



GIOVANNA OLIVEIRA SILVEIRA

**BIOMETRIA DE FRUTOS DE ABOBRINHA ITALIANA
(*Cucurbita pepo* L.) SOB DIFERENTES CALIBRES DE
SEMENTES, NO SUL DE MINAS GERIAS**

**LAVRAS – MG
2024**

GIOVANNA OLIVEIRA SILVEIRA

**BIOMETRIA DE FRUTOS DE ABOBRINHA ITALIANA (*Cucurbita pepo* L.) SOB
DIFERENTES CALIBRES DE SEMENTES, NO SUL DE MINAS GERIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção
do título de Bacharel.

Prof. Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira
Orientador

**LAVRAS – MG
2024**

GIOVANNA OLIVEIRA SILVEIRA

**BIOMETRIA DE FRUTOS DE ABOBRINHA ITALIANA (*Cucurbita pepo* L.) SOB
DIFERENTES CALIBRES DE SEMENTES, NO SUL DE MINAS GERIAS**

**BIOMETRICS OF ITALIAN ZUCCHINI FRUITS UNDER DIFFERENT SEED SIZES
IN SOUTHERN MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção
do título de Bacharel.

APRESENTADO em 15 de Agosto de 2024.

Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira	UFLA
Dr. Luis Felipe Lima E Silva	UFLA
Me. Orlando Gonçalves Brito	UFLA

Prof. Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira
Orientador

**LAVRAS – MG
2024**

AGRADECIMENTOS

Este trabalho de conclusão de curso é o resultado de um longo percurso acadêmico e pessoal, e é com imensa gratidão que venho reconhecer aqueles que contribuíram de maneira fundamental para sua realização.

Primeiramente, agradeço profundamente à minha família. O apoio incondicional, o amor e a compreensão que recebi de vocês, Antônio, Maria e Janaína, em especial, foram essenciais para a conclusão deste projeto. Cada momento de incentivo, cada palavra de conforto e cada gesto de carinho me motivaram a seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores. Vocês são a base sobre a qual construí meus sonhos e este trabalho é mais de vocês do que meu. Obrigada por nunca desistirem dessa garota sonhadora e indecisa.

Aos professores da Universidade Federal de Lavras, em especial ao meu orientador, Cleiton, e todos àqueles que fizeram parte desse longo caminho, sempre solícitos e crentes na profissional que me tornarei, expresse minha sincera gratidão pela orientação, pelo conhecimento compartilhado e pela dedicação. A orientação especializada e as discussões enriquecedoras foram cruciais para o desenvolvimento desta futura Engenheira Agrônoma que vos fala. Cada um de vocês, com sua paixão pelo ensino e compromisso com a formação dos alunos, contribuiu significativamente para a minha formação acadêmica.

Gostaria também de agradecer à República Poucas e Boas, por ser um ambiente acolhedor e inspirador durante todos estes anos. A convivência com vocês trouxe não apenas amizades valiosas, mas também uma rede de apoio, compreensão e grandes ensinamentos que fizeram toda a diferença. Os momentos de descontração e as conversas profundas foram o equilíbrio perfeito para as exigências acadêmicas. Sem vocês, irmãs de alma, eu nada seria. Vocês me lapidaram e conseguiram extrair o melhor que eu tinha guardado aqui dentro.

Aos amigos que a faculdade me presenteou, também meu muito obrigado, por todos os momentos de companheirismo e apoio. As trocas de ideias, o incentivo mútuo e a camaradagem foram vitais para superar os desafios acadêmicos e pessoais. A jornada se tornou muito mais rica e significativa graças a vocês.

Não posso deixar de reconhecer a importância dos meus amigos de infância, da minha cidade natal Ribeirão Preto. A confiança e o apoio que recebi de vocês, mesmo à distância, foram fontes de força e motivação. Saber que tenho uma rede de apoio sólida e carinhosa independentemente de onde estiver foi um alicerce fundamental durante toda a trajetória acadêmica e de vida.

A todos vocês, o meu mais sincero obrigado. Este TCC é a prova de que, com apoio, dedicação e paixão, grandes conquistas são possíveis.

Com gratidão,

Giovanna Silveira.

RESUMO

A cultura da abobrinha italiana (*Curcubita pepo* L.) é muito difundida no Brasil, gerando renda para pequenos, médios e grandes produtores da cultura. Nos últimos anos, diversos produtores do sul de Minas Gerais têm associado a produtividade e quantidade de frutos ao calibre da semente utilizada no plantio. A teoria se baseia na experiência prática de alguns produtores, que por meio de observação e análise das próprias lavouras, sem embasamento científico, notaram certas diferenças na produtividade e associaram ao tamanho das sementes utilizadas. Com isso, esse estudo teve como objetivo avaliar a relação entre os tamanhos da semente e a produção e quantidade de frutos. Como tratamento foram avaliados seis calibres diferentes de sementes de abobrinha italiana. Foi realizado o plantio dessas seis sementes, cada uma com um determinado peso de mil sementes, refletindo no calibre que eram comercializadas para o cultivo, sendo elas definidas no experimento como pequena, média, grande, do mesmo cultivar, dois cultivares usadas como controle e uma de marca concorrente à empresa que participou do experimento, todas com diferentes tamanhos. Realizou-se o plantio no setor de olericultura da Universidade Federal de Lavras – UFLA/MG, sendo cultivo em campo, semeadura em covas e distribuídos em delineamento de blocos casualizados, divididos em 6 tratamentos diferentes, com 16 plantas por tratamento e três repetições de cada tratamento, totalizando 18 parcelas, com espaçamento de 1,4m x 0,8m entre plantas. Os tratamentos foram designados como: T1: sementes pequenas – cultivar 1, T2: sementes médias – cultivar 1, T3: sementes grandes – cultivar 1, controle 1 – cultivar 2, controle 2 – sementes concorrência – cultivar 3, e controle 3 – cultivar 4. Os tratamentos culturais foram os mesmos para todos os tratamentos. Foram avaliados nesse experimento os frutos, avaliou-se o tamanho, diâmetro, peso e quantidade de produção, sendo selecionados apenas frutos com padrão comercial. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Scott – Knott ($p < 0,05$). Os frutos, provenientes das plantas oriundas dos diversos tamanhos de sementes, não apresentaram diferenças significativas em relação aos seus tamanhos e quantidade dos frutos. Com isso podemos afirmar que o tamanho da semente não tem relação direta com os aspectos avaliados, que foram comprimento, diâmetro, peso total e número médio de frutos por planta.

Palavras-chave: *Cucurbita pepo*; Produtividade de frutos; Análise biométrica; Qualidade das sementes.

ABSTRACT

The cultivation of Italian zucchini (*Curcubita pepo* L.) is widespread in Brazil, generating income for small, medium, and large producers of this crop. In recent years, several producers in southern Minas Gerais have associated fruit productivity and quantity with the size of the seeds used in planting. This theory is based on the practical experience of some producers who, through observation and analysis of their own fields, without scientific backing, noticed certain differences in productivity and associated them with the size of the seeds used. Therefore, this study aimed to evaluate the relationship between seed size and the production and quantity of fruits. Six different seed calibers of Italian zucchini were used as treatments. The planting of these six seed types was carried out, each with a specific thousand-seed weight, reflecting the caliber in which they were sold for cultivation. The calibers were defined in the experiment as small, medium, and large seeds of the same cultivar, two cultivars used as controls, and one from a competitor's brand that participated in the experiment, all with different sizes. The planting was conducted in the vegetable growing sector of the Federal University of Lavras – UFLA/MG, using field cultivation, seeding in pits, and distributed in a randomized block design, divided into six different treatments, with 16 plants per treatment and three repetitions of each treatment, totaling 18 plots, with spacing of 1.4m x 0.8m between plants. The treatments were designated as: T1: small seeds – cultivar 1, T2: medium seeds – cultivar 1, T3: large seeds – cultivar 1, control 1 – cultivar 2, control 2 – competitor's seeds – cultivar 3, and control 3 – cultivar 4. The cultural practices were the same for all treatments. The fruits were evaluated in this experiment, focusing on size, diameter, weight, and production quantity, selecting only fruits with commercial standards. The data were subjected to analysis of variance and Scott-Knott test ($p < 0.05$). The fruits from plants originating from different seed sizes did not show significant differences in relation to their size and fruit quantity. Therefore, we can affirm that seed size has no direct relationship with the evaluated aspects, which were length, diameter, total weight, and average number of fruits per plant.

Keywords: *Cucurbita pepo*; Fruit productivity; Biometric analysis; Seed quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abobrinha italiana (Cucurbita pepo L.).	12
Figura 2 – Abobrinha - Valor da produção (Mil Reais) no Brasil em 2017.....	13
Figura 3 – Delineamento experimental do experimento.	19
Figura 4 – Gráfico de barras dos diâmetros obtidos para cada tratamento.....	22
Figura 5 – Gráfico de barras dos comprimentos obtidos para cada tratamento.	23
Figura 6 – Gráfico de barras dos pesos totais dos frutos obtidos para cada tratamento.....	23
Figura 7 – Gráfico de barras dos números médios dos frutos obtidos para cada tratamento. ..	24
Figura 8 – Gráfico de barras da produtividade por hectare obtidos para cada tratamento.	25
Figura 9 – Gráfico de barras das caixas de 10 kg por 1000 plantas obtidos para cada tratamento.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tratamentos do experimento.	19
Tabela 2 – Análise ANOVA de cada característica avaliada.	21
Tabela 3 – Médias de cada característica avaliada.	21
Tabela 4 – Produtividade por hectare de abobrinha italiana.	24
Tabela 5 – Quantidade de caixas de 10 kg por mil plantas de abobrinha italiana.	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	Cultura da abobrinha italiana (<i>Cucurbita pepo</i> L.).....	12
2.2	Fatores que influenciam a produção de frutos.....	14
2.3	Qualidade de sementes e seu impacto na produção de ffulrutos	15
2.4	Teoria sobre o impacto do tamanho das sementes na produção e quantidade dos frutos...	16
2.5	Metodologias de avaliação de produtividade e quantidade de frutos.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

A abobrinha italiana, conhecida cientificamente como *Cucurbita pepo* L., é uma variedade de abóbora que tem sido objeto de vários estudos e pesquisas devido à sua ampla difusão e apreciação culinária (Barbosa, 2020; Coelho *et al.*, 2020; Lovatto *et al.*, 2020). Esta hortaliça é rica em nutrientes, como vitamina C, vitaminas do complexo B, potássio e magnésio, e possui baixo teor calórico, tornando-se uma opção saudável para dietas equilibradas (Ramoni *et al.*, 2014; Barbosa, 2020).

No que diz respeito ao seu cultivo, a abobrinha italiana é cultivada em solos bem drenados e ricos em matéria orgânica. É uma cultura de crescimento rápido e pode ser cultivada desde climas temperados a quentes tropicais. A colheita é geralmente realizada quando os frutos ainda estão imaturos para garantir o sabor e a textura desejados (Coelho *et al.*, 2020; Amaro *et al.*, 2021).

Além disso, devido à sua baixa caloria, a abobrinha italiana é frequentemente recomendada em dietas de perda de peso. No entanto, o cultivo da abobrinha italiana enfrenta diversos desafios, como a incidência de plantas invasoras e o ataque de doenças fúngicas como o oídio (*Erysiphe cichoracearum*) e o míldio (*Pseudoperonospora cubensis*). Além disso, problemas relacionados ao escoamento superficial e à exposição das sementes, causados por intensas precipitações no momento do plantio, podem afetar negativamente a germinação inicial das sementes. Esses fatores podem impactar o estabelecimento das plantas e, conseqüentemente, a produtividade da cultura (Coelho *et al.*, 2020).

Pertencente à família das cucurbitáceas, a abobrinha italiana é uma planta anual com características botânicas distintas. Suas folhas são grandes, lobadas e geralmente têm formato de coração. As flores são amarelas e a planta possui flores masculinas e femininas. Os frutos são alongados, podendo ser verdes, verde-escuros, amarelos ou de coloração clara, como a Abobrinha Híbrida Marzouka (Libanesa), o que depende da cultivar. Suas características físicas incluem uma forma alongada, cilíndrica e fina, com casca verde e polpa macia e branca, contendo sementes pequenas e comestíveis (Delfin; Mauch, 2017).

O “calibre de sementes” geralmente refere-se ao tamanho das sementes usadas para o plantio de culturas (Cardoso, 2005). Agricultores e produtores costumam selecionar sementes com base em seu tamanho e qualidade. Sementes de tamanho uniforme podem facilitar o plantio e garantir um espaçamento adequado entre as plantas (Silva *et al.*, 2021).

A qualidade e produtividade dos frutos de abóboras ou morangas, nas diversas espécies, dependem do tamanho das sementes (Barbosa, 2020; Amaro *et al.*, 2021). Sementes de boa

qualidade geralmente produzem plantas mais vigorosas, o que pode resultar em frutos de melhor qualidade e maior rendimento (Freitas *et al.*, 2014). Para a produção comercial, é importante que as sementes tenham um tamanho consistente para garantir um crescimento uniforme das plantas e a produção de frutos de tamanho semelhante (Amaro *et al.*, 2021). Além disso, o tamanho das sementes também pode afetar sua viabilidade e capacidade de armazenamento a longo prazo. Sementes de tamanho uniforme podem ser mais fáceis de armazenar e manter em boas condições (Silva *et al.*, 2021; Bonifácio, 2022).

Assim, o calibre das sementes de abobrinha italiana pode ter implicações na produção e qualidade dos frutos, bem como na eficiência do cultivo. Porém não há estudos relacionando especificamente a essa influência no cultivo de abobrinha italiana. Diante dessas questões, é importante explorar estratégias de manejo e técnicas adequadas para garantir o sucesso do cultivo e a obtenção desses frutos de qualidade. O objetivo deste trabalho é avaliar a relação entre os tamanhos da semente e se isso reflete na produção e na quantidade de frutos, ponto crítico para o produtor rural, por se tratar do interesse econômico da sua lavoura.

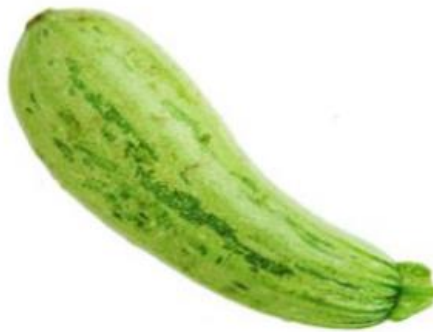
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.)

As cucurbitáceas são plantas amplamente utilizadas na alimentação humana devido ao seu alto valor nutricional e versatilidade culinária (Ramoni *et al.*, 2014). Entre essas variedades, destaca-se a abobrinha, que pertence à família das Cucurbitaceae (Pôrto *et al.*, 2012; Delfin; Mauch, 2017). Com aproximadamente 130 gêneros e 800 espécies, as cucurbitáceas estão predominantemente presentes em regiões mais quentes do mundo (Gutierrez, 2016; Coelho *et al.*, 2020).

A abóbora italiana está entre as dez hortaliças de maior produção e maior valor econômico no Brasil, principalmente no centro e Sul do país (Torezani *et al.*, 2017). Sua exploração geralmente ocorre em pequenas propriedades rurais, contribuindo para a manutenção dos agricultores nas áreas rurais e gerando emprego e renda (Fernandes *et al.*, 2016; Coelho *et al.*, 2020).

Figura 1 – Abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.).



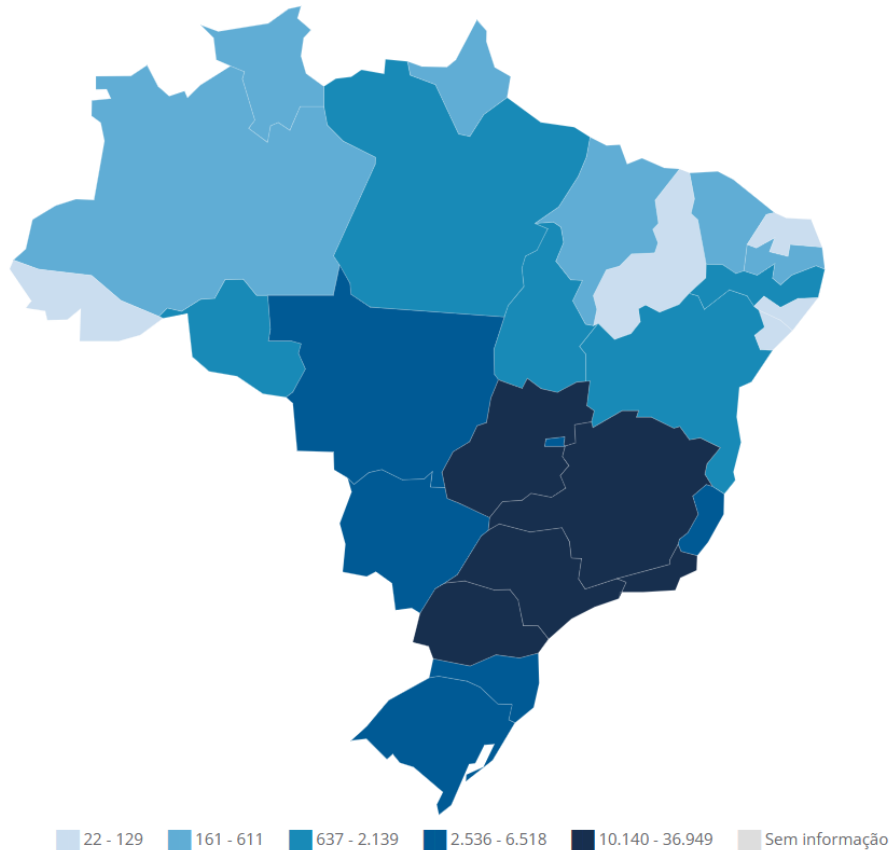
Fonte: Santos, 2019.

A produção mundial de abóboras, morangas e abobrinhas foi estimada em torno de 27,67 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 2,04 milhões de hectares. Esse volume de produção é muito significativo, considerando sua importância social e cultivo de subsistência na maioria das regiões produtoras. A Ásia se destaca com 61,5% da produção mundial, seguido pela Europa, com 15,8% e América com 11,7% (Santos *et al.*, 2024).

Em 2017, segundo último censo agropecuário apresentado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produção brasileira de abobrinha alcançou 158.518 toneladas, com um valor de 133.284 mil reais por todo país (Figura 2), distribuídas em 34.858

estabelecimentos agrícolas, com destaque para a região Sudeste, responsável por 75,35% da produção nacional (IBGE, 2024).

Figura 2 – Abobrinha - Valor da produção (Mil Reais) no Brasil em 2017.



Fonte: IBGE, 2024.

O ciclo de cultivo da abobrinha é curto, variando de 50 a 80 dias, e pode ser cultivada tanto ao ar livre quanto em ambientes protegidos (Filgueira, 2013). A colheita é geralmente realizada entre 45 e 60 dias após o plantio (Stansell; Smittle, 1992). A abobrinha prospera em climas quentes, com temperaturas entre 18°C e 35°C e umidade relativa do ar entre 60% e 70% (Souza; Resende, 2006). No entanto, o cultivo em ambientes protegidos pode ser afetado por vários fatores, como heterogeneidade do material experimental, pragas e doenças (Ramalho *et al.*, 2000, p. 303; Ramoni *et al.*, 2014; Barbosa, 2020).

A época recomendada para o cultivo da abobrinha é durante os meses de outono, inverno e primavera, devido às temperaturas amenas. Temperaturas mais elevadas no verão podem desfavorecer a polinização e o desenvolvimento dos frutos (Filgueira, 2013). A produção de mudas é uma etapa crucial para o sucesso do cultivo, exigindo insumos de alta qualidade e

substratos adequados (Cardoso *et al.*, 2017). Vários atributos do substrato, como estrutura, pH, aeração e capacidade de retenção de água, influenciam no crescimento vegetativo das mudas (Barbosa *et al.*, 2014).

2.2 Fatores que influenciam a produção de frutos

A produção e quantidade de frutos são influenciados por uma série de fatores que interagem de maneira complexa, determinando o sucesso ou fracasso de uma colheita. Esses fatores abrangem desde aspectos ambientais até características genéticas das plantas, exigindo uma compreensão abrangente para otimizar o cultivo e garantir uma produção de qualidade (Gobbo-Neto; Lopes, 2007; Silva *et al.*, 2021).

Entre os principais fatores que afetam o crescimento e o desenvolvimento das plantas, a temperatura desempenha um papel fundamental. Cada espécie vegetal possui uma faixa específica de temperatura ótima para o crescimento, e variações significativas podem prejudicar o desenvolvimento e reduzir a produção (Hatfield; Prueger, 2015; Zhu *et al.*, 2021). Além disso, a umidade do solo e do ar também influencia diretamente o crescimento das plantas, afetando a absorção de nutrientes e a transpiração (Zhu *et al.*, 2021; Chia; Lim, 2022).

A fertilidade do solo é outro fator crítico, pois fornece os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas. A disponibilidade de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio influencia diretamente a saúde das plantas e a produção de frutos (Guareschi *et al.*, 2019). Além disso, a luminosidade desempenha um papel crucial, pois a fotossíntese é o processo fundamental para a produção de carboidratos e, conseqüentemente, para o crescimento das plantas (Guerra *et al.*, 2020).

No que diz respeito à produção e qualidade dos frutos, a genética da planta desempenha um papel preponderante. Características como resistência a doenças, tamanho e sabor dos frutos são determinadas geneticamente e influenciam diretamente a qualidade e o valor comercial da colheita (Rosa *et al.*, 2018; Francesa *et al.*, 2020). Além disso, o manejo cultural, que inclui práticas como irrigação, adubação e controle de ervas daninhas, é essencial para garantir um ambiente propício ao desenvolvimento das plantas e à produção de frutos saudáveis (Ikeda, 2019).

Os efeitos do ambiente também são cruciais. Condições climáticas adversas, como geadas, secas ou excesso de chuva, podem prejudicar significativamente a produção de frutos (Yadav *et al.*, 2021). Além disso, pragas e doenças representam uma ameaça constante, podendo causar danos severos às plantações se não forem adequadamente controladas

(Donatelli *et al.*, 2017). Por isso, é importante observar se esses fatores estão interferindo na produção de fruto.

2.3 Qualidade de sementes e seu impacto na produção de frutos

A qualidade das sementes de diferentes cultivos, como leguminosas, oleaginosas e diversas espécies de abóboras, desempenha um papel crucial no estabelecimento inicial das plantas e, conseqüentemente, no sucesso de uma colheita. Sementes de alta qualidade são essenciais para garantir uma germinação rápida e uniforme, promovendo um crescimento vigoroso e saudável desde o início do ciclo de vida da planta (Scheeren *et al.*, 2010; Abud *et al.*, 2010; Freitas *et al.*, 2014).

A importância da qualidade das sementes reside no fato de que elas são responsáveis por iniciar o processo de crescimento das plantas. Sementes de baixa qualidade podem resultar em uma germinação lenta e desigual, levando a um estabelecimento irregular das plantas e reduzindo a produtividade da cultura. Além disso, sementes de má qualidade estão mais suscetíveis a doenças e pragas, o que pode comprometer ainda mais o desenvolvimento das plantas (Bezerra *et al.*, 2015).

Vários fatores influenciam a qualidade das sementes. O vigor é um dos aspectos mais importantes, referindo-se à capacidade das sementes germinarem rapidamente e produzirem plântulas saudáveis. Sementes vigorosas são essenciais para garantir um estabelecimento rápido e uniforme das plantas, especialmente em condições adversas (Chagas *et al.*, 2018).

A pureza genética também é crucial, pois sementes contaminadas com sementes de outras variedades ou espécies podem resultar em plantas indesejadas ou comprometer a produtividade da cultura (França-Neto, 2009). Além disso, os tratamentos de sementes, como fungicidas e inseticidas, podem afetar tanto a qualidade quanto o desempenho das sementes, sendo essencial garantir que esses tratamentos sejam aplicados corretamente e não comprometam a saúde das plantas (Ludwig *et al.*, 2011; Almeida *et al.*, 2016).

