



Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV

Curso de graduação em Agronomia

**PRODUTIVIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE
CULTIVARES DE BATATA DOCE NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (UNB)**

VICTOR PEREIRA DE JESUS LEITE

Brasília – DF

Fevereiro de 2023

VICTOR PEREIRA DE JESUS LEITE

**PRODUTIVIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE
CULTIVARES DE BATATA DOCE NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (UNB)**

Trabalho de conclusão de curso em
Agronomia do *Campus* Darcy Ribeiro da
Universidade de Brasília - UnB como
requisito parcial para obtenção do grau de
engenheiro agrônomo.

Orientadora: Michelle Souza Vilela

Co-orientadora: Rosa M.de Deus Sousa

Brasília, DF

Fevereiro de 2022

VICTOR PEREIRA DE JESUS LEITE

**PRODUTIVIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE
CULTIVARES DE BATATA DOCE NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (UNB)**

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Profa. Dra. Michelle Souza Vilela:

Co-orientadora: Rosa M.de Deus Sousa

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora: Michelle Souza Vilela

Doutora, Universidade de Brasília – UnB

Orientador / email:

Membro da banca: Rosa Maria de Deus de Sousa

Doutora Professora das Faculdades-UPIS

Membro da banca: Antônio Alves de Oliveira Júnior – Doutorando -UnB

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos esses anos de estudos e por me permitir ultrapassar todos obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília por todos os ensinamentos, amizades construídas e por me preparar profissionalmente.

Agradeço ao meu pai, Antônio, que já se foi, mas continua sendo uma das minhas maiores inspirações. Sou grato a minha mãe que apesar de todas as dificuldades me amou, fortaleceu, incentivou a seguir todos meus sonhos e me deu um grande presente, minha irmãzinha. Gratidão pelas minhas avós serem brilhantes, em momentos de estresses elas me acalmavam. A tia Lulinha, que foi a pessoa mais feliz quando mostrei o resultado da aprovação. E aos demais familiares que apoiaram mesmo de longe, mandando vibrações.

Ao meu namorado, Vinícius, pelo apoio, amor, carinho, pelas longas chamadas no facetime e por ter sido tão compreensivo.

Aos amigos da universidade, que fizeram com que todos esses anos fossem mais leves e felizes. Em especial os amigos dos grupos 'peão segurou' e 'apita ou pita' que estavam comigo em todos os momentos durante todo esse tempo.

Aos professores, especialmente a minha orientadora, Rosa Maria, por todos os conhecimentos transmitidos.

RESUMO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil. Contudo, existem poucas cultivares de batata-doce disponíveis para o agricultor brasileiro e, na maioria das vezes, não existem muitas informações sobre a dinâmica de crescimento, bem como sobre a qualidade das raízes tuberosas dessa espécie. Dessa forma, esse estudo teve como objetivo avaliar características morfoagronômicas e produtivas de cultivares de batata doces cultivadas na Fazenda água limpa (Unb)-DF. Foram avaliados 8 genótipos, empregando o delineamento em blocos casualizados com 5 repetições. Foram analisadas 18 características morfológicas, sendo quinze da parte aérea e três das raízes. A cor da folha madura foi verde com extremidade roxa para a maioria (62,5%), seguida pela cor verde (37,5%). O pigmento das nervuras que se destacou foi o verde (50%), manchas roxas (25%). Conclui-se a partir do presente experimento, para as características morfológicas os genótipos Carolina Vitória e Planalto apresentaram boa produtividades de raízes.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas* L.; produtividade; caracterização agrônômica.

ABSTRACT

Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) is one of the main vegetables grown in Brazil. However, there are few sweet potato cultivars available to the Brazilian producer and, more often than not, there is little information about the growth dynamics, as well as of the quality of the tuberous roots of this species. Thus, this study aimed to evaluate morphoagronomic and productive characteristics of sweet potato cultivars grown at Fazenda Água Limpa (Unb)-DF. Eight genotypes were evaluated using a randomized complete block design with 5 replications. Eighteen morphological characteristics were analyzed, fifteen from the aerial part and three from the roots. The color of the mature leaf was green with a purple tip for the majority (62.5%), followed by green (37.5%). The vein pigment that stood out was green (50%), purple spots (25%). It is concluded from the present experiment, for the morphological characteristics the genotypes Carolina Vitória and Planalto presented good root productivity.

