacando-se o clone 1, oriundo de Janaúba – MG, apresentou 81,20 cm<sup>2</sup> e o segundo grupo, composto pelos clones que apresentaram menores valores de área foliar, destacando-se o clone 14, também oriundo de Janaúba – MG, apresentou o mais baixo valor (21,86 cm<sup>2</sup>). Portanto, apenas 37,5% dos clones apresentaram valores superiores, os quais variaram entre 48,42 a 81,20 cm<sup>2</sup>. O restante (62,5%), variaram entre 21,86 a 42,72 cm<sup>2</sup>. Segundo Figueiredo (1993), provavelmente, a área foliar está associada às seguintes características: tamanho, formato e disposição das folhas e isso pode ter influenciado os valores dessa característica nos clones analisados. De acordo com Ribeiro Filho (1982), as folhas da batata-doce apresentam limbo de formas diversas, podendo ser codiforme, sargitada, lobada com número variável de lobos fundida ou partida. Conforme Benincasa et al. (1976), a área foliar é, em geral, excelente indicador da capacidade fotossintética da planta, e, sua determinação é importante para os estudos de nutrição, competição e relações solo-água-planta.

## 4.2 Correlações

O estudo das correlações de Pearson, obtidas com as médias dos tratamentos, indicou que o teor relativo de água (TRA) apresentou correlação negativa, com o potencial hídrico medido as 5:00h e com o potencial hídrico determinado ao meio dia (Tabela 30), constatando também que com o aumento do TRA, o potencial hídrico foliar é reduzido, ou seja, quanto maior o conteúdo de água na folha, menor será a pressão do gás necessária para expulsar a seiva da extremidade do pecíolo e conseqüentemente seu  $\Psi_w$  será mais negativo; isso confirma que o TRA e o  $\Psi_w$  são importantes indicadores do status hídrico nas plantas (SINCLAIR e LUDLOW, 1985; NOGUEIRA, 1998).

Não houve correlação entre prolina e  $\Psi_w$  foliar (Tabela 30). Rena e Maestri (2000) estudando a cultura do café, constataram que o aminoácido prolina não se relaciona satisfatoriamente com a tolerância à seca em várias cultivares de Arábica e Canéfora. É provável que o  $\Psi_w$  da ante-manhã, que independe das condições da atmosfera, parece indicar melhor o estado hídrico do cafeeiro, podendo, portanto, ser utilizado como índice mais adequado para a estimativa da necessidade de irrigação.

Houve correlação entre teor de clorofila com teor de prolina. Deste modo, à medida que aumenta o teor de clorofila acumula-se mais prolina nas folhas. Entretanto, não foi encontrada correlação entre teor de clorofila com  $\Psi_w$  medido às 5:00h,  $\Psi_w$  obtido ao meio dia, TRA e área foliar (Tabela 30).

O teor de clorofila apresentou correlação positiva com peso total da parte aérea, produtividade de raízes tuberosas e produtividade comercial (Tabela 30). Logo, quando o teor de clorofila é maior, a produção também será incrementada. Segundo Schepers et al. (1992), citado por Silveira et al. (2003), o teor de clorofila correlaciona-se com o rendimento das culturas.

Na Tabela 30, pode-se verificar que não houve correlação de área foliar com TRA, prolina, teor de clorofila e  $\Psi_w$  obtido ao meio dia. Entretanto, houve correlação positiva entre a área foliar e  $\Psi_w$  medido às 5:00h. Assim, quanto maior a área foliar, maior será o potencial hídrico na ante-manhã.

Além disso, a área foliar correlacionou-se positivamente com peso total da parte aérea, produtividade de raízes tuberosas e produtividade comercial (Tabela 30). Isso significa que à medida que a folha aumenta de tamanho, eleva-se o peso da parte aérea e a produção de raízes, ou seja, possivelmente houve maior produção de fotossintatos pelas folhas, com adequada transferência para as raízes. Segundo Stone e Pereira (1994), em certas condições e em algumas cultivares, é mais importante a produção total de fotossintatos do que a adequada distribuição entre as diferentes estruturas da planta.

Houve correlação positiva do peso total da parte aérea com a produtividade de raízes tuberosas e a produtividade de raízes comerciáveis (Tabela 30). Segundo Cock (1982) o crescimento de ramos e folhas é preferível ao crescimento das raízes que, recebem o excesso de carboidratos após o suprimento das necessidades da parte aérea, existindo assim um ótimo desenvolvimento da parte aérea para o desenvolvimento das raízes. Nesse sentido, segundo Viana (1995), se a parte aérea se desenvolver muito, não haverá grande excedente de carboidratos para o desenvolvimento das raízes. No entanto, pouco crescimento da parte aérea resulta em insuficiente tecido fotossintético para obter altos rendimentos, sendo importante este balanço para a obtenção destes rendimentos.

A produtividade de raízes tuberosas apresentou correlação positiva com a produtividade comercial (Tabela 30). Deste modo, plantas com maior peso total de raízes tuberosas apresentaram maior produtividade de raízes comerciáveis.

TABELA 30. Correlações entre as características teor relativo de água, potencial hídrico medido às 6:00h, potencial hídrico medido às 12:00h, prolina, teor de clorofila, área foliar, peso de ramas, produtividade de raízes tuberosas e produtividade de raízes comerciáveis, 2004.

	Teor relativo de água	Potencial hídrico medido às 12:00h	Prolina	Clorofila	Área foliar	Peso de ramas	Produtividade de raízes tuberosas	Produtividade de raízes comerciáveis
Potencial hídrico medido às 6:00h	-0,44*	0,23*	-0,17	-0,19	-0,25*	-0,02	-0,07	-0,04
Teor relativo de água		-0,34*	0,15	0,14	0,17	-0,03	-0,05	-0,01
Potencial hídrico medido às 12:00h			-0,15	-0,05	-0,03	0,21	0,10	0,95
Prolina				0,41*	-0,08	-0,06	0,16	0,11
Clorofila					0,12	0,38*	0,33*	0,25*
Área foliar						0,62*	0,47*	0,47*
Peso de ramas							0,82*	0,80*
Produtividade de raízes tuberosas								0,95*

\* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t.

A matéria seca (MS), obtida pelos metodologia de Galyen (1997) correlacionou-se positivamente com a matéria seca (DM) determinada pelo método do CIP (2001b).

Pelos dois métodos não foi encontrada correlação entre o peso específico com a matéria seca. Moraes (1994), trabalhando com clones híbridos de batata, encontrou correlação negativa entre peso específico e matéria seca de tubérculos, constatando assim, que clones com baixo peso específico apresentaram alta porcentagem de matéria seca.

## 5. CONCLUSÕES

A análise dos resultados permitiu as seguintes conclusões:

O clone 1, oriundo de Janaúba – MG, destacou-se em relação ao peso de ramas frescas, a produtividade de raízes tuberosas, a produtividade comercial e ao peso médio de raízes comerciáveis.

Os clones 1, 25 e 36 apresentaram melhor comportamento para o comprimento de raízes tuberosas não sendo encontrada diferença quanto ao diâmetro.

Todos os clones avaliados apresentaram formato de raízes tuberosas próximo a fusiforme e 37,5% destes apresentaram alta ou moderada resistência a insetos de solo.

Não foram constatadas diferenças do potencial hídrico e teor relativo de água entre os clones analisados. Entretanto, para o teor de prolina foi possível separar os clones avaliados em dois grupos distintos, destacando-se com valores mais elevados os clones 9, 38 e 100.

Em relação à análise bromatológica, pode-se verificar que os clones 15, 25 e 7 se destacaram com maiores valores de matéria seca da raiz e o clone 30 mostrou maior valor de matéria seca da parte aérea. O clone 14 apresentou tendência de maior valor de cinzas da raiz e os clones 25 e 36 apresentaram tendência de maior valor de cinzas da parte aérea. Quanto a FDN, o clone 2 se destacou por apresentar baixo valor de FDN na raiz e os clones 7 e 25, por apresentar baixos valores de FDN na parte aérea. Os clones 1 e 2 apresentaram melhor comportamento quanto a FDA da raiz e o clone 7 melhor comportamento quanto a FDA da parte aérea. O teor de proteína bruta da raiz do clone

14 foi alto, destacando-se entre os demais clones e o clone 36 apresentou melhor comportamento quanto à proteína bruta da parte aérea.

O clone 25 apresentou as melhores características culinárias, pois foi o único clone que se enquadrou em todas as características desejáveis da avaliação da degustação e o clone 7 apresentou melhor tempo de cozimento.

Encontrou-se correlação negativa entre o teor relativo de água e o potencial hídrico medido na ante-manhã e ao meio dia. Entretanto, não foram encontradas correlações entre o potencial hídrico medido às 5:00h, o potencial hídrico obtido ao meio dia, o teor relativo de água e o teor de prolina.