Um aspecto particularmente interessante é o impacto do tamanho das sementes no estabelecimento e desenvolvimento inicial das plantas. Estudos anteriores, de cultivos de leguminosas como soja, arroz e feijão (Scheeren *et al.*, 2010; Almeida *et al.*, 2016; Chagas *et al.*, 2018), oleaginosas como cartámos (Abud *et al.*, 2010) e as diversas espécies de abóboras (Amaro *et al.*, 2021; Cardoso, 2005; Coelho *et al.*, 2020; Delfin; Mauch, 2017; Fernandes *et al.*, 2016; Guerra *et al.*, 2020), têm mostrado que sementes maiores tendem a germinar mais rapidamente e produzir plântulas mais vigorosas em comparação com sementes menores. Isso

ocorre porque as sementes maiores geralmente possuem reservas de energia mais abundantes, o que proporciona uma vantagem competitiva durante o estágio inicial de crescimento (Cardoso, 2005; Abud *et al.*, 2010; Scheeren *et al.*, 2010; Freitas *et al.*, 2014; Amaro *et al.*, 2021).

No entanto, é importante ressaltar que o tamanho das sementes nem sempre é o único fator determinante para o sucesso do estabelecimento das plantas. Outros fatores, como a qualidade geral das sementes, as condições ambientais e o manejo adequado durante o plantio, também desempenham papéis importantes e podem influenciar significativamente o desenvolvimento inicial das plantas (Silva *et al.*, 2021; Bonifácio, 2022).

2.4 Teoria sobre o impacto do tamanho das sementes na produção e quantidade dos frutos

O impacto do tamanho das sementes na produção e qualidade dos frutos tem sido objeto de interesse há décadas em estudos agronômicos como França-Neto (2009), Abud *et al.* (2010), Bezerra *et al.* (2015), Almeida *et al.* (2016), Silva *et al.* (2021) e Bonifácio (2022). A relação entre o tamanho das sementes e o desempenho das plantas durante o ciclo de cultivo é complexa e multifacetada, envolvendo uma interação entre fatores fisiológicos, genéticos e ambientais (Silva *et al.*, 2021; Bonifácio, 2022).

Numerosos estudos anteriores têm investigado essa relação em diversas culturas agrícolas, como soja (Ludwig *et al.*, 2011), feijão (Chagas *et al.*, 2018), tomate (Francesca *et al.*, 2020), entre outras. Alguns desses estudos sugerem que sementes maiores tendem a produzir plantas mais vigorosas e com maior produtividade de frutos. Por exemplo, pesquisas realizadas com milho mostraram que sementes maiores estão associadas a plântulas mais robustas, com maior estatura e número de folhas, o que pode resultar em um maior rendimento de grãos (Ferreira *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2023).

No entanto, outros estudos têm apresentado resultados contraditórios, indicando que o tamanho das sementes pode ter um impacto variável dependendo da espécie vegetal, das condições de cultivo e dos manejos agrícolas adotados (Pandolfi *et al.*, 2023). Por exemplo, em algumas culturas de hortaliças, como tomateiros, foi observado que sementes menores podem resultar em frutos de melhor qualidade, com maior teor de sólidos solúveis e melhor sabor (Francesca *et al.*, 2020; Pandolfi *et al.*, 2023).

Os mecanismos fisiológicos e biológicos que podem influenciar essa relação são diversos e ainda não completamente compreendidos. Uma das teorias propostas é que sementes maiores possuem reservas de energia mais abundantes, o que pode conferir uma vantagem

inicial às plântulas durante o estabelecimento e o crescimento inicial. Além disso, sementes maiores podem ter uma taxa de germinação mais rápida e uma maior capacidade de competição por recursos no solo (Almeida *et al.*, 2016). Por outro lado, sementes menores podem germinar mais rapidamente em condições de estresse, como solos compactados ou com baixa disponibilidade de água. Além disso, sementes menores podem resultar em plantas mais compactas, com menor espaçamento entre os frutos, o que pode favorecer a polinização e a formação de frutos de melhor qualidade (Francesca *et al.*, 2020).

Outros fatores, como a densidade de semeadura, a disponibilidade de água e nutrientes no solo, e a interação genótipo-ambiente, também podem modular a relação entre o tamanho das sementes e a produção e qualidade dos frutos. Portanto, para entender completamente essa relação e aproveitar ao máximo o potencial das sementes, é necessário considerar uma abordagem integrada que leve em conta todos esses aspectos (França-Neto, 2009; Scheeren *et al.*, 2010; Ludwig *et al.*, 2011).

2.5 Metodologias de avaliação de produtividade e quantidade de frutos

A avaliação da produtividade e quantidade dos frutos desempenha um papel fundamental em estudos agrônômicos, fornecendo informações essenciais para a seleção de cultivares, o desenvolvimento de práticas de manejo e a otimização dos sistemas de produção. Diversas metodologias têm sido empregadas para avaliar esses aspectos, cada uma com suas vantagens e limitações.

Uma das principais metodologias utilizadas para avaliar a produtividade dos frutos é a contagem do número total de frutos produzidos por planta ou por unidade de área. Essa abordagem fornece uma medida direta da quantidade de frutos obtidos e é amplamente utilizada em estudos de campo. Além disso, o peso médio dos frutos pode ser calculado, proporcionando informações adicionais sobre o tamanho médio dos frutos produzidos (Ferreira *et al.*, 2020; Pandolfi *et al.*, 2023).

Outra metodologia comumente empregada é a medição do tamanho e do diâmetro dos frutos. Essas medidas são importantes para avaliar a uniformidade e a qualidade dos frutos, sendo especialmente relevantes em culturas onde o tamanho e a aparência dos frutos têm importância comercial, como é o caso da abobrinha italiana. O peso dos frutos também é uma medida importante, pois está diretamente relacionado ao valor comercial e ao rendimento por unidade de área (Freitas *et al.*, 2014; Barbosa, 2020; Lovatto *et al.*, 2020).

No contexto específico do estudo da abobrinha italiana, a escolha dos caracteres de avaliação relevantes pode variar dependendo dos objetivos específicos do experimento. No caso do experimento mencionado, onde foram avaliados os frutos, é importante considerar a relação entre esses caracteres e a produtividade e quantidade dos frutos. A seleção de frutos com padrão comercial garante que apenas os frutos de melhor qualidade sejam considerados na análise, fornecendo uma medida mais precisa do potencial produtivo da cultura (Coelho *et al.*, 2020; Amaro *et al.*, 2021), garantindo que o experimento seja reflexo dos objetivos do produtor na colheita e comercialização dos frutos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

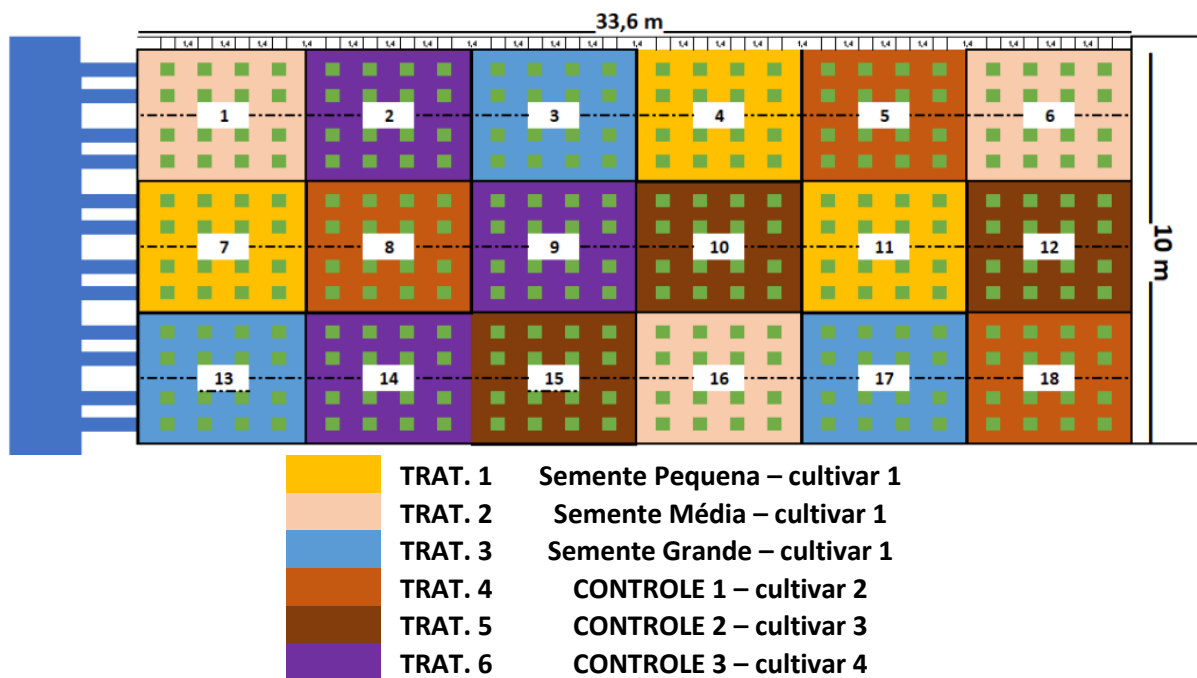
O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura da Universidade Federal de Lavras – UFLA/MG, em campo aberto. Realizou-se o plantio de seis sementes comerciais, sendo essas os tratamentos do experimento, onde o delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 16 plantas por tratamento, sendo cada tratamento replicado três vezes, totalizando 18 parcelas experimentais, em semeadura direta em cova, com espaçamento de 1,4m x 0,8m por planta (Figura 3), incluindo sementes definidas como pequenas, médias e grandes, além de dois cultivares para controle e por último, uma de marca concorrente, de diferentes calibres entre elas (Tabela 1), baseado no peso de cem sementes, descrito na embalagem comercial de cada tratamento utilizado.

Tabela 1 – Tratamentos do experimento.

Tratamentos	Descrição	Peso de Cem Sementes (gr.)
T1	Sementes pequenas – cultivar 1	12,7
T2	Sementes médias – cultivar 1	16,5
T3	Sementes grandes – cultivar 1	22,5
CONTROLE 1	Primeiro controle – cultivar 2	15,6
CONTROLE 2	Sementes concorrência – cultivar 3	15,9
CONTROLE 3	Segundo controle – cultivar 4	17,3

Fonte: Do autor, 2024.

Figura 3 – Delineamento experimental do experimento.



Fonte: Do autor, 2024.

Para garantir condições adequadas e iguais de crescimento, foram realizados tratamentos culturais uniformes em todos os tratamentos. A irrigação utilizada foi por gotejamento. A adubação foi realizada tanto no pré-plantio quanto em cobertura com intervalos de 10 a 20 dias. No pré-plantio, utilizamos 170 g por cova de fertilizante 03-15-05. O plantio foi realizado em semeadura direta em covas, manualmente, no mesmo dia para todos os tratamentos. Ao completar dez dias da germinação, aplicamos 15 g por planta do fertilizante 10-02-10. Nas adubações de cobertura subsequentes, foram aplicados 35 g de 10-02-10 por planta. Além disso, realizamos pulverizações semanais com o inseticida Acetamiprido (neonicotinóide) combinado com Etofenproxi (éter difenílico), para o controle da Mosca-Branca (*Bemisia tabaci*) e do Pulgão (*Rhopalosiphum maidis*), e com o fungicida com o ingrediente ativo Piraclostrobina, para a prevenção do Oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) e outros fungos, aplicação essa realizada de forma manual, com bomba costal.

Durante o experimento, foram realizadas avaliações características dos frutos, sendo elas o tamanho do fruto, diâmetro do fruto, peso total de frutos por tratamentos e quantidade de produção média de frutos, por planta, em cada tratamento, sendo considerados os tratamentos e a média dos dados obtidos nas parcelas. Foram realizadas sete colheitas, entre os dias 25 de julho de 2023 a 18 de agosto de 2023, com intervalos de 2 a 4 dias, em média. Foram selecionados para análise os frutos que atenderam ao padrão comercial estabelecido por um produtor. Frutos com injúrias, defeitos ou pouco desenvolvimento foram descartados. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Scott – Knott (Scott-Knott, 1974) ($P < 0,05$) para identificar diferenças significativas entre os tratamentos, visando compreender o impacto do tamanho das sementes na produção dos frutos de abobrinha italiana.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas avaliações das características dos frutos, que foram diâmetro, comprimento, peso total de frutos por tratamento e número médio de frutos produzidos por planta, foi verificado dados estatísticos, envolvendo a aplicação de Análise de Variância (ANOVA) para cada uma dessas características, seguida pelo teste de Scott – Knott (1974) para comparação das médias dos tratamentos.

A seguir, será apresentada as tabelas consolidadas ANOVA (Tabela 2) e de médias (Tabela 3) para cada uma das características avaliadas, fornecendo a análise dos resultados obtidos.

Tabela 2 – Análise ANOVA de cada característica avaliada.

	Diâmetro		Comprimento		Peso Total Frutos/Trat.		Número Médio Frutos /Planta	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM
FV	5	1,97	5	0,359	5	4306,59	5	0,35
Tratamento	2	3,53	2	1,507	2	17026,74	2	0,38
Blocos	10	0,63	10	2,037	10	3037,92	10	0,78
Erro	17		17		17		17	
Total	4,84		6,60		11,82		25,79	
Corrigido								
Cv (%)								

Fonte: Do autor, 2024.

Tabela 3 – Médias de cada característica avaliada.

Tratamento	1	2	3	4	5	6	Média Geral
Diâmetro (cm)	16,52	17,43	16,15	15,64	15,57	17,34	16,44
Comprimento (cm)	21,11	21,33	22,00	21,77	21,65	21,92	21,63
Peso total/tratamento	465,80	497,18	436,47	459,47	417,94	520,60	466,24
Número frutos/ planta (un)	4,0	3,33	3,33	3,66	3,0	3,33	3,04

Fonte: Do autor, 2024.

Na análise do diâmetro dos frutos, não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos. As médias dos tratamentos variaram de 15,56 cm a 17,56 cm, com uma média geral de 16,44 cm. Isso sugere que o tamanho das sementes não teve um impacto significativo no diâmetro dos frutos produzidos.

Para o comprimento dos frutos, também não houve diferença significativa entre os tratamentos. As médias variaram de 21,11 a 22,00 cm, com uma média geral de 21,632 cm. Isso

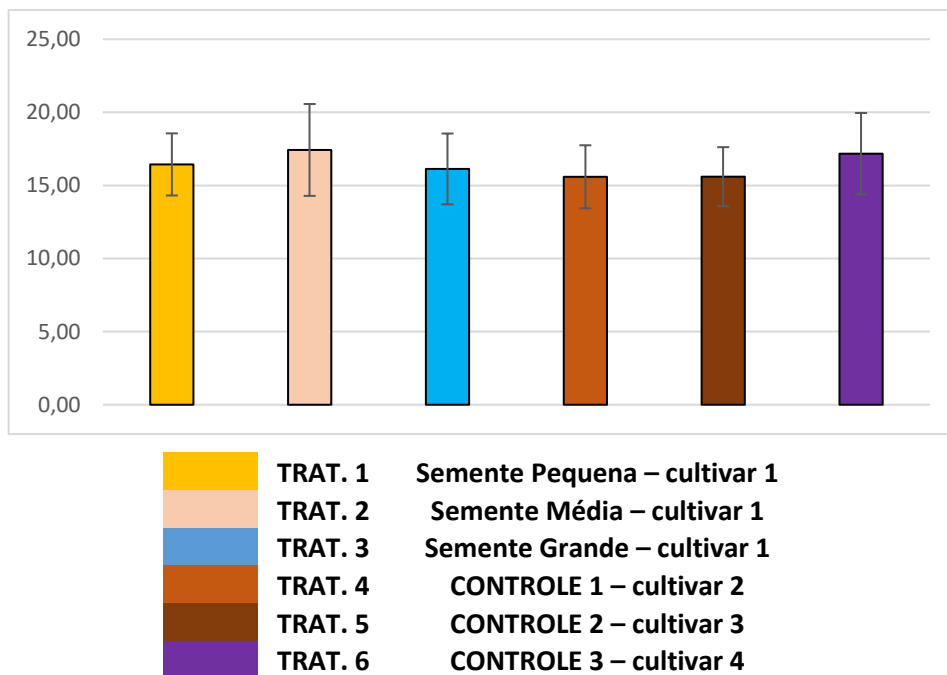
indica que o tamanho das sementes não influenciou de forma relevante o comprimento dos frutos produzidos.

Na análise do peso dos frutos, mais uma vez não foi observada diferença significativa entre os tratamentos. As médias variaram de 417,94 a 520,60 g, com uma média geral de 466,24g. Isso sugere que o tamanho das sementes não teve um efeito substancial no peso dos frutos.

As médias de números frutos por planta variaram de 3 a 4, com uma média geral de 3.44. Isso indica que o tamanho das sementes não afetou significativamente o número de frutos produzidos.

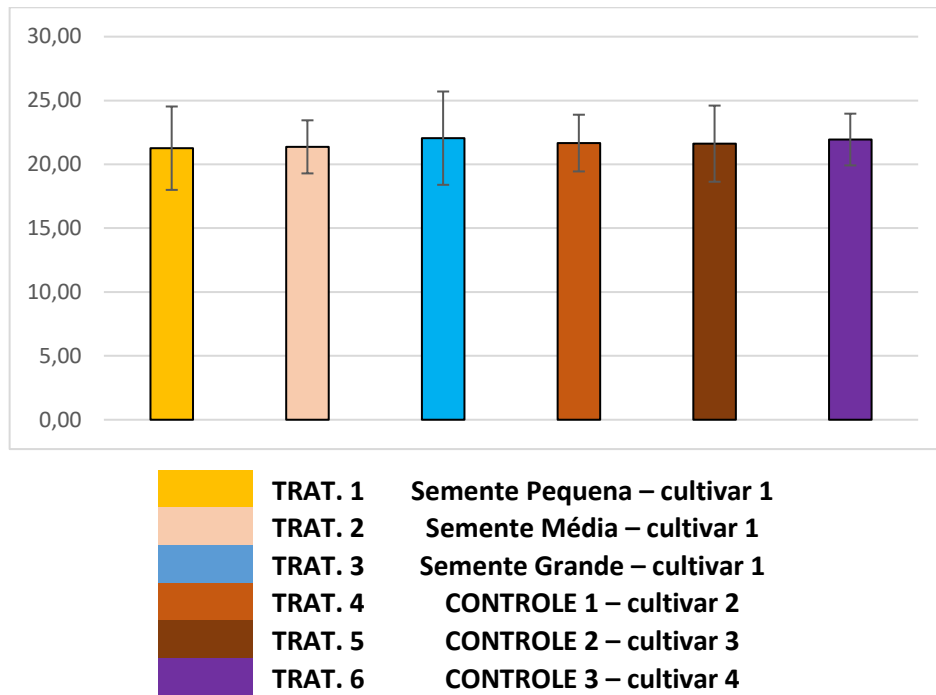
Realizando a análise dos dados obtidos, obtivemos os gráficos abaixo, demonstrando que não houve diferenças significativas entre cada tratamento (Figuras 4, 5, 6 e 7).

Figura 4 – Gráfico de barras dos diâmetros obtidos para cada tratamento.



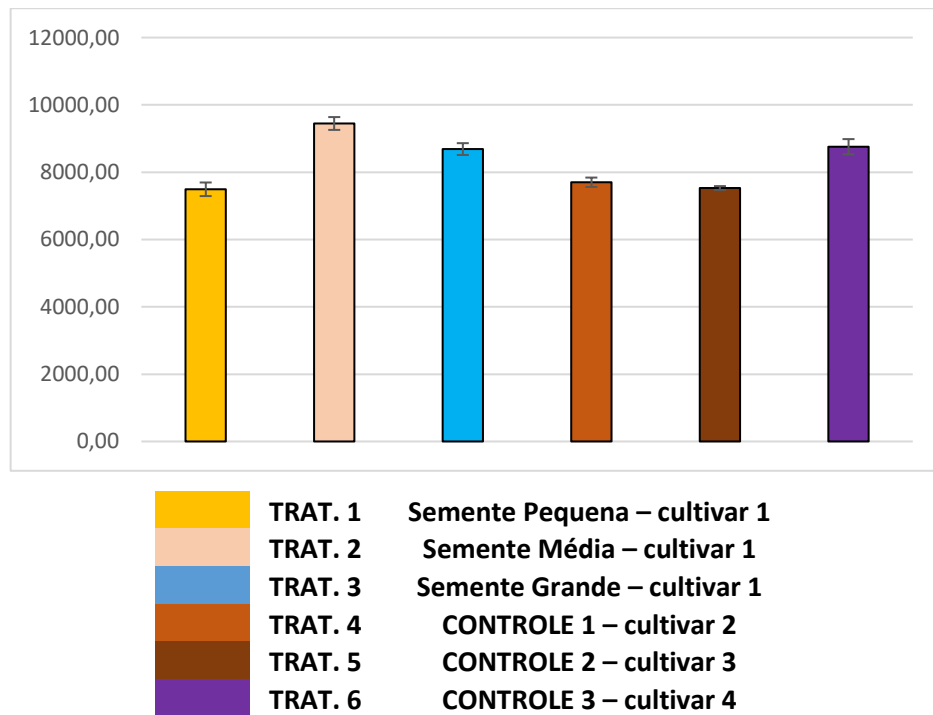
Fonte: Do autor, 2024.

Figura 5 – Gráfico de barras dos comprimentos obtidos para cada tratamento.



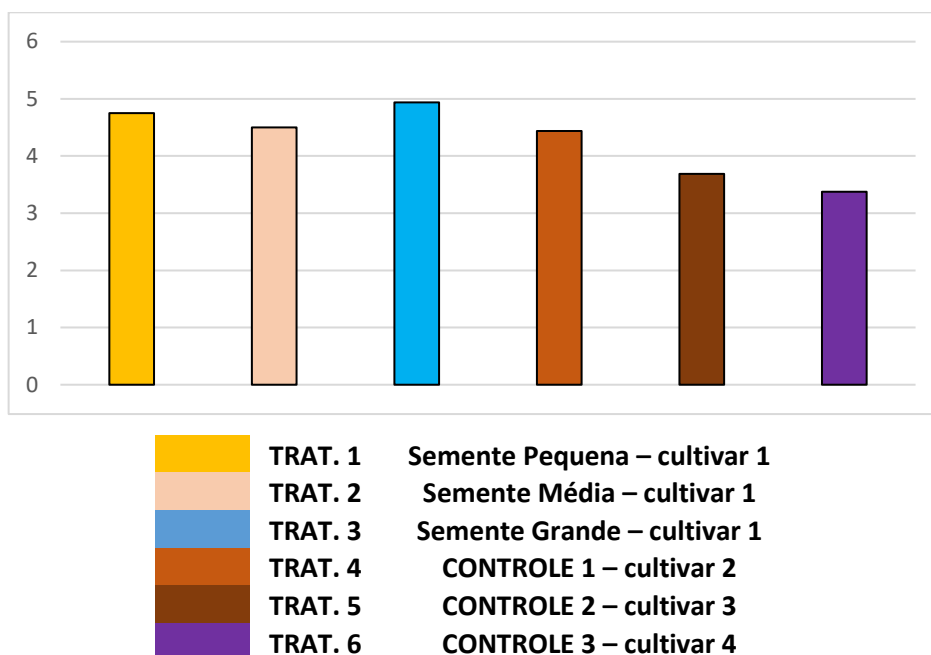
Fonte: Do autor, 2024.

Figura 6 – Gráfico de barras dos pesos totais dos frutos obtidos para cada tratamento.



Fonte: Do autor, 2024.

Figura 7 – Gráfico de barras dos números médios dos frutos obtidos para cada tratamento.



Fonte: Do autor, 2024.

Também foi avaliado a produtividade obtida por hectare de abobrinha italiana. A respeito dessas avaliações, obtivemos os seguintes resultados (Tabela 4).

Tabela 4 – Produtividade por hectare de abobrinha italiana.

Tratamento	Prod/ha (ton.)
Semente Pequena – cultivar 1	20,97
Semente Média – cultivar 1	20,72
Semente Grande – cultivar 1	20,54
CONTROLE 1 – cultivar 2	17
CONTROLE 2 – cultivar 3	13,7
CONTROLE 3 – cultivar 4	14,7

Fonte: Do autor, 2024.

E em relação a caixas de 10kg por mil plantas (Tabela 5).

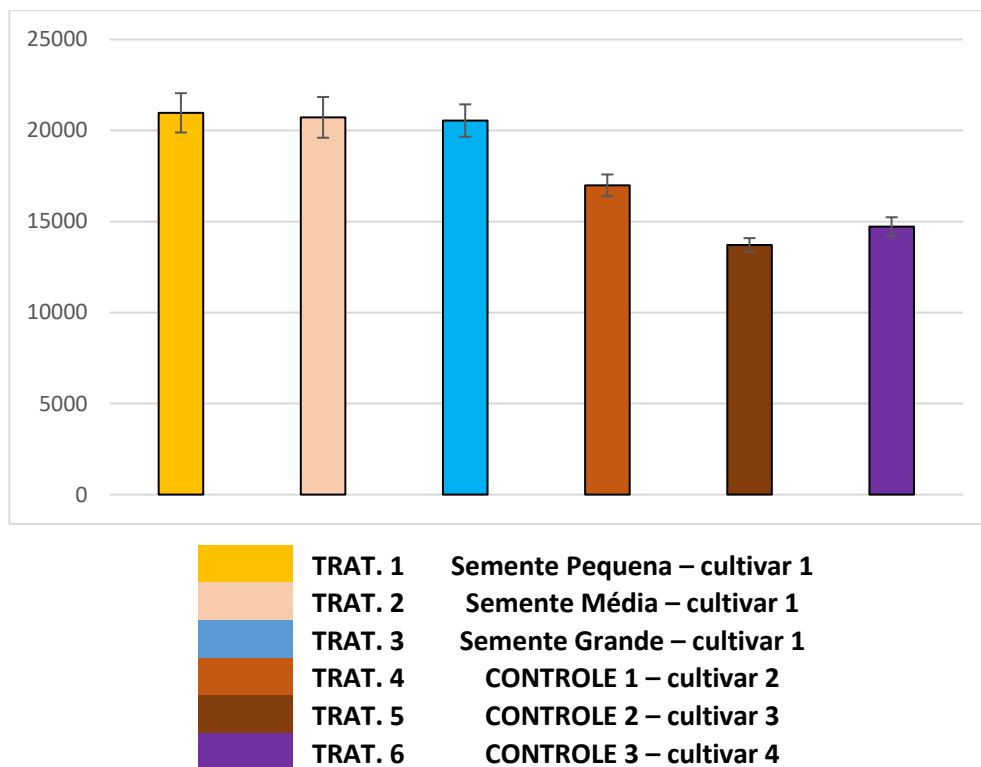
Tabela 5 – Quantidade de caixas de 10 kg por mil plantas de abobrinha italiana.

Tratamento	Caixas 10kg/1000 plantas (un.)
Semente Pequena – cultivar 1	117
Semente Média – cultivar 1	116
Semente Grande – cultivar 1	115
Tratamento 2 – cultivar 2	95
Concorrente – cultivar 3	76
Tratamento 3 – cultivar 4	82

Fonte: Do autor, 2024.

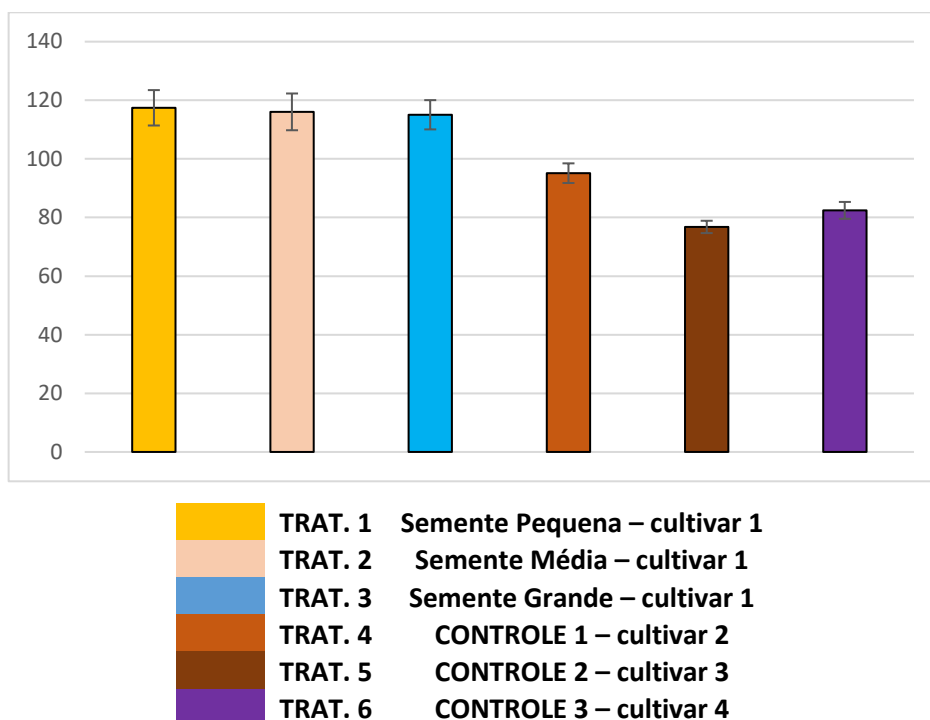
Realizando a análise dos dados obtidos, obtivemos os gráficos abaixo (Figuras 8 e 9).

Figura 8 – Gráfico de barras da produtividade por hectare obtidos para cada tratamento.



Fonte: Do autor, 2024.

Figura 9 – Gráfico de barras das caixas de 10 kg por 1000 plantas obtidos para cada tratamento.



Fonte: Do autor, 2024.

Os resultados indicam que, para as características avaliadas (diâmetro, comprimento, peso e número de frutos), o tamanho das sementes não teve um efeito significativo na produção e quantidade de frutos. Outros fatores, como manejo cultural, condições ambientais e genética da planta, tiveram um papel mais importante na determinação da produtividade e qualidade dos frutos.

Esses achados demonstram que, apesar das diferenças físicas no tamanho das sementes, a capacidade das plantas para produzir frutos de qualidade e em quantidade não é afetada de forma considerável por esse fator.

Embora o calibre das sementes não tenha mostrado impacto na produtividade e qualidade, é importante considerar outros fatores que podem influenciar esses parâmetros, como a genética das sementes, as condições de cultivo e os cuidados de manejo. Estudos futuros poderiam explorar essas variáveis para fornecer uma visão mais completa sobre a produção de abobrinha italiana. Vale ressaltar que no presente estudos, as plantas não sofreram com condições adversas ou estresses e isso pode ser um ponto crítico à ser analisado também.

5 CONCLUSÃO

Não foram observadas diferenças significativas no desenvolvimento, produção, qualidade e quantidade de frutos em relação aos diferentes tamanhos de sementes utilizados. Tanto o diâmetro quanto o comprimento dos frutos, bem como o peso e a quantidade produzida, não apresentaram variações relevantes em função dos diversos tratamentos da pesquisa.