Keywords: *Ipomoea batatas* L.; productivity; agronomic characterization.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	7
2.OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo.....	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
4.1. Aspectos gerais da batata doce.....	11
4.2. Origem da batata doce.....	12
4.3. Caracterização morfológica e agrônômica.....	13
4.4. Produção de etanol.....	14
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
5.1. Caracterização das raízes e folhas de batata doce.....	15
5.1.2 Caracterização da parte aérea.....	15
5.2 Caracterização geral das raízes.....	19
5.2.3 Massa da raiz (MR).....	20
6.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
7.CONCLUSÃO.....	25
8.REFERÊNCIAS.....	26

1.INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é considerada uma das principais culturas de tubérculos cultivadas globalmente devido à sua adaptabilidade e propriedades de cultivo, além de seus múltiplos usos que vão desde a alimentação até a produção de biocombustíveis (Lebot, 2020).

No Brasil, a produção de batata-doce é minimizada devido ao baixo valor agregado que esse vegetal possui. Sua maior saída se dá especialmente por meio do comércio varejista de alimentos. Por ser um alimento rústico, de fácil plantio e cultivo (Lebot, 2020), O país passou de importador de alimentos a importante produtor e exportador mundial de produtos agrícolas nas últimas quatro décadas. Essa mudança na produção agrícola foi uma fonte extremamente importante de energia diária para o país (Embrapa, 2018). A China é o maior produtor, seguido dos países que compõem o continente africano como por exemplo o Malawi, Nigéria, Etiópia, Angola, Uganda, entre outros (Low, Sindi, 2011; FAO, 2020).

Essa raiz possui alto teor de amido, contribuindo para a energia expressa por meio de seus muitos nutrientes e compostos. Os compostos carotenoides, como o β -caroteno, contêm atividade biológica. As antocianinas são outro exemplo, assim como outros compostos fenólicos (Fronde et al., 2019; Grüneberg et al., 2015, Shekhar et al., 2015). Para recomendar variedades de plantio, vários fatores devem ser observados para não afetar a escolha correta. Mais importante, podemos enfatizar cultivares para mesa ou indústria. Para a produção de etanol, deve-se considerar Características importantes, como teor de amido e matéria seca da raiz (MARTINS, 2015; ERTHAL, ZAMBERLAN e SALAZAR, 2018).

Esta cultura é disseminada na maioria das regiões brasileiras, apresentando relevância econômica e de boa aceitação popular. É de ampla adaptação, tolerante à seca e de fácil cultivo (FILGUEIRA, 2008). Resistente a insetos do solo, nematoides e alta produtividade também devem ser considerados para ajudar os técnicos e agricultores a escolher melhores variedades de plantio. Para produzir etanol a partir de batata-doce com sucesso, é necessário converter o amido em açúcares fermentescíveis por hidrólise enzimática, e a fermentação desses açúcares está associada a uma boa eficiência microbiana. (DEWAN et al., 2013).

O maior produtor mundial de etanol é atualmente os Estados Unidos (60,79 bilhões de litros), a principal matéria-prima utilizada para esse fim é o milho. O Brasil é o segundo maior produtor (29,98 bilhões de litros), utilizando principalmente cana-de-açúcar (UDOP, 2020). No entanto, a maior diversificação de matérias-primas tem despertado interesse, principalmente porque permite que pequenos produtores participem dessa cadeia produtiva (TABORDA et al., 2015), além de afetar de modo direto os custos da produção e ainda evitar a predominância de pragas e doenças que podem ser formadas pelo monocultivo (EMBRAPA, 2018).

2.OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Avaliar as características produtivas de oito genótipos de batata doce cultivados na fazenda Água Limpa da UnB.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar as características morfológicas de oito cultivares de batata doce.
- Avaliar a produtividade de oito cultivares de batata doce.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Aspectos gerais da batata doce

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é considerada uma das principais culturas de tubérculos cultivadas globalmente devido à sua adaptabilidade e propriedades de cultivo, além de seus múltiplos usos que vão desde a alimentação até a produção de biocombustíveis (Lebot, 2020). Possui alta eficiência na captação da energia solar e grande capacidade de produzir, na seca por um longo período de tempo (HAHN, 1977). Sendo uma planta perene, cultivada como anual, com ciclo entre 90 e 150 dias. O início da formação das raízes de armazenamento é induzido por alta intensidade luminosa, altos teores de sacarose e inibido por altos teores de nitrogênio.

As raízes da batata-doce são ricas em carboidratos e pobres em proteínas e proteínas. Eles contêm grandes quantidades de vitaminas B, cálcio, ferro, fósforo, água e vitamina A, e algumas espécies, especialmente aqueles com polpa de laranja, são considerados excelentes fontes de betacaroteno — um tipo de antioxidante um importante precursor da vitamina A e ajuda a prevenir certos tipos de câncer (BIANCHI; ANTUNES, 1999; SOARES et al., 2005).

Como qualquer cultura, o crescimento da batata-doce requer água e a precipitação média anual está entre 750 e 1000 mm, o que é de fundamental importância no desenvolvimento dos primeiros dias após o plantio, visto que ocorre a maior parte das chuvas. Se a água da chuva não descer naturalmente, será necessário implementar um sistema de irrigação em toda a área de cultivo. (SILVA et al., 2008). Deixar o solo levemente úmido nos primeiros dias de plantio ajuda a manter a umidade nas ramas da planta. A fim de evitar transtornos para os produtores.

Esta cultura, apesar de ser considerada rústica e cultivada em vários locais, apresenta níveis de temperatura suficientes para o cultivo tendo em vista que é mais produtiva em temperatura média em torno de 24°C, porém, em baixas temperaturas seu desenvolvimento será retardado podendo causar prejuízos aos

produtores (SILVA et al., 2008). Ela precisa de todos os cuidados e tratamentos adequados para que aqueles que cultivam tenham seu devido retorno.

Esta hortaliça é bem adaptada ao território brasileiro, conforme inferido pela adaptabilidade da planta a solos arenosos e diferentes condições microclimáticas da região brasileira. Para um bom desenvolvimento radicular, esta cultura prefere um solo de consistência arenosa, com boa drenagem para evitar o encharcamento, sem a presença de alumínio tóxico, e com um pH ligeiramente ácido. Solo com boa fertilidade natural em suas camadas favorece seu desenvolvimento e vigor da planta (SILVA et al., 2008).

Destaca-se como a quarta hortaliça mais cultivada no Brasil, com elevado índice de produtividade. A produção brasileira desta hortaliça é a segunda maior no continente americano com produção próxima a 848.000 toneladas ao ano (IBGE, 2021). Por ser rica em carboidratos no tubérculo da raiz, principalmente na forma de amido, tem se mostrado muito promissora para a produção de bioetanol, com rendimentos em torno do dobro da cana-de-açúcar (Silveira et al., 2008).

4.2. Origem da batata doce

O local exato de origem da espécie não é bem definido, no entanto, a maior parte das evidências indica a região da América Central e do Sul, encontrada desde a Península de Yucatam, no México, até a Colômbia. Registros mais antigos levam a crer que a domesticação da batata doce tenha coincido com os primórdios do desenvolvimento da agricultura (Ritschel et al., 1999). Relatos do seu uso remontam a períodos anteriores a 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 (Embrapa, 2007). Através das rotas de migração humana, a batata-doce se espalhou por todo o continente americano. A introdução da tuberosa na Europa, África, Ásia e América do Norte ocorreu em tempos mais recentes (Monteiro et al., 1984).

A América Central é considerada o centro primário de diversidade, devido ao

grande número de batatas nativas e espécies silvestres existentes (Moulin, 2010). O Brasil é considerado centro secundário de diversidade da espécie (Borges et al., 2009).

4.3. Caracterização morfológica e agronômica

A caracterização agronômica traz a informação das características desejáveis pelo agricultor e, conseqüentemente, que atendam ao mercado consumidor. As características são: produtividade em t ha⁻¹ a forma da inserção das raízes que dá o grau de dificuldade da colheita, entre outras. A caracterização morfoagronômica é uma tarefa de grande importância para a cultura da batata-doce, para evitar o plantio de formas genômicas semelhantes e o conseqüente estreitamento genético da espécie (SOUZA, 2000).

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é uma planta da família Convolvulaceae, cultivada por suas raízes tuberosas comestíveis, que apresentam grande variação em cor, formato, textura e composição nutricional, dependendo da variedade e das condições de cultivo. As folhas são geralmente grandes e em forma de coração, com uma coloração verde-escura brilhante. As flores são tubulares e podem ser brancas, rosadas, roxas ou azuis, dependendo da variedade (FAOSTAT, 2017).

As variedades de batata-doce podem ser classificadas com base na cor da polpa, que pode ser branca, amarela, laranja ou roxa. A cor da polpa está relacionada com a presença de carotenoides, compostos que conferem a cor característica à raiz e têm propriedades antioxidantes. As variedades com polpa laranja são especialmente ricas em beta-caroteno, um tipo de carotenoide que pode ser convertido em vitamina A no organismo (FAOSTAT, 2012).

Além disso, as variedades de batata-doce também apresentam variação em relação à textura da polpa, que pode ser mais firme ou mais suave, e ao teor de açúcar, que pode ser mais ou menos elevado. Essas características estão relacionadas com a composição química da raiz, que é rica em amido, açúcares e fibras variedade (FAOSTAT, 2018).

4.4. Produção de etanol

Nos últimos tempos vem ocorrendo a disseminação do uso e produção de combustíveis renováveis, criando incentivos para que a agroindústria comece a ter foco nesse contexto e possa contribuir para diminuição do uso de combustíveis fósseis, bastante prejudiciais ao meio ambiente (MASIERO, 2012).

O etanol pode ser obtido de diferentes matérias primas que contenham açúcares ou polímeros de açúcares, como cereais, frutas, tubérculos, raízes, gramíneas como a cana-de-açúcar, sorgo sacarino entre outras. A batata-doce é uma cultura eficiente quando se trata de aproveitar a luminosa e convertê-la em energia química (LEITE e LEAL, 2007)

Nesse sentido surge a batata-doce (*Ipomoea batatas* L.), planta com diversos usos que vão desde a alimentação humana cuja principal fonte de energia é a raiz, até a produção de etanol combustível. Apesar do grande potencial para a produção de biocombustíveis, o uso da batata-doce é pouco explorado no Brasil, mas estudos mostram que a produtividade é cerca de duas vezes superior à da cana-de-açúcar (SILVEIRA, 2008)

O processo de produção de etanol a partir de batata-doce, geralmente obedece a seguinte ordem: As raízes são lavadas para remover as impurezas; as raízes são trituradas a fim de formar uma massa ralada; a massa ralada é transferida para um reator de pré-sacarificação e adiciona-se água na proporção, dois de massa ralada para um de água, sob agitação; chegando a temperatura a 60° C é adicionada a enzima liquidificante, após o aquecimento é gradual até 90° C e a temperatura é mantida por uma hora; o meio hidrolisado é resfriado e o PH é ajustado para 5 (RISSO, 2014)

Por fim, Yusuf e Ginting (2014) afirmam que a produção possui a maturidade mais precoce, menor custo de produção e pode ser colhida mecanicamente em relação à produção da mandioca. Também identificou a redução de custos com energia e na eficiência operacional, redução no desperdício de insumos e a possibilidade de investimentos a médio e longo prazo podem ser viáveis financeiramente (FRANCO; FRANCO, 2021).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados 8 genótipos de batata-doce. As cultivares de batata-doce, foram plantadas na Fazenda Água Limpa – FAL UnB, mantidas cuidadosamente em campos isolados para garantir o vigor e a sanidade dos mesmos; colhidas seis meses após o plantio.

A Fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília. A fazenda localiza-se no Núcleo Rural Vargem Bonita, ao sul de Brasília, Distrito Federal. A fazenda está a 1.100 m de altitude, com uma latitude de 16° Sul e longitude de 48° Oeste. No plantio foram utilizadas partes do caule (estacas) de batata-doce com aproximadamente 3 a 4 gemas, das quais 2 foram enterradas no solo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com oito tratamentos e duas repetições. O espaçamento utilizado foi de 30 cm entre plantas. Os tratamentos constituíram-se das variedades: Duda, Tamila, Vilma, Seringueira, Realeza, Assores, Carolina Vitória e Planalto. Foram realizadas irrigações diárias por aspersão automatizada. Foram calculadas as médias dos resultados obtidos utilizando o Microsoft Office Excel 2010.

5.1. Caracterização das raízes e folhas de batata doce

Após seis meses do plantio, foram feitas análises de algumas variáveis, foram utilizados descritores que são apresentados a seguir:

5.1.2 Caracterização da parte aérea

Descritores da parte aérea das variedades de batata – doce

1 - Tipo de Planta	8 - Tipo de lóbulo da folha	14 - Cor da folha imatura
3-Ereta (< 75 cm)	0-Sem lóbulos laterais (inteira)	1-Verde-amarelada
5-Semi-ereta (75-150 cm)	1-Muito superficiais	2-Verde
7-Rasteira (151-250 cm)	3-Superficiais	3-Verde com extremidade roxa

9- Muito dispersa (>250 cm)	5-Moderados	4-Verde-acinzentado
2 - Comprimento entrenó	7-Profundos	5-Verde com nervuras roxas na superfície abaxial
1-Muito curto (< 3 cm)	9-Muito profundos	6-Fracamente roxa
3-Curto (3-5 cm)	9 - Número de lóbulos por folha	7-Predominantemente roxa
5-Intermediário (6-9 cm)	1-Um	8-Verde na parte abaxial, roxa na parte adaxial
7-Longo (10-12 cm)	3-Três	9-Roxas em ambas superfícies
9-Muito longo (> 12 cm)	5-Cinco	15 - Comprimento do pecíolo
3 - Diâmetro entrenó	7-Sete.	1-Muito curto (< 10cm)
1-Muito fino (< 4mm)	9-Muitos	3-Curto (12-20 cm)
3-Fino (4-6 mm)	10 - Formato do lóbulo central	5-Intermediário (21-30 cm)
5-Intermediário (7-9 mm)	0-Ausente	7-Longo (31-40 cm)
7-Grosso (10-12 mm)	1-Dentado	9-Muito longo (> 40 cm)
9-Muito grosso (> 12 mm)	2-Trinagular	16 - Pigmento no pecíolo
4 - Cor das Ramas	3-Semi-circular	1-Verde
1-Verde	4-Semi-elíptico	2-Verde com roxo próximo à rama
3-Verde com poucas manchas roxas	5-Elíptico	3-Verde com roxo próximo à folha
4-Verde com muitas manchas roxas	6-Lanceolado	4-Verde com roxo nas duas extremidades
5-Verde com muitas manchas roxas escuras	7—Oblanceolado	5-Verde com manchas roxas
6-Predominantemente roxa	8-Linear (grosso)	6-Verde com faixas roxas
7-Predominantemente roxa escura	9-Linear (fino)	7-Roxo com verde próximo à folha
8-Totalmente roxa	11 - Tamanho da folha madura	8-Alguns pecíolos verdes; outros roxos
9-Totalmente roxa escura	3-Pequena (< 8 cm)	9-Predominante ou totalmente roxo

5 - Cor secundária das ramas	5-Média (8-15 cm)
0-Ausente	7-Grande (16-25 cm)
1-Base verde	9-Muito grande (> 25 cm)
2-Ápice verde	12 - Pigmento nas nervuras
3-Nós verdes	1-Amarelas
4-Base roxa	2-Verdes
5-Ápice roxo	3-Manchas roxas na base da nervura principal
6-Nós roxos	4-Manchas roxas em várias nervuras
7-Outros (especificar)	5-Nervura principal parcialmente roxa
6 - Pubescência da Rama	6-Nervura principal predominante ou totalmente roxa
0- Ausente	7-Todas as nervuras parcialmente roxas
3-Esparsa	8-Todas as nervuras predominante ou parcialmente roxas
5-Moderada	9-Superfície adaxial e nervuras totalmente roxas
7-Densa	13 - Cor da folha madura
7 - Formato da Folha	1-Verde-amarelada
1-Arredondada	2-Verde
2-Reniforme	3-Verde com extremidade roxa
3-Cordata	4-Verde-acinzentado
4-Triangular	5-Verde com nervuras roxas na superfície abaxial
5-Hastada	6-Fracamente roxa
6-Lobada	7-Predominantemente roxa
7-Quase dividida	8-Verde na parte abaxial, roxa na

 parte adaxial

 9-Roxas em ambas superfícies

Caracterização das raízes:

Descritores utilizados para as caracterização das raízes

1. Formato da Raiz	Defeitos externos na raiz	Cor predominante da polpa
1-Redonda	0-Ausente	1-Branca
2-Redonda elíptica	1-Película tipo jacaré	2-Creme
3-Elíptica	2-Veias	3-Creme escura
4-Ovada	3-Constrições horizontais rasas	4-Amarelo-pálida
5-Obovada	4-Constrições horizontais profundas	5-Amarelo escura
6-Oblonga	5-Fendas longitudinais rasas	6-Laranja pálida
7-Longa oblonga	6-Fendas longitudinais profundas	7-Laranja intermediária
8-Longa elíptica	7-Constrições profundas e fendas profundas	8-Laranja escura
9-Longa irregular ou curvada	8-Outras (especificar)	9-Forte pig de antocianinas
Cor predominante na raiz	Intensidade da cor da película	Cor secundária da polpa
1-Branca	1-Pálida	0-Ausente
2-Creme	2-Intermediária	1-Branca
3-Amarela	3-Escura	2-Creme
4-Laranja	Cor secundária da película	3-Amarela
5-Marron alaranjada	0-Ausente	4-Laranja
6-Rosada	1-Branca	5-Rosa

7-Vermelha	2-Creme	6-Vermelha
8-Roxa-avermelhada	3-Amarela	7-Roxa avermelhada
9-Roxa escura	4-Laranja	8-Roxa
Distribuição da cor secundária na polpa	5-Marron alaranjada	9-Roxa escura
0-Ausente	6-Rosa	Padrão de resistência
1-Anel estreito no córtex	7-Vermelha	0-Imunidade
2-Anel largo no córtex	8-Roxa-avermelhada	1-Muito resistente
3-Pontos espalhados na polpa	9-Roxa escura	3-Moderad. Resistente
4-Anel fino na polpa	Código de Vigor	4-Sucetível
5-Anel largo na polpa	1-Muito fraca	5-Muito susceptível
6-Anel e outras áreas da polpa	2-Fraca	2-Moderad. Susceptível
7-Em secções longitudinais	3-Normal	
8-Cobrindo a maior parte da polpa	4-Vigorosa	
9-Cobrindo toda a polpa	0-Extinta	

Fonte Huaman, 1999.

5.2 Caracterização geral das raízes

5.2.1 Comprimento (C): o comprimento médio da raiz será obtido pela medição de 3 raízes por parcela, medindo-se o eixo longitudinal da raiz fusiforme com o uso de paquímetro digital e a leitura expressa em milímetros (mm);

5.2.2 Diâmetro (D): O diâmetro médio da raiz será obtido pela medição de 3 raízes por parcela na região central da raiz com o uso de paquímetro digital e a leitura expressa em milímetros (mm)

5.2.3 Massa da raiz (MR)

A massa média da raiz foi obtida pela pesagem de todas as raízes por parcela, com auxílio de uma balança digital e a leitura expressa em quilogramas (kg);

6.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colheita das raízes tuberosas foi realizada aos 120 dias após o plantio, de acordo com os tratamentos, iniciando-se com a retirada das ramas manualmente, rente ao solo e posterior arranquio das batatas com auxílio de uma enxada. Logo após foram realizadas as avaliações dos caracteres agrônômicos e em seguida as análises do potencial para produção de etanol, através da determinação do índice de massa, diâmetro e comprimento das raízes.

Observou-se variações morfológicas entre os genótipos estudados. A variabilidade pode ser observada no formato das folhas que apresentou forma cordata (37,5%), hastada (12,5%), arredondada (12,5%), quase dividida (12,5%), triangular (25%). O tipo de lóbulo foi classificado como moderado (62,5%), superficial (12,5%), muito profundo (23,1%) e profundo (12,5%). Para a variável número de lóbulos, os genótipos foram divididos em três grupos distintos: folhas com um lóbulo (75%), folhas com três (12,5%), cinco (12,5%). A forma do lóbulo central foi elíptica (12,5% cada), lanceolado (37,5%) e triangular (50%). 12,5% das folhas maduras apresentaram tamanho pequeno e 87,5% tamanho médio.

A cor da folha madura foi verde com extremidade roxa para a maioria (62,5%), seguida pela cor verde (37,5%). O pigmento das nervuras que se destacou foi o verde (50%), manchas roxas (25%), seguida pelas manchas roxas na base e nervura principal predominante ou totalmente roxa (12,5% cada). Quanto a cor da folha imatura, 62,5% apresentam cor verde, 25% verde com extremidade roxas e 12,5% verde-acinzentado. O comprimento do pecíolo foi classificado com muito curto (25%) e curto (75%). Já no pigmento do pecíolo grande maioria foi de cor verde com roxo próximo a raiz (50%), seguida pelas cores verde (25%) e verde com roxo nas duas extremidades (25%).

Quanto ao formato das raízes, 25% dos genótipos apresentaram raízes com formato elíptica; 25% com formato oblonga; 12,5% com raízes redondas; 12,5% apresentaram raízes longas, irregulares e curvadas e 12,5% são raízes de formas mais arredondadas e elípticas. Defeitos externos que foram diagnosticados em algumas raízes coletadas são: película de jacaré, veias, contrações horizontais rasas e profundas.

Apresenta essa grande variação de coloração de polpas, a cor amarela e púrpura (roxa) é derivada a partir de grandes concentrações de carotenóides e antocianinas (PARK et al., 2014). As batatas-doces de polpa alaranjada são uma excelente fonte de provitamina A nas dietas da maioria das pessoas que vivem em países em desenvolvimento (KOUROUMA et al., 2019). A cor interna da polpa predominante nos genótipos avaliados foi amarela escura (37,5%), seguida de creme (25%), branca (25%) e laranja intermediária (12,5%).

Tabela 1: caracterização morfológica das oito cultivares de batata docet.

	Duda	Tamila	Vilma	Seringueira	Realeza	Assores	C.Vitória	Planalto
Tipo de planta	3	3	3	3	3	3	3	3
Cor das ramas	1	1	1	3	1	1	1	3
Tipo de lóbulo das folhas	7	5	5	5	5	5	9	3
Número de lóbulos por folha	3	1	1	1	1	1	5	1
Formato do lóbulo central	6	2	6	2	5	2	6	2
Cor da folha imatura	2	4	3	3	2	2	2	2
Comprimento do pecíolo	3	3	3	3	3	3	1	1
Pigmento do pecíolo	3	3	1	4	3	1	4	3
Tamanho da folha madura	5	3	5	5	5	5	5	5
Pigmento nas nervuras	4	4	2	2	2	2	3	6
Cor da folha madura	3	2	3	3	3	2	2	3
Formato da folha	5	4	4	1	3	3	7	3
Formato da raiz	1	4	6	6	2	3	9	3
Defeitos externos da raiz	1	2	3	0	4	4	4	2
Cor predominante da polpa	1	2	5	7	2	5	5	1
Código de vigor	3	3	3	2	4	3	3	0
Padrão de resistência	1	1	1	3	4	2	5	1

Fonte: Autor (2022)

Os resultados obtidos confirmam a alta variabilidade morfológica entre os clones de batata doce (Tabela 2), com ausência de fenótipos iguais, reforçando, conforme (Neiva et al. 2011), a diversidade advinda dos parentais. Observa-se pela tabela que alguns genótipos possuem certa similaridade, por tanto não são iguais.



Figura 1. Cor da polpa dos genótipos de batata doce cultivados na Fazenda Água Limpa –UnB

As avaliações da produtividade foram calculadas após a pesagem de todas as raízes da parcela, em balança com aproximação em quilogramas.

A Tabela 2 apresenta a produtividade em quilogramas por blocos de cada cultivar, observa-se que os genótipos diferiram estatisticamente entre si, cujas médias variaram de 2,70 kg a 13,40 kg.

A produtividade de raízes diferiu entre os genótipos estudados (tabela 2). A produtividade de raízes foi elevada no genótipo Carolina Vitória que alcançou 13,40 kg, com uma diferença de 79,85% em relação a menor produtividade que ocorreu no genótipo Seringueira com a produção total de apenas 2,70kg.

As maiores produtividades total (Tabela 2) de massa da raiz de batata doce foram produzidas pelos genótipos Carolina Vitória (13,40kg), Planalto (11,90kg) e Vilma (8,20). Os genótipos Seringueira (2,70kg) e Tamila (4,80kg), não apresentaram um bom desempenho de produtividade, sendo assim não são adequados para a produção de etanol.

Para as raízes comerciais houve muita variabilidade nos pesos encontrados, isto se deve ao fato de cada genótipo e seu potencial produtivo, visto que em tratos culturais como irrigação, adubação foram todos nas mesmas condições. A Carolina Vitória apresentou o maior peso para raízes, 13,40kg, seguido da Planalto, com 11,90 Kg. A Seringueira apresentou o menor peso de raízes comerciais, com 2,70Kg. Com isso coloca-se em destaque o genótipo Carolina Vitória por sua elevada produção de raízes, tornando-o uma por sua elevada produção de raízes tornando-o uma boa alternativa para o processamento industrial.

Tabela 2: Resultados médios obtidos dos caracteres produtivos de genótipos de batata-doce na colheita, na fazenda água limpa – DF.

Genótipos	Diâmetro (mm)			Média Diâmetro (mm)	Comprimento (cm)			Média comp (cm)	Massa da raiz (kg)
	Raiz A	Raiz B	Raiz C		Raiz A	Raiz B	Raiz C		
Duda	80,80	55,74	71,82	69,45	18,40	16,50	14,00	16,30	7,30
Tamila	67,00	65,70	72,05	68,25	18,30	19,50	15,70	17,83	4,80
Vilma	83,64	67,64	53,49	68,26	20,50	18,90	17,00	18,80	8,20
Seringueira	75,35	42,88	38,73	52,32	13,10	14,00	17,30	14,80	2,70
Realeza	53,21	73,85	49,96	59,01	16,30	11,90	13,00	13,73	5,30
Assores	86,04	93,08	68,20	82,44	10,30	12,00	13,00	11,77	6,90
Carolina									
Vitória	63,40	49,96	63,43	58,93	12,70	17,80	15,50	15,33	13,40
Planalto	102,24	104,21	84,43	96,96	15,60	16,80	14,80	15,73	11,90

Fonte: autor (2022)

7.CONCLUSÃO

Conclui-se a partir do presente experimento, para as características morfológicas os genótipos Carolina Vitória e Planalto apresentaram boa produtividades de raízes. Os genótipos Tamilla e Vilma destacaram-se nos quesitos comprimentos e diâmetros dentro das ideias.

A coloração predominante das polpas dos genótipos coletados foi amarela escura. O genótipo Seringueira foi o único de coloração laranja escuro, sendo ela a mais rica em vitamina A e grandes quantidades de betacaroteno.

8.REFERÊNCIAS

DEWAN, A.; LI, Z.; HAN, B.; NAZMUL, K.M. Saccharification and Fermentation of Waste Sweet Potato for Bioethanol Production. *Journal of Food Process Engineering* 36: 739–747, 2013.

ERTHAL, E. S.; ZAMBERLAN, J. F.; SALAZAR, R. F. dos S. A batata-doce (ipomoea batatas) como biomassa alternativa para produção de biocombustíveis frente aos combustíveis fósseis. *Ciência & Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 44-63, 2018. IBGE (2021).