O teor de clorofila correlacionou-se positivamente com prolina, peso de ramas frescas, produtividade de raízes tuberosas e produtividade comercial.

O peso de ramas correlacionou-se positivamente com produtividade de raízes tuberosas e produtividade comercial

Não foi encontrada correlação significativa entre o peso específico com a matéria seca obtida pelos dois métodos avaliados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A. FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A. de; BONA FILHO, A. **Nutrição animal – As bases e os fundamentos da nutrição animal**. São Paulo, Nobel, 1982, 395p.

ARACY, J. J. M. **Efeito da desidratação, substâncias reguladoras do crescimento, potássio, acidez e idade da folha sobre o acúmulo de prolina livre em discos foliares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1975. 45p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; MIEINICZUCK, J.; BORTOLINI, C. G. Parâmetros de planta como indicadores do nível de nitrogênio na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 37, n.4, p. 519-527, 2002.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M. L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Porto Alegre – RS, v. 13, n.2, p. 158-167, 2001.

AUSTIN, D. F. The taxonomy, evolution and genetic diversity of sweetpotatoes and related wild species. In: SWEET POTATO PLANING CONFERENCE, 1, 1997, Lima. **Exploration, maintenance and utilization of sweetpotato genetic resources – report**. Lima: CIP, 1988, 369 p.

- AZEVEDO, S. M. de; FREITAS, J. A. de; MALUF, W. R.; SILVEIRA, M. A. da. Desempenho de clones e métodos de plantio de batata-doce. **Acta Scientiarum**, v.22, n.4, p.901-905, 2000.
- AZEVEDO, S. M. de; FREITAS, J. A. de; MALUF, W. R.; SILVEIRA, M. A. da. **Avaliação de família de meio-irmãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) quanto a resistência aos nematóides do gênero *Meloidogyne* e insetos de solo.** 1995. 61p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- BATES, L. S.; WALDREN, R. P.; TEARE, I. D. Rapid determination of free proline for water-stress studies. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 39, p. 205-207, 1973.
- BENINCASA, M. M. P.; BENINCASA, M.; LATAMZE, R. J.; JUNQUETTI, M. T. G. Método não destrutivo para estimativa de área foliar de *Phaseolus vulgaris* L. (feijoeiro). **Científico**, Jaboticabal, v. 4, n. 1, p. 43-48, 1976.
- CAIRO, P. A. R. **Curso básico de relações hídricas de plantas.** Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Departamento de Fitotecnia e Zootecnia: Vitória da Conquista – BA, 1995, 32p.
- CATSKY, J. Determination of water deficits in disc cut out from leaf blades. **Biologia Plantarum**, v. 2, p. 929-938, 1960.
- CENTRO INTERNACIONAL DA LA PAPA. **La batata.** Disponível em: <<http://www.cipotato.org>>. Acesso em: 3 de julho de 2001a.
- CENTRO INTERNACIONAL DA LA PAPA. **La batata em cifras: producción, utilización, consumo e alimentación.** Disponível em: <<http://www.cipotato.org>>. Acesso em: 3 de julho de 2001b.
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS. **Cultivo da batata-doce.** Brasília: EMBRAPA/CNPQ, v. 7, 1995, 18p. (Instruções técnicas do CNP Hortaliças)
- CHALFANT, R. B.; JANSSON, R. K.; SEAL, D. R.; SCHALK, J. M. Ecology and management of sweet potato insects. **Annual Review of Entomology**. v. 35, p. 157-180, 1990.

CLARK, C. A.; MOYER, J. W. **Compendium of sweet potato diseases**. Saint Paul: APS Press, 1988, 74p.

COCK, J. H. Aspectos fisiológicos del crecimiento y desarrollo de la planta de yuca crecimiento de la yuca. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Yuca, investigación, producción y utilización**. Cali, Colombia, 1982. p.51-61.

DAROS, M.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do. Adaptabilidade e estabilidade de produção de *Ipomoea batatas*. **Acta Scientiarum**. Maringá, v.22, n.4, p.911-917, 2000.

DOMÍNGUEZ, P. L. Sistema de alimentación porcina con desperdicios procesados y otros subproductos agroindustriales. **Taller Regional sobre Utilización de los Recursos alimentarios en la Producción Porcina en América Latina y el Caribe FAO: Instituto de Investigaciones Porcinas, Habana, Cuba, 1990.**

EMBRAPA, **Cultivares desenvolvidas pela Embrapa hortaliças**. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br>>. Acesso em: 20 de novembro de 2003.

FIGUEIREDO, S. A. **Influência de reguladores de crescimento e fotoperíodo no crescimento secundário de raízes de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. cv. Brazlândia Branca em condições *in vitro***. 1995, 78p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FIGUEIREDO, A. F. de. **Armazenamento de ramas, tipos de estacas, profundidade de plantio e análise do crescimento de plantas de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)**. 1993, 127 p. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FOLQUER, F. **La batata (camote) – estudio de la planta y su producción comercial**. San Jose, 1978, 144p.

GALYEAN, M. L. **Laboratory procedures in animal nutrition research**. West Texas A & M University, Division of Agriculture and Texas A & M Research and Extension Center, Amarilho, 1997, 188p.

GUIMARÃES, T. G.; FONTES, P. C. R.; PEREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. H. MONNERAT, P. H. Teores de clorofila determinados por medidor portátil e sua relação com formas de nitrogênio em folhas de tomateiro cultivados em dois tipos de solo.

**Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 209-216, 1999.

HALL, M. R.; PHATAK, S. C. Sweet potato *Ipomoea batatas* (L.) Lam. In: KALLOO, G.; BERGH, B. O. **Genetic improvement of vegetable crops**. New York, Pergamon Press, 1993, p. 693-708.

HERSEY, C.; AMAYA, A. Germoplasma de yuca: evolucion, distribuicion y coleccion. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Yuca, investigacion, produccion y utilizacion**. Cali: CIAT, 1982, p. 77-89.

HORTON, D.; PRAIN, G. GREGORY, P. High level investment return for global sweet potato research and development. **CIP Circular**, v, 17, n.3, p. 1-11, 1989.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 1 de novembro de 2003.

JONES, A. Cytological observations and fertility measurements of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. **Proceedings of the American Society of Horticultural Sciences**, v. 86, p. 527-537, 1965.

JONES, A.; DUKES, P.D.; SCHALK, J. M. Sweet potato breeding. In: BASSET, M. J. (Ed.). **Breeding vegetable crops**. Eastport: AVI, 1986, p. 1-35.

LIMA, G. P. P.; ROSSI, C.; HAKVOORT, D. M. R. Atividade de peroxidases (EC1.11.1.7) e teor de prolina no embrião e cotilédones de feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. cultivado em condições de salinidade. **Science Agriculture**. Piracicaba, v.54, n.3, 1997.

MAZA, E. E. A. **Atividade da redutase do nitrato e acúmulo de prolina livre em *Phaseolus vulgaris* L. em função de níveis de água e doses de nitrogênio**. 1991. 69p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MELO, W. M. C.; VON PINHO, R. G. V.; VON PINHO, E. V. de R. CARVALHO, M. L. M. de; FONSECA, A. H. Parcelamento da adubação nitrogenada sobre o desempenho de cultivares de milho para produção de silagem. **Ciência Agrotecnologia**. Lavras, v. 23, n.3, p. 608-616, 1999.

MIRANDA, J. E. C. de; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O.A.; SOUZA, A. F.; PEREIRA, W.; LOPES, C. A.; DILVA, J.B.C. **A cultura da batata-doce**. Brasília: EMBRAPA /CNPQ, 1995, 94p.

MIRANDA, J. E. C. de; 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/CNPQ, 1989, 19p.

MIRANDA, J. E. C. de; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F. **Batata-doce**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1987, 14p.

MIRANDA, J. E. C. de; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F.; AGUILAR, J. A. E. **Cultivo da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)**. Brasília: EMBRAPA, 1984, 7p.

MORAIS, O. M.; PINTO, C. A. B. P. Selection for yield, tuber specific gravity and high 2n pollen production in potato hybrids between *Solanum tuberosum* L. and the wild species *Solanum chacoense* Bitt. **Brazilian Journal of Genetics**, v. 19, n. 3, p. 459-463, 1996.

MORAIS, O. M. **Seleção de clones híbridos de dihaplóides de *Solanum tuberosum* L. x *Solanum chacoense* Bitt para produção, peso específico dos tubérculos e alta frequência de pólen 2n**. 1994, 70 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MURILO, D. V. Aspectos econômicos da batata-doce. In: **Encontro de professores, pesquisadores e extencionistas do Rio Grande do Norte**, 4. Mossoró: ESAM, 1990, p. 21-28.

NOBLET, J.; FORTUNA, H.; DUPIRE, C.; DUBOIS, S. Valeur nutritionnelle de treize matières premières pour le porc en croissance. Teneurs en énergie digestible métabolizable et nette. Conséquences du choix du système énergétique. **Journées de Recherche Porcine en France**. n.22, 175-184p, 1990.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V. de; BURITY, H. A.; BEZERRA NETO, E. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. v.13, n.1, p. 66-74, 2001.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V. de; MORAES, J. A. P. V. de; BURITY, H. A. E. Curso diário e sazonal das trocas gasosas e do potencial hídrico foliar em aceroleiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 35, n.7, p. 1331-1342, 2000.

NOGUEIRA, R. J. M., SANTOS, R. C. dos; BEZERRA NETO, E.; SANTOS, V. F. dos. Comportamento fisiológico de duas cultivares de amendoim submetidas a diferentes regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 33, n.2, p. 1963-1969, 1998.

NUNES, C. A. R.; CARDOSO, I. P. M.; BATISTA, R. Desidratação de vegetais comuns à região de Itapetinga para elaboração de sopa. In: CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO, 5, SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2000, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, p. 61-63, 2000.

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

OLIVEIRA, A. C. B. de; SEDIYAMA, M. A. N.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D. Avaliação da divergência genética em batata-doce por procedimentos multivariados. **Acta Scientiarum**. v. 22, n. 4, p. 895-900, 2000.

PEIXOTO, J. R.; SANTOS, L. C.; RODRIGUES, F. de A.; JULIATTI, F. C.; LYRA, J. R. M. Seleção de clones de batata-doce resistentes a insetos de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 34, n. 3, p. 385-389, 1999.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Relações hídricas no cafeeiro. **ITEM**, n. 48, p.34-41, 2000.

RIBEIRO FILHO, J. **Cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas*)**. Viçosa, UREMG, Imprensa Universitária, 99p. 1967.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4 ed., Califórnia: Wadsworth Publishing Company, 682 p., 1991.

SCHMIDEK, A. **Degradabilidade de cultivares de amoreira (*Morus alba* L.) no rúmen de caprinos**. 1999. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootectnia) – Universidade Estadual Paulista/ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal.

SCHOLANDER, P. F.; HAMMEL, H. T.; HEMMINGSEN, E. A.; BRADSTREET, E. D. Sap pressure in vascular plants. **Science**, n. 148, 339-346p, 1965.

SINCLAIR, T. R.; LUDLOW, M.M. Who taught plants termodinamics? The unfulfilled potential of plant water potential. **Australian Journal of Plant Physiology**. Victoria, v. 12, p. 213-217, 1985.

SILVA, V. F. da. **Associações de características da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lamarck) com sua resistência à “broca da raiz” *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire)**. 1991, 96p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVEIRA, P. M. de; BRAZ, A. J. B. P.; DIDONET, A. D. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 38, n.9, p. 1083-1087, 2003.

SILVEIRA, M. A. da. **Resistência de clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lamarck) quanto aos nematóides do gênero *Meloidogyne* e aos insetos de solo**. 1993, 41 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SOUZA, C. R. de; SOARES, A. M.; REGINA, M. de A. Trocas gasosas de mudas de videira, obtidas por dois porta-enxertos, submetidas à deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 36, n.10, p. 1221-1230, 2001.

SOUZA, A. B. de. Avaliação de cultivares de batata-doce quanto atributos agronômicos desejáveis. **Ciência Agrotecnologia**. Lavras, v.24, n.4, p.841-845, out/dez, 2000.

STONE, L. F.; PEREIRA, A. L. Sucessão arroz-feijão irrigados por aspersão: Efeitos de espaçamento entre linhas, adubação e cultivar no crescimento e desenvolvimento radicular e consumo d'água do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 29, n.6, p. 939-954, 1994.

VALADARES FILHO, S. de C.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: UFV, 2002, 297p.

VIANA, A. E. S. **Efeito do armazenamento de ramas, posição de plantio e tamanho de maniva sobre a cultura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.)**. 1995, 70p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VIEIRA, E. I.; NASCIMENTO, E. J. do; PAZ, J. G. da. Levantamento ultradetalhado de solos do Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista. In. CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO – CONPEX, 3. Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, p. 35, 1998.

VILAS BOAS, B. M.; OKUMURA, H. H.; MALUF, W. R. Cultivo da batata-doce. **Boletim Técnico de Hortaliças**. Lavras: UFLA, n. 42, p. 1-5, 1999.

YAMASAKI, S.; DILLENBURG, L. R. Measurements of leaf relative water content in *Araucaria angustifolia*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre – RS, p. 69-75, 1999.