A conclusão de que o tamanho das sementes não impacta a produtividade e a qualidade dos frutos tem implicações práticas importantes para os produtores rurais. Em termos de compra de sementes, os produtores podem optar por sementes de calibres menores ou menos padronizados sem comprometer a qualidade do produto final. Isso pode resultar em uma redução de custos, já que sementes menores frequentemente são mais baratas, e pode também simplificar o processo de aquisição e planejamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUD, H. F. *et al.* Emergência e desenvolvimento de plântulas de cártamos em função do tamanho das sementes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 95-99, 2010.
- ALMEIDA, A da. S. *et al.* Desempenho de sementes de arroz tratadas com inseticidas, fungicidas e hormônio. **Magistra**, v. 28, n. 1, p. 102-109, 2016.
- AMARO, G. B. *et al.* **Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas**. Circular Técnica 175, Brasília, DF: Embrapa, jan. 2021.
- BARBOSA, K. **Cultivo da abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) submetida à adubação mineral NPK e bactérias condicionadoras do solo**. 2020. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, 2020.
- BARBOSA, L. M. *et al.* **Manual de Orientação para Implantação de Viveiro de Mudanças**. 2 ed. rev. e atual. São Paulo - CEA/Instituto de Botânica – SMA, 2014.
- BEZERRA, A. K. D. *et al.* Extração da mucilagem em sementes de Genipa americana L. visando o potencial fisiológico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, p. 786-791, 2015.
- BONIFÁCIO, F de. O. **Qualidade física e fisiológica de sementes de melancia em função do tamanho da semente**. 2022. 47 f. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Programa de Pós-Graduação em Olericultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, GO, 2022.
- CAMARGO, L. S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 321 p.
- CARDOSO, A. I. I. Polinização manual em abobrinha: efeitos nas produções de frutos e de sementes. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 731-734, 2005.
- CARDOSO, A. I. I. *et al.* Produção de couve chinesa em função da fertirrigação nitrogenada e potássica nas mudas. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 512-518, 2017.
- CHAGAS, J. T. *et al.* Germinação e vigor de sementes crioulas de feijão-caupi. **Agrarian Academy**, v. 5, n. 09, 2018.
- CHIA, S. Y.; LIM, M. W. A critical review on the influence of humidity for plant growth forecasting. *In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2022. p. 012001.
- COELHO, V. A. T. *et al.* Deficiências de macronutrientes em Abobrinha Italiana (*Cucurbita pepo* L.): caracterização de sintomas e crescimento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. 27, 2020.
- DELFINO, T. F.; MAUCH, C. R. Fenologia, qualidade e produtividade de frutos de genótipos de abobrinha cultivados em ambiente protegido. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 11, n. 3, p. 49- 55, 2017.

DONATELLI, M. *et al.* Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems. **Agricultural systems**, v. 155, p. 213-224, 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. Groups production. Crops. World total. Area harvested. Production quantity. Yield. Pumpkins, squash and gourds. apr. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/?#compare>>. Acesso em 10 de abr. 2024.

FERNANDES, C. N. V. *et al.* Potassium fertilizer applied by different methods in the zucchini crop. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, p. 643-648, 2016.

FERREIRA, O. J. M. *et al.* Tecnologia de análise de imagens para a seleção de sementes crioulas de milho. **Global Science and Technology**, v. 13, n. 2, 2020.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. 421 p.

FRANCESCA, S. *et al.* The use of a plant-based biostimulant improves plant performances and fruit quality in tomato plants grown at elevated temperatures. **Agronomy**, v. 10, n. 3, p. 363, 2020.

FRANÇA-NETO, J. B. Evolução do conceito de qualidade de sementes. O mundo da Semente. **Revista Atuante Atualizada Agrícola**. AGRANIAQEMBRAPA. v. 19, n. 2, p. 5, 2009.

FREITAS, P. G. N. *et al.* Poda apical para produção de frutos e sementes de abóbora. **Revista Agro Ambiente On-line**, v. 8, n. 2, p. 230-237, 2014.

GUARESCHI, R. F *et al.* Balanço de nitrogênio, fósforo e potássio na agricultura da América Latina e o Caribe. **Terra Latinoamericana**, v. 37, n. 2, p. 105-119, 2019.

GUERRA, A. M. N. M. *et al.* Produção de cultivares de abobrinha italiana a pleno sol e sombreada no Nordeste brasileiro. **Agropecuária Técnica**, v. 41, n. 1-2, p. 1-7, 2020.

GUTIERREZ, R. M. P. Review of Cucurbita pepo (pumpkin) its phytochemistry and pharmacology. **Medicinal chemistry**, v. 6, n. 1, p. 12-21, 2016.

HATFIELD, J. L.; PRUEGER, J. H. Temperature extremes: Effect on plant growth and development. **Weather and climate extremes**, v. 10, p. 4-10, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Abobrinha**. Censo Agropecuário: Valor da produção, Quantidade produzida, Estabelecimentos, Maior produtor. Brasil, 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abobrinha/br>>. Acesso em 10 de abr. 2024.

IKEDA, F. S. Biologia e manejo de plantas daninhas em sistemas integrados. *In*: FARIAS NETO, A. L de. Et al (Ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. v. 4, cap. 19, p. 284-288. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

LOVATTO, N. M. *et al.* Phosphorylated protein concentrate pumpkin seed (*Cucurbita moschata*): optimization by response surface methodology and nutritional characterization. **Ciência Rural**, v. 50, p. e20190093, 2020.

LUDWIG, M. P. *et al.* Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, p. 395-406, 2011.

PEREIRA, P. P. B.; ABUD, L. L. S.; DE LIMA, V. M. M. Diferentes dosagens de produto comercial enraizador na cultura do milho. **Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 4, 2023.

PÔRTO, M. L. A. *et al.* Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos da abóbora “Tetsukabuto” em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.3, p.280-285, 2014.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 1 ed. Lavras, MG: Editora UFLA. 2000. 303 p.

RAMONI, E. O. *et al.* Determination of nutritional chemistry of pumpkin seeds (*cucurbita* spp, *cucurbitaceae*) commercially salted in Curitiba PR, Brazil. **Visão Acadêmica**, v. 15, n. 2, p. 17-27, 2014.

PANDOLFI, L. *et al.* Combinações de substratos e temperaturas para o teste de germinação de sementes de arroz, trigo, milho, feijão e soja. cap. 10, p. 121-134. ROSSETTI, C. *et al.* **Gestão dos processos para produção de sementes: do campo a pós-colheita**. v. 2, p. 139, Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.

ROSA, C. I. L. F. *et al.* Pós-colheita e comercialização. **Hortaliças-fruto. EDUEM**, p. 489-526, 2018.

SANTOS, G. K. L. M. *et al.* Desenvolvimento da abobrinha italiana cultivada em solo com diferentes tipos de cobertura. v. 28, n. 135, **Ciências Agrárias**, jun. 2024. Disponível em: <<https://revistaft.com.br/desenvolvimento-da-abobrinha-italiana-cultivada-em-solo-com-diferentes-tipos-de-cobertura/>>. Acesso em 24 de ago. 2024.

SANTOS, E. T. M. **Caracterização bioquímica de peroxidase da abobrinha (*cucurbita pepo*)**. 2019. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2019.

SCHEEREN, B. R. *et al.* Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, p. 35-41, 2010.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, p. 507-512, 1974.

SILVA, C. P da. *et al.* Influência do tamanho e massa das sementes na germinação de seriguela (*Spondias purpurea* L.). **Científica Multidisciplinary Journal**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2021.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Cultivo orgânico de hortaliças**. Manual de horticultura orgânica. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006.

STANSELL, J. R.; SMITTLE D. A. Effects of irrigation regimes on yield and water use of summer squash. **Journal of American Society of Horticultural Science**. v. 117, n. 5, p. 717-720, 1992.

TOREZANI, K. R de S. *et al.* **Visitantes florais e potenciais polinizadores da Aboboreira (*Cucurbita pepo* L.) no Distrito Federal**. Circular Técnica 92, Brasília, DF: Embrapa, 2017.

YADAV, P.; JAISWAL, D. K.; SINHA, R. K. Climate change: Impact on agricultural production and sustainable mitigation. In: **Global climate change**. Elsevier, 2021. p. 151-174.

ZHU, T.; LIMA, C. F. de L.; SMET, I de. The heat is on how crop growth, development, and yield respond to high temperature. **Journal of Experimental Botany**, v. 72, n. 21, p. 7359-7373, 2021.