

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Henrique Helmuth Skau

DESENVOLVIMENTO DA SOJA EDAMAME
CULTIVAR BRS 267 NA CIDADE DE TAUBATÉ-SP

Taubaté - SP
2022

Henrique Helmuth Skau

**DESENVOLVIMENTO DA SOJA EDAMAME
CULTIVAR BRS 267 NA CIDADE DE TAUBATÉ-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para colação de grau no curso de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto Furlan

Taubaté - SP

2022

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

S626d Skau, Henrique Helmuth
Desenvolvimento da soja edamame cultivar BRS 267 no
município de Taubaté. / Henrique Helmuth Skau. -- 2022.
23 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Agrárias, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Marcos Roberto Furlan.
Departamento de Ciências Agrárias.

1. Sojicultura. 2. Fenologia. 3. Produtividade. I.
Universidade de Taubaté. Departamento de Ciências
Agrárias. Curso de Agronomia. II. Título.

CDD – 633.34

Henrique Helmuth Skau

**Desenvolvimento da soja Edamame cultivar BRS 267 na cidade de
Taubaté-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para colação de grau no curso de bacharel em Agronomia.

Data: 30 de novembro de 2022

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Roberto Furlan

Universidade de Taubaté (UNITAU)

Assinatura _____

Profa. Dra. Adriana Mascarette Labinas

Universidade de Taubaté (UNITAU)

Assinatura _____

Prof. Me. Luciano Rodrigues Coelho

Universidade de Taubaté (UNITAU)

Assinatura _____

Dedicatória

“Agradeço e dedico este trabalho a minha mãe Eliana Rose de Moraes Skau e ao meu pai George Skau, por todo apoio e sacrifício exercido nesses anos, para que eu pudesse chegar até aqui.”

Esta monografia é a prova de que todo o investimento e dedicação valeram a pena.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Dr. Marcos Roberto Furlan pelas valiosas e incontáveis horas dedicadas ao projeto, sempre com uma presença cheia de otimismo, sem o seu apoio não seria possível.

RESUMO

A soja é considerada uma das principais commodities do Brasil, sendo uma das dez mais importante na balança comercial do país. Além dessa importância econômica, é um alimento que fornece proteínas, carboidratos, lipídeos e outros nutrientes tanto para o ser humano quanto para animais; é considerada alimento funcional pois além de ser nutritiva previne doenças ou ameniza sintomas relacionados à menopausa; e suas sementes podem ser consumidas maduras ou ainