



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



Victor Gabriel Martins Brolezzi

Caracterização agrônoma de linhagens de abóbora da espécie *Cucurbita maxima*

ARARAS - 2023



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



Victor Gabriel Martins Brolezzi

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia
Agrônoma – CCA – UFSCar para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Fernando César Sala

ARARAS – 2023

**Dedico este trabalho a meus pais, José Mario
Brolezzi e Angela Maria Martins Brolezzi.**

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando César Sala, por todas as oportunidades, conselhos, auxílio, paciência e ensinamentos.

Aos meus colegas do Grupo de Estudos em Horticultura (GEHORT), por toda assistência prestada na realização do experimento e durante todas as atividades diárias.

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, por todas as contribuições pela realização desse trabalho e pela minha formação acadêmica.

Aos meus irmãos da República Só-K Bota, por todos os anos de companheirismo, ensinamentos, apoio, que tornaram essa passagem inesquecível.

A minha namorada, Caroline Aparecida Ravagnani, por todo incentivo, apoio, união, cumplicidade e amor.

Aos meus pais José Mario Brolezzi e Angela Maria Martins Brolezzi, que idealizam esse sonho junto de mim, me apoiaram em todas as decisões da minha vida, por todo amor, que me ensinaram a ser um ser humano melhor e pelo exemplo de pessoas que são, meu mais sincero

Obrigado!

“Os dias mais importantes na sua vida são o dia em que você nasce, e o dia em que você descobre o porquê.”

Mark Twain

RESUMO

A espécie *Cucurbita maxima* é utilizada como parental feminino na produção de abóbora Tetsukabuto, uma das hortaliças com maior valor econômico encontrado no nosso país. Caracterizar agronomicamente as linhagens de um programa de melhoramento genético desta hortaliça é importante para direcionar os futuros cruzamentos e obtenção de novas híbridas. Este trabalho teve como objetivo a caracterização agrônômica de linhagens de *C. maxima* do banco de germoplasma da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), para a obtenção futura de híbridas de Tetsukabuto. O experimento foi inteiramente casualizado, em campo, com irrigação do tipo aspersão. Espaçamento utilizado foi de um metro entre plantas e três metros entre linhas, com quatro repetições, cada uma constituída por oito plantas, as avaliações utilizaram apenas as quatro plantas centrais. A polinização, tanto autofecundação, como cruzamento, foram realizados 40 dias após a semeadura, com 90 dias após a semeadura teve início as avaliações de plantas e frutos. Foram realizadas as avaliações utilizando a análise estatística de Scott-Knott a 5%. Podendo ser observado que a linhagem **10642 RC** obteve o menor comprimento de planta, sendo estatisticamente diferente aos demais tratamentos, com uma produtividade média de 9,28 toneladas por hectare, diferindo estatisticamente apenas da linhagem **10633 RC**, que apresentou média de 19,29 toneladas por hectare. Dessa forma, a linhagem **10642 RC** apresentou características agrônômicas superiores, podendo ser utilizada na combinação de novas híbridas. Por apresentarem plantas compactas há possibilidade de obtenção futura de híbrido de Tetsukabuto com rama curta.

Palavras-chave: melhoramento genético; adensamento; gene bush; produtividade; Tetsukabuto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flor feminina (esquerda) e masculina (direita) fechada com fio de lã.....	18
Figura 2. Polinização.....	18
Figura 3. Avaliação de Sólidos Solúveis dos frutos maduros, utilizando refractometry digital modelo HI 96801 – Hanna.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Médias dos parâmetros avaliados de comprimento, altura dos frutos, comprimento dos frutos, massa dos frutos, BRIX, produtividade dos frutos de linhagens de abóbora da espécie <i>Cucurbita maxima</i> .	19
Tabela 2 Médias dos parâmetros avaliados de prateamento de folha, coloração do fruto e coloração de polpa de frutos de linhagens de abóbora da espécie <i>Cucurbita maxima</i>	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
3. OBJETIVOS	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXO A	28

1. INTRODUÇÃO

A Família Cucurbitaceae tem cerca de 118 gêneros e 825 espécies de plantas, de acordo com JEFFREY, 1990, tendo como exemplo o pepino (*Cucumis sativus*), melancia (*Citrullus lanatus*), chuchu (*Sechium edule*), abóbora (*Cucurbita*).

Cucurbita são plantas que tem sua origem na América, a *C. maxima*, tem sua origem na América do Sul, entre o Uruguai e Argentina, já a *C. moschata* tem seu centro de origem no México e América do Sul (NEE, M., 1990).

O híbrido interespecífico mais comercializados no país é a “Cabotiá” ou “Tetsukabuto”, que se dá a partir do cruzamento de plantas femininas de *C. máxima* e masculinas *C. moschata* (AMARO, G. B., 2017).

Segundo o SILVA e ALVES 2022, a produção no Brasil em 2022, de abóboras foi de aproximadamente 680 mil toneladas e sua área de cultivo foi de aproximadamente 42 mil hectares. Os principais estados produtores são São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Paraná. Houve um aumento na quantidade consumida de abóbora, tendo um valor em torno de 4,2 quilos por pessoa (IBGE, 2006).

As características dessa espécie trazem grande interesse para produtores, órgãos de vendas e consumidores finais, fazendo assim, com que a preferência por essa espécie esteja cada vez maior (Nascimento, W.M., 2011).

Com uma alta taxa de aceitação pelo mercado consumidor e produtor, e tendo uma grande quantidade de importação de sementes híbridas, traz maior importância para futuras pesquisas com o objetivo de um maior desenvolvimento genético para produção de sementes nacionais de híbridos de abóbora Tetsukabuto (Costa et.al., 2016).

Cultivares de Cambotiá apresentam certas características agrônômicas, como ser anual, herbáceas, monóicas (flores de ambos os sexos separados, na mesma planta, onde apenas na masculina se produz porém) de rama longa, seu crescimento é rasteiro, demandando assim, um maior espaçamento para se produzir tal espécie.

Dentre as características da *C. moschata* e *C. maxima*, cita-se seu ciclo ser anual, herbáceas, monóicas, com crescimento de hábito de moita para algumas cultivares de *C. moschata* e crescimento em rama para *C. maxima* (EMBRAPA, 2021). Essa última característica é de grande interesse para se perpetuar, uma vez que trata-se de um dos objetivos fazer com que variedades de “Tetsukabuto”, rama longa, sejam produzidas em ramos curtos, para um maior aproveitamento de espaço, conseguindo plantar um maior número de plantas por hectare.

Podemos utilizar como exemplo de cultivares comerciais com rama curta, de *C. maxima*, o híbrido “Samantha”, desenvolvido pela UFLA. Para a *C. moschata* um exemplo comercial é a cultivar “Pira Moita” desenvolvida pela ESALQ e do qual foi base genética dos programas de melhoramento desta espécie a nível Mundial. Já a abóbora Cambotíá, não apresenta híbridos comerciais, que sejam de rama curta, no nosso país, sendo esse um dos objetivos buscados pelo programa de melhoramento genético de abóbora da UFSCar. Para isso, linhagens de abóbora com rama curta são necessários para que na sua combinação de obtenção do híbrido, essa característica seja repassada ao híbrido.

Os híbridos tem tomado cada vez mais o mercado, garantindo certas características que são vantajosas para o produtor, como: precocidade, tolerância/resistência a certas doenças, maior uniformidade, maior produtividade, assim sendo, o uso dessas sementes vem seguindo a mesma predisposição de outras espécies de hortaliças (COLOMBARI, 2009).

Para a formação de híbridos, inicialmente é necessário a obtenção de linhagens que sejam endogâmicas, essas, têm sua origem por repetidos processos de autofecundação, com o objetivo de se atingir a homozigose. A partir dessas linhagens, são feitos os cruzamentos, objetivando caracteres de interesse para obtenção de novas plantas.

O programa de melhoramento da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) vem ao longo dos anos desenvolvendo pesquisas com o gene braquitico “bush”, esse, que induz a característica de moita em espécies de *Cucurbita*, objetivando assim, desenvolver um híbrido de abóbora Tetsukabuto, proveniente de *C. maxima* x *C. moschata*, que apresentem como principal característica, ramos curtos.

Essa, que já é uma planta de interesse, devido a sua rusticidade, uniformidade, uma maior conservação depois de ser colhida, com a perpetuação da característica de moita para o produto final, torna ainda maior o interesse, uma vez que, poderia levar grandes vantagens de produtividade, aumentando a capacidade de cultivo em menores áreas, conseguindo aumentar o número de plantas e conseqüentemente o número de frutos que serão produzidos no mesmo espaço. Assim sendo caracterizar essas linhagens do banco de abóbora da UFSCar poderá contribuir com o desenvolvimento de novas cultivares superiores de Tetsukabuto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os frutos abóbora, moranga, abobrinha pertencem ao gênero *Cucurbita*, que se incluem na família *Cucurbitaceae*, são espécies antigas conhecidas por todo o mundo, amplamente cultivada ao redor do globo. Podem ser consumidos de diversas maneiras, com seu fruto maduro (abóbora) ou ainda em desenvolvimento (abobrinha).

Essa família apresenta espécies de plantas que conseguiram se aclimar em regiões tropicais e subtropicais, presentes em ambos os hemisférios. Podemos trazer como exemplo as morangas, abóboras, chuchu e melancia (RIBEIRO, 2008)

Segundo Ribeiro, 2008, o principal produto olerícola das espécies são os seus frutos. As espécies que geralmente são consumidas em sua forma madura são as *C. maxima* e *C. moschata*. Já para o consumo na forma imatura, destaca-se os frutos da *C. pepo* e *C. moschata*, ressaltando que o Brasil é o único país em que os frutos dessa espécie são consumidos de maneira imatura.

Os frutos de abóbora podem ser utilizados para alimentação em sua forma crua, para saladas, refogados, até mesmo sobremesas. Por ter um alto teor de sólidos solúveis, um sabor que é bem predominante do fruto, uma polpa de coloração chamativa, eles são muito utilizados para conserva. Deve-se lembrar que a dureza de sua polpa é influenciada pela quantidade de sólidos solúveis e de amido presente (CARMO, 2009).

Segundo a FAO (2020), a produção mundial de abobrinhas em 2018 foi em torno de 27,6 milhões de toneladas, isso em uma área de aproximadamente 2,04 milhões de hectares. Os países que mais produziram foram China, Ucrânia e Rússia.

No Brasil as sementes de abóbora da espécie *C. moschata* são as mais comercializadas, em torno de 40% (FREITAS, et.al., 2014), porém vem dando espaço aos novos híbridos de *C. moschata*, que geralmente apresentam o gene bush, esse, responsável pela característica de rama curta (Cardoso, 2007).

O gene Bu, “bush”, que tem como função condicionar a característica de moita em plantas de *C. pepo* foram introduzidas em *C. moschata*, obtendo a então cultivar “Piramoita”, que são do tipo rasteiro, mas que têm a característica de apresentarem um internódio mais curto, que dão frutos com “pescoço”, semelhantes aos encontrados na cultivar “Menina Brasileira”. A cultivar PiraMoita foi a base genética para utilização de rama curta em vários países do mundo. Desenvolvida no Brasil pelo prof. Dr. Cyro Paulino da Costa, na ESALQ na década de 90.

As abóboras híbridas Tetsukabuto, que em japonês tem o significado de “Tetsu” =

ferro e “Kabuto” = capacete, sendo então conhecida por “capacete de ferro”, muito provável devido a sua coloração de casca esverdeada, ao seu formato arredondado, a sua dureza externa, pesam em média dois quilos. Apresentam polpa amarelo/alaranjado, tendo espessura em torno de 2,7 centímetros (FERREIRA, 2008).

Mesmo a América do Sul, e o Brasil, sendo centro de origem de algumas Cucurbitáceas, durante as últimas décadas, o nosso país, importa um grande número de sementes de Tetsukabuto, objetivando atender o mercado interno. A maior parte dessas sementes tem como origem o Japão. Estima-se que mais de 90% desta semente utilizada pelo produtor no Brasil é importada (informação pessoal de Eng. Agr. Luis Gustavo de Souza – Gerente da Feltrin Sementes)

De maneira abrangente, as Cucurbitáceas têm uma grande adaptabilidade à locais com clima quente e que apresentam uma alta luminosidade, sendo típicas de clima tropical. Quando a temperatura está abaixo de 10°C a germinação, de suas sementes, acaba sendo prejudicada, assim como, o crescimento das plantas (FILGUEIRA, 2008).

Em regiões de clima muito quente, com um calor em excesso, também ocorre prejuízos, podendo vir a causar queimaduras nos frutos. A variação de temperatura indicada para o plantio da cultura da moranga é em torno de 15 a 35°C, tendo como ideal uma variação em torno de 20 a 27°C (CARDOSO; SOUZA; NETO, 2016).

A abóbora se adaptou bem ao clima do Japão, os frutos da espécie *C. maxima*, quando plantada em regiões de muito calor tem uma frutificação mais reduzida e sofre muito com doenças, em especial às causadas por vírus. Já as cultivares de *C. moschata*, conseguiram ter um desempenho melhor na mesma região, ainda mais durante o crescimento da planta. O cruzamento dessas duas espécies, mostra uma compatibilidade boa em relação a outras espécies desse gênero, que apresentam bom pegamento, boa produção de semente, certa tolerância a doenças, além de melhor sabor. (NASCIMENTO, 2011).

Há constante necessidade de melhorar as cultivares que se planta, a partir dessa necessidade iniciou-se o trabalho com híbridos comerciais de hortaliças, esse projeto teve início com melhoristas japoneses por volta do ano de 1930, mas em meados do século passado ocorreu uma grande um crescimento a respeito de vigor de híbrido e métodos de polinização para fazer possível a produção de híbridos F1 de hortaliças (MELO, 2009).

A partir disso, países como Japão, Estados Unidos, começaram a desenvolver e utilizar as cultivares F1 para o cultivo de hortaliças. No Brasil, com a abertura econômica que ocorreu em volta dos anos 90, o uso de sementes híbridas começou a ter um aumento crescente na sua utilização, contribuindo com uma melhoria enorme na olericultura nacional (MELO,

2009).

Auto fecundação para a produção de híbridos F1 se torna possível, mesmo sendo plantas alógamas, quase não se tem perda de vigor, devido a endogamia presente no gênero *Cucurbita* (Whitaker e Robinson, 1986). Mas com uma ressalva, de que essa metodologia afunila de maneira rápida a variabilidade genética.

O híbrido japonês, que tem sua origem do resultado do cruzamento interespecífico de moranga (*C. maxima*), como planta feminina, e a abóbora (*C. moschata*), como planta masculina, apresentam características (planta e fruto) que tem tido preferência por toda a cadeia, desde o produtor, até a consumidor final.

Clarinda, primeiro híbrido comercial de abobrinha *C. pepo* produzida em território nacional, de geração F1, foi desenvolvida pelo melhorista Dr. Iedo Carrijo, no ano de 1987, e foi introduzida no mercado pela empresa Horticeres. Essa cultivar tem como característica frutos rajados, que teve grande aceitação tanto pelo produtor, como pelo mercado.

Para o produtor, esses híbridos trazem certas vantagens que fazem com que sejam escolhidos na hora do cultivo, como, maior produtividade, colheita mais rápida, toda a planta se desenvolve de maneira igual, entre outras vantagens quando comparada com outras cultivares. Em relação ao mercado, esses frutos apresentam uma dureza de casca maior, assim, permitindo seu transporte por longas distâncias, maior *shelf life*, tempo que eles conseguem ser armazenados sem apresentar perdas, dessa forma, minimizando os prejuízos. Enquanto para o consumidor final, a Cabotiá, tem frutos com pouca água e são mais saborosos (NASCIMENTO, 2011).

Um grande problema encontrado na natureza que podem vir a impactar de maneira direta na produtividade final, são as doenças, onde o controle químico nem sempre é a maneira mais eficiente. Segundo Agrios (1997), o método mais econômico e seguro, é a utilização de híbridos que apresentem resistência para esses problemas fitopatológicos.

As plantas de Cabotiá, apresentam flores masculinas estéreis, dessa forma, é imprescindível o uso de técnicas de indução partenocárpica, objetivando a frutificação adequada, podendo ser através de reguladores de crescimento, ou do plantio simultâneo (cerca de 20% da área cultivada) de cultivares polinizadoras. (Pedrosa et.al., 1982)

De acordo com Vidigal et. al., (2007), o híbrido japonês, apresenta crescimento prostrado, com ramas longas, um ciclo de aproximadamente 75 dias. Suas raízes tem uma maior concentração na faixa de 20 centímetros do solo, mesmo podendo penetrar mais de 1,8m, tem uma baixa capacidade regenerativa, as raízes laterais acompanham a parte aérea da planta, e podem chegar cerca de 6 metros de comprimento.

As plantas de abóboras apresentam um florescimento com hábito monóico, onde são plantas unissexuais, porém, com flores femininas e masculinas separadas na mesma planta. As flores são grandes, amarelas ou creme, formadas a partir das axilas foliares, a abertura das flores femininas acontece durante a parte da manhã, como nascer do Sol, e seu fechamento se dá a partir das onze horas da manhã. A monoiccia contribui para a polinização cruzada, que na natureza, geralmente é feita por insetos, destacando-se as abelhas, que apresentam um trabalho mais intenso das seis horas da manhã até a tarde, com o pico de atividade das oito as nove da manhã, horário esse, em que as flores femininas estão abertas, possibilitando o cruzamento (RECH, 2003).

São três os principais agentes biológicos a se observar para que a polinização possa ocorrer de maneira satisfatória, são eles: Flor masculina, feminina e agente polinizador (geralmente inseto). Se houver algum problema que afete esses três pilares, provavelmente acarretará em problema com o desenvolvimento de seus frutos, os principais fatores que influem nesse processo são de ordem climática, nutricional e fitossanitária, fazendo-se necessário uma atenção redobrada nos últimos dois, já que se faz possível certo controle a respeito (EMBRAPA, 1998).

Outra situação que pode ser encontrada, muito importante, é a questão da sincronização de florescimento, uma vez que pode ocorrer a chegada do ponto de maturação da flor masculina ou feminina, antes da outra. Caso isso venha a acontecer, pode vir a tornar inviável a polinização, situação essa, pode ser contornada com um planejamento incisivo, prevenindo essa possível situação.

Seus frutos são considerados prontos para a colheita, quando as gavinhas presentes em suas ramas secam. A planta tem uma boa uniformidade de maturação, dessa forma, costumam chegar ao ponto de colheita junto.

3. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a caracterização agronômica de linhagens de abóbora da espécie *Cucurbita maxima* pertencente ao banco de germoplasma de abóbora da UFSCar.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do experimento

O seguinte trabalho foi desenvolvido na área de campo experimental do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no município de Araras/SP, no período de abril de 2019 até agosto do mesmo ano. O local do experimento localiza-se a 22°12'' de latitude Sul e 47°13'' de longitude Oeste e altitude de 620m. O clima, pela classificação de Köppen, é do tipo Cwa, mesotérmico com verões quentes e úmidos e invernos secos, com precipitação anual média de 1380 mm e temperatura média anual de 21,6°C. Seu solo é classificado como Latossolo Vermelho, distrófico, A moderado, com textura argilosa, segundo a classificação Brasileira de Solos.

4.2. Material Genético

Os materiais parentais deste trabalho foram obtidos por seis ciclos de autofecundação (S6), que foram mantidas entre plantas irmãs (SIB), assim, foram utilizadas seis (6) linhagens (S6) de *C. maxima*, tendo como origem o programa de melhoramento da Universidade.

4.3. Caracterização das linhagens e produção

No período de abril de 2019 à agosto do mesmo ano, foi conduzido o experimento, em campo aberto, utilizando o espaçamento de um metro entre planta e três metros e meio entre linhas. A irrigação foi por meio de aspersão, utilizando o manejo agrônômico recomendado para a espécie em campo. O experimento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em que cada parcela era composta por oito plantas. As avaliações utilizaram apenas as plantas do centro.

O solo em que a pesquisa foi desenvolvida recebeu adubação de plantio segundo as recomendações de Filgueira (2007). Para as covas foi utilizado 100g de 4-14-8 antes da semeadura., 10g de Nitrato de cálcio e cloreto de potássio após 20 dias da semeadura.

A semeadura foi feita no dia quatro de abril. As autofecundações e cruzamento tiveram início 40 dias após a semeadura, com início no dia 16 de junho e foram realizadas todos os dias. Com a utilização de um cordão de lã para fechar as flores masculinas e femininas, na tarde anterior do cruzamento, no dia seguinte, pela manhã, eram efetuadas as polinizações, colocando o pólen das plantas masculinas, no estigma da planta feminina, posteriormente se fechava o material já polinizado com sacos de papel, esse fechamento tinha como objetivo impedir a

entrada de outros pólenes e insetos, garantindo assim, que não houvesse contaminação do material.



Figura 1- Flor feminina (esquerda) e masculina (direita) fechada com fio de lã.



Figura 2- Polinização.

A colheita do material se iniciou no dia cinco de agosto. Ao se finalizar a colheita, os frutos foram submetidos às avaliações quantitativas e qualitativas, dentre elas: a) comprimento de planta (no meio do cultivo, dia 25 de junho); b) altura de fruto; c) comprimento de fruto; d) massa do fruto; e) sólidos solúveis (BRIX/%); f) produtividade (toneladas/hectare); g) prateamento de folha; h) coloração dos frutos; i) formato do fruto; j) cor de polpa.

a) Comprimento de planta (m): este parâmetro foi obtido na avaliação de comprimento da rama principal após 45 dias da semeadura.

b) Altura de fruto (cm): este parâmetro foi obtido fazendo um corte longitudinal no fruto, com o auxílio de uma régua, mediu-se a altura vertical.

c) Comprimento de fruto (cm): este parâmetro foi obtido fazendo um corte longitudinal, foi

medido com o auxílio de uma régua mediu-se o comprimento horizontal.

d) Massa do fruto (g): este parâmetro foi obtido na média da massa de todos os frutos da planta, utilizando uma balança.

e) Sólido solúveis (BRUX/%): este parâmetro foi obtido na avaliação de frutos maduros, após a retirada do pedúnculo, foi coletado uma gota do suco e avaliado utilizando o refractometry digital modelo HI 96801 – Hanna e expresso em porcentagem.



Figura 3 – Avaliação de Sólidos Solúveis dos frutos maduros, utilizando refractometry digital modelo HI 96801 – Hanna

f) produtividade (ton/há): este parâmetro foi obtido a partir do cálculo utilizando espaçamento entre planta (EP), multiplicado pelo espaçamento entre linha (EL), em seguida dividindo 10.000m² (valor de um hectare) pelo valor encontrado do produto do cálculo do espaçamento, obtém-se o número de plantas por hectare, esse valor multiplicado pela massa média dos frutos, resulta na produtividade.

Fórmula utilizada para calcular produtividade

$$\text{Produtividade} = \frac{10.000}{(EP \times EL)} \times \text{Massa média}$$

g) prateamento da folha: este parâmetro foi obtido observando a presença ou ausência do prateamento nas folhas no meio do cultivo, dia 25 de junho.

h) coloração do fruto: este parâmetro foi obtido na avaliação da cor dos frutos maduros, utilizando uma escala de presença ou ausência de estrias nos frutos, sendo FL (frutos sem estrias) e FM (frutos com estrias).

i) formato do fruto: este parâmetro foi obtido na avaliação dos frutos maduros, observando-se o diâmetro e altura, sendo classificado como: Globular, Oblongo, Achatado e Ovalado.

j) cor de polpa: este parâmetro foi obtido na avaliação de coloração interna do fruto maduro, variando entre Amarelo Fraco e Laranja Escuro.

4.4. Análise estatística

As médias foram obtidas através do teste de Scott & Knott a uma taxa de 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar. As tabelas da análise podem ser encontradas no Anexo A.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliação quantitativa

Para análise dos dados, as características quantitativas, comprimento de planta, altura de fruto, comprimento de fruto, massa do fruto, sólidos solúveis (BRIX/%), espessura de polpa, foram submetidas ao método Scott-Knott, ao nível de significância de 5%, esses valores podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Médias dos parâmetros avaliados de comprimento de planta, altura do fruto, comprimento do fruto, massa do fruto, BRIX, produtividade dos frutos de linhagens de abóbora da espécie *Cucurbita maxima*.

Linhagem	Comprimento de Planta (m)	Altura do fruto (cm)	Comprimento do Fruto (cm)	Massa do fruto (g)	BRIX	Produtividade (ton/ha)
10631 RL	3,95 a	19,75 b	19,75 a	2828,5 b	21,5 a	9,42 b
10633 RC	3,30 a	27,12 a	20,82 a	4826,5 a	21,75a	16,08 a
10644 RL	3,03 a	16,25 b	14,50 a	1643,5 b	22,25a	5,47 b
10632 RC	2,36 a	19,25 b	16,00 a	1767,25 b	18,00b	5,89 b
10638 RL	2,11 a	21,00 b	22,75 a	2339,5 b	18,25b	7,79 b
10642 RC	1,64 b	20,00 b	17,75 a	2319,0 b	19,75b	7,72 b
CV (%)	35,27	15,61	31,52	44,69	10,92	48,7

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

É possível notar que para característica comprimento de planta, as linhagens **10631 RL**, **10633 RC**, **10644 RL**, **10632 RC** e **10638 RL** não se diferenciaram entre si estatisticamente, com uma variação máxima de 3,95 metros para a linhagem **10631 RL** e mínima de 2,11 metros para a linhagem **10638 RL**, mas houve a diferenciação para a linhagem **10642 RC**, que teve sua média de 1,64 metros. Pode-se então inferir que como a característica desejável desse melhoramento é o comprimento menor de plantas, a linhagem **10642 RC** teve um maior sucesso na passagem desse atributo pelo cruzamento.

Na relação de altura dos frutos pode-se notar que a linhagem **10633 RC** teve, diferença estatística em relação as outras linhagens, tendo uma média maior, com 27,12 centímetros, já o restante das linhagens não se diferenciou entre si, tendo um maior valor para a linhagem **10638 RL**, 21 centímetros, e o menor valor para a linhagem **10644 RL**, 16,25 centímetros. Esses valores se apresentam acima dos 15 centímetros, valor esse, encontrado por NASCIMENTO et. al., 2008.

No que se refere ao comprimento dos frutos, nota-se que não houve diferença

estatística entre nenhuma linhagem, tendo uma média máxima a linhagem **10638 RL**, com o valor de 22,75 centímetros e mínimo a linhagem **10644 RL**, com o valor de 14,5 centímetros. Valor esse próximo ao encontrado por Barbosa (2009), que verificou em seis genótipos de abóbora, médias oscilando entre 21,37 a 47,54 centímetros.

Se tratando da massa média dos frutos, o material **10633 RC** obteve um valor estatisticamente maior em relação as outras linhagens, com 4826,5 gramas, enquanto as demais linhagens não diferiram entre si estatisticamente, tendo variado sua massa entre 2828,5 gramas para o código **10631 RL** a 1643,5 gramas para a linhagem **10644 RL**. Esses valores de massa se encontram acima das médias de frutos comerciais encontrados em literatura, 1 a 2 quilos (MENDES et. Al., 2015)

Em referência ao Total de Sólidos Solúveis (BRIX/%), pode-se notar que a linhagem **10644 RL**, **10633 RC** e **10631 RL**, não se diferiram estatisticamente entre si, tendo valores de 22,25; 21,75; 21,5 respectivamente. Já as linhagens **10642 RC**, **10638 RL** e **10632 RC** obtiveram resultados semelhantes entre si estatisticamente, com médias de 19,75; 18,25 e 18 respectivamente. Esses valores estão acima dos 15%, média encontrada por KLUGE et.al., 2002.

Por se tratar de um fruto consumido *in natura*, a quantidade de açúcar encontrado, tem relação direta com o sabor da fruta, por isso a quantidade de açúcar é utilizada como forma de medição para a colheita e consumo (HORTIBRASIL, 2009).

Enquanto a produtividade, a linhagem **10633 RC** difere estatisticamente das demais, tendo sua média de 19,29 toneladas por hectare. Já as demais médias, que são iguais estatisticamente, tem seu maior valor encontrado pela linhagem **10631 RL**, no valor de 11,31 toneladas por hectare, enquanto a menor média é da linhagem **10644 RL**, com o valor de 6,57 toneladas por hectare.

5.2 Avaliação Qualitativa

Para características qualitativas avaliadas, foi feito uma média e definido em porcentagem a quantidade de presença e ausência de prateamento de folha, qual coloração do fruto e qual coloração da polpa, esses resultados podem ser vistos na tabela 2.

Tabela 2 – Médias dos parâmetros avaliados de prateamento de folha, coloração do fruto e coloração de polpa de frutos de linhagens de abóbora da espécie *Cucurbita maxima*.

Linhagem	Prateamento de folha	Coloração do Fruto	Coloração de Polpa
10633 RC	100% Ausente	25% FL; 75%FM	75% Laranja Escuro; 25% Amarelo Fraco
10632 RC	100% Ausente	100% FM	50% Laranja Escuro; 50% amarelo Fraco
10631 RL	100% Ausente	100% FM	75% Laranja Escuro; 25% Amarelo Fraco
10638 RL	100% Ausente	100% FM	50% Laranja Escuro; 50% amarelo Fraco
10642 RC	100% Ausente	100% FM	25% Laranja Escuro; 75% Amarelo Fraco;
10644 RL	50% Ausente; 50% Presente	100% FM	75% Laranja Escuro; 25% Amarelo Fraco

Em relação ao prateamento de folha, pode-se notar que apenas um dos códigos apresentou em metade do seu material a presença do prateamento, sendo a linhagem **10644 RL**, onde 50% de seu material teve essa característica expressa, enquanto todas as outras linhagens, tiveram em 100% de suas plantas a ausência do prateamento. A presença do prateamento pode ser encontrada em plantas de *C. moschata*, segundo AMARO et.al., 2021.

No quesito coloração do fruto, somente uma das linhagens apresentou fruto liso, na linhagem **10633 RC**, onde 25% do material teve essa característica. Já no restante das linhagens, pode-se observar que todos os frutos colhidos apresentaram frutos manchados.

Enquanto a coloração da polpa obteve-se um resultado variado, os códigos **10633 RC**, **10631 RL**, **10644 RL** apresentaram 75% do seu material na cor Laranja Escuro e 25% na coloração Amarelo Fraco. Para os códigos **10632 RC** e **10638 RL**, apresentou 50% de seus frutos tendo coloração de polpa Laranja escuro e 50% Amarelo Fraco. Já a linhagem **10642 RC** apresentou um total de 25% do seu material com polpa Laranja escuro e 75% com polpa Amarelo fraco. Resultados semelhantes ao encontrado no material divulgado por AMARO et.al., 2021.

6. CONCLUSÃO

As linhagens de *Cucurbita maxima* apresentam grande variabilidade genética para as características avaliadas.

Como uma das principais características de interesse no melhoramento, objetivando plantas com rama curta, pode-se destacar a linhagem **10642RC**, que obtiveram plantas com comprimento reduzido, sendo a ideal para a produção de híbridos de Tetsukabuto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. Plant Pathology. **St. Paul: APS Press, 1997. 635 p.**

AMARO, Geovani Bernardo et al. Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2021.

AMARO, Geovani Bernardo et al. Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2021.

BARBOSA, GS. 2009. Desempenho agrônômico, caracterização morfológica e polínica de linhagens de abóbora (*Cucurbita moschata*) com potencial para o lançamento de cultivares. Campos dos Goytacazes: UENF. 110p (Tese mestrado).

BISOGNIN, Dilson Antônio. Origin and evolution of cultivated cucurbits. **Ciência Rural**, v. 32, p. 715-723, 2002.

BRANDÃO FILHO, José Usan Torres et al. (Ed.). **Hortaliças-fruto**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2018

Breeding vegetable crops. West port: Avi Publishing, 1986. Cap.6, p.209-242.

CARDOSO, A. I. I.; SOUZA NETO, I. L. de (Ed.). Melhoramento de abóbora, abobrinha e moranga. In: NICK, Carlos; BORÉM, Aluizio. Melhoramento de Hortaliças. Borém: UFV, 2016. Cap. 2. p. 61-94.

CARDOSO, Antonio Ismael Inácio. Seleção recorrente para produtividade e qualidade de frutos em abobrinha braquítica. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 143-148, 2007.

CARMO, G.A. do. Crescimento, nutrição e produção de cucurbitáceas cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de adubação nitrogenada. 2009. 183 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró. 2009. Disponível em: http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/82/teses_2009/TESE_GILCIMAR_C. Acesso em: 19 janeiro. 2023

COLOMBARI-FILHO, J.M. **Melhoramento genético de *Cucurbita pepo* (“abobrinha”)**. Disponível em: <<http://www.genetica.esalq.usp.br/pub/seminar/JMCColombari-200702-Resumo.pdf>>. Acesso em: 02 janeiro. 2023.

COSTA, Caroline Jácome; CARMONA, Ricardo; NASCIMENTO, Warley Marcos. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, p. 127-132, 2006.

FERREIRA, M. A. J. F. Origem e evolução de plantas cultivadas ed. Abóboras e morangas das américas para o mundo. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. P. 59-88.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV. 2008. 421p

Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/?#compare> - Compare data. Groups production. Crops. World total. Area harvested. Production quantity. Yield. Pumpkins, squash and gourds. 21 abr. 2020. FREITAS, Pâmela Gomes Nakada et al. Poda apical para produção de frutos e sementes de abóbora. **Agro@ mbiente On-line**, p. 230-237, 2014.

HORTIBRASIL. Hortbrasil. A medida do sabor: O sabor motiva e determina a ingestão de todos os alimentos e o aumento do seu consumo. 2009. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/2016-06-03-10-49-48/234-a-medida-do_sabor.html?showall=1>. Acesso em: 12 janeiro. 2023.

<https://revistacampoenegocios.com.br/potencial-da-abobora-cabotia-alternativa-de-renda/#:~:text=A%20área%20plantada%20com%20abóbora,total%20anual%20de%20680.613%20toneladas>.

IBGE. Censo Agropecuário, 2006. Abóboras (Morangas e Jerimum). Quantidade produzida, área e número de informantes, Brasil e Unidades da Federação. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado em 30 de dezembro de 2022.

IBGE. Censo Agropecuário. Tabela 822 - Produção, venda, valor da produção e área colhida da lavoura temporária por produtos da lavoura temporária, condição produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica, grupos de área total e grupos de área colhida. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/822#resultado>. Acesso em 07 janeiro. 2023.

KLUGE RA; NACHTIGAL JC; FACHINELLO JC; BILHALVA AB. 2002. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. 2.ed, s.l.: Rural, 2002. 214p.

MELO, P.C.T. A qualidade das sementes e o desempenho superior demonstrado pelas cultivares híbridas têm contribuído para a melhoria no perfil da olericultura nacional. *Revista Cultivar HF*, v. 8, n. 54, p.31, fev./mar. 2009.

MENDES, I. B. et al. ASPECTOS FITOTÉCNICOS E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES MORANGA (*Cucurbita maxima*): ASPECTOS FITOTÉCNICOS E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES MORANGA (*Cucurbita maxima*). 2015. Disponível em: <<https://ifgoiano.edu.br/ceic/anais/files/papers/20674.pdf>>. Acesso em: 03 janeiro. 2023.

NASCIMENTO, Warley Marcos; PESSOA, Homero BSV; DA SILVA, Patrícia P. Produção de sementes híbridas de abóbora do tipo tetsukabuto. 2011.

NASCIMENTO, Warley Marcos; PESSOA, Homero BSV; DA SILVA, Patrícia P. Produção de sementes híbridas de abóbora do tipo tetsukabuto. 2011.

NEE, M. The domestication of *Cucurbita* (*Cucurbitaceae*). **Econ Bot**, v.44, n.3 (supplement), p.56-68, 1990.

PEDROSA JF; ALVARENGA MAR; FERREIRA FA; CASALI VWD. 1982. Abóboras, morangas e abobrinhas: cultivares e métodos culturais. Informe Agropecuário 8: 24-26..

RECH, E.G. **Adubação orgânica e mineral na produção, qualidade e composição química de sementes de abobrinha.** Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4377/000411086.pdf?sequence=1>>

Acesso em: 26 janeiro. 2023.

RIBEIRO, D. da S. Parâmetros agrometeorológicos de ambiente protegido com o cultivo de abóbora italiana sob adubação orgânica. 103 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Pelotas, 2008.

SILVA, Jéssica Lorraine Sales; ALVES, Estenio Moreira. Potencial da abóbora cabotiá como alternativa de renda. 2022. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/potencial-da-abobora-cabotia-alternativa-de-renda/#:~:text=%C3%81reas%20com%20dom%C3%ADnio%20tecnol%C3%B3gico%20de,toneladas%20por%20ano%20de%20ab%C3%B3bora>. Acesso em: 19 mar. 2023.

SINGH, A.K. Cytogenetics and evolution in the *Cucurbitaceae* In: BATES, D.M., ROBINSON, R.W., JEFFREY, C. **Biology and utilization of the *Cucurbitaceae*** Ithaca and London: Cornell University, 1990. p.10-28. 485p.

WHITAKER, T.W.; ROBINSON, R.W. Squash breeding. In: BASSET, M.J. (Ed.)

ANEXO A

Variável analisada: Comprimento de Planta

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Variedade	6	21.643100	3.607183	3.882	0.0127
erro	17	15.795233	0.929131		
Total corrigido	23	37.438333			
CV (%) =	35.27				
Média geral:	2.7333333	Número de observações:	24		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV Variedade

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 2.8
 Erro padrão: 0.576049158538767

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
3	3.95	a
1	3.30	a
6	3.0375	a
2	2.3625	a
4	2.1125	a
5	1.6375	b

Variável analisada: altura

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
tratamento	5	258.218750	51.643750	5.013	0.0047
erro	18	185.437500	10.302083		
Total corrigido	23	443.656250			
CV (%) =	15.61				
Média geral:	20.5625000	Número de observações:		24	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV tratamento

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1.60484293104756

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	27.125	a
4	21.00	b
5	20.00	b
3	19.75	b
2	19.25	b
6	16.25	b

Variável analisada: Comprimento
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
variedade	5	191.152083	38.230417	1.113	0.3882
erro	18	618.217500	34.345417		
Total corrigido	23	809.369583			
CV (%) =	31.52				
Média geral:	18.5958333	Número de observações:	24		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV variedade

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 2.93024814080082

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
4	22.75	a
1	20.825	a
3	19.75	a
5	17.75	a
2	16.00	a
6	14.50	a

Variável analisada: Massa (g)
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
variedade	5	27048510.208333	5409702.041667	3.943	0.0137
erro	18	24693798.750000	1371877.708333		
Total corrigido	23	51742308.958333			
CV (%) =	44.69				
Média geral:	2620.7083333	Número de observações:	24		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV variedade

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 585.635916831723

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	4826.50	a
3	2828.50	b
4	2339.50	b
5	2319.00	b
2	1767.25	b
6	1643.50	b

Variável analisada: brix

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
variedade	5	68.50	13.70	2.802	0.0483
erro	18	88.00	4.888889		
Total corrigido	23	156.500000			
CV (%) =	10.92				
Média geral:	20.2500000	Número de observações:	24		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV variedade

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1.10554159678513

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
6	22.25 a	
1	21.75 a	
3	21.50 a	
5	19.75 b	
4	18.25 b	
2	18.00 b	

Variável analisada: espessura de casca

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
variedade	5	61.263750	12.252750	0.832	0.5436
erro	18	265.022500	14.723472		
Total corrigido	23	326.286250			
CV (%) =	88.98				
Média geral:	4.3125000	Número de observações:		24	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV variedade

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1.9185588486037

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	7.75	a
1	4.25	a
5	3.875	a
4	3.80	a
3	3.325	a
6	2.875	a

Variável analisada: Produtividade

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	164966830.695071	32993366.139014	1.0E+0009	0.0000
REPETI__O	3	5830096.779546	1943365.593182	1.0E+0009	0.0000
TRATAMENTO*REPETI__O	15	391496405.870879	26099760.391392	1.0E+0009	0.0000
erro	0	0.000000000E+0000	0.00000000E+0000		
Total corrigido	23	562293333.345496			
CV (%) =	0.00				
Média geral:	3289.3395833		Número de observações:	24	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRATAMENTO

NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	16.08	b
1	9.42	a
5	7.79	a
6	7.72	a
4	5.89	a
3	5.47	a