FAOSTAT. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agro tecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças - 3. ed., Viçosa, MG.: Editora da UFV, 2008. - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Produção agrícola municipal vol. 40, 2013. Disponível em: . Acesso em: 03 fev.2015.

FRANCO, Antonio Carlos; FRANCO, Luciane Silva. Tecnologias sustentáveis utilizadas na produção de etanol de batata-doce: estudo comparativo entre Brasil e China. *Ciencias Sociales*, 2021, 1.8.

FROND, A. D.; IUHAS, C. I.; STIRBU, I.; LEOPOLD, L.; SOCACI, S.; ANDREEA, S.; AYVAZ, H.; MIHAI, S.; DIACONEASA, Z.; et al. Phytochemical characterization of five edible purple-reddish vegetables: Anthocyanins, flavonoids, and phenolic acid derivatives. *Molecules*, v. 24, n. 8, p. 1536, 2019.

GALERIANI, T. M.; OLIVEIRA, S. L. DE; PIROLI, V. L. B.; RICETO, M. P.; COSMO, B. M. N. BATATA-DOCE. *Revista Tocantinense de Geografia*, v. 9, n. 19, p. 206-230, 6 out.

KOUROUMA, V.; MU, T. H.; ZHANG, M.; SUN, H. N. Effects of cooking process on carotenoids and antioxidant activity of orange-fleshed sweet potato. *LWT*, Georgia, v.104, n. 1, p.134-141, 2019.

LEBOT V. Tropical root and tuber crops - cassava, sweet potato, yams and aroids. Wallingford: CABI.2020. 543 p

LEITE, R. C. C; LEAL, M. R.L.V; O Biocombustível no Brasil. Novos Estudos – CEBRAP 78, p.15-21, jul.2007.

LIMA, G. P. P. et al. Variação da cor da polpa de raízes de batata-doce em função da variação de pH e temperatura. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 21, n. 3, p. 161-166, 2017.

MASIERO, S. S. Micro usinas de etanol de batata-doce: viabilidade econômica e técnica. 2012. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

NEIVA, I. P.; Andrade Júnior, V. C.; Viana, D. J. S.; Figueiredo, J. A.; Mendonça Filho, C. V.; Parrella, R. A. C; Santos, J. B. 2011. Caracterização morfológica de acessos de batata-doce do banco de germoplasma da UFVJM, Diamantina. Horticultura Brasileira, 29: 537-541. Doi: [http:// dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000400016](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000400016).

OLIVEIRA, A.M.S.; Blank, A.F.; Alves, R.P.; Blank, M.F.A.; Maluf, W.R.;Fernandes, R.P.M.(2017). Performance of sweet potato clones for bioethanol production in different cultivation periods. Horticultura Brasileira, 35: 57-62.

OLIVEIRA, L. P. et al. Composição química de variedades de batata-doce de mesa cultivadas no Brasil. Ciência Rural, v. 42, n. 7, p. 1191-1196, 2012.

RISSE, R dos S, Etanol de batata-doce: Otimização do pré-processamento da matéria-prima e da hidrólise enzimática. Porto Alegre, 2014.

ROCHA., R. R.; INOUE, T. Y.; DIPPLE, F. L. Batata-doce: Consumo em alta. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/batata-doce-consumo-em-alta/>>. Acesso em: 25 set. 2022.

SHEKHAR, S.; MISHRA, D., BURAGOHAIN, A.K., CHAKRABORTY, S., CHAKRABORTY, N. 2015. Comparative analysis of phytochemicals and nutrient availability in two contrasting cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). Food Chemistry 173: 957-965.

SILVA, A. F. et al. Caracterização morfológica de variedades de batata-doce cultivadas no Cerrado brasileiro. Horticultura Brasileira, v. 36, n. 3, p. 297-303, 2018.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Cultura da Batata-doce. In: CEREDA, M. P. (Org.). Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 4, p. 448-504. 40 WORDPRESS.COM (Site Oficial). Disponível em: <https://br.wordpress.org>. Acesso em: 22 nov. 2018.

SILVEIRA, M. A. Batata-Doce: uma Nova Alternativa para a Produção de Etanol. Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central – Brasília. Álcool combustível, (Série Indústria em Perspectiva), 163 p., 2008.

TABORDA, L. W.; JAHN, S. L.; LOVATO, A.; EVANGELISTA, M. L. S. Evaluation of the technical and economic feasibility of ethanol production in a pilot plant using sweet potatoes. *Custos e@gronegocio*, v. 11, n. 1, p. 245-262, 2015.

VILELA BUENO JARDIM, M. T.; FIRETTI, R. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA LOCAL E SETORIAL DA PRODUÇÃO DE BATATA-DOCE. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 6, n. 1, 25 out. 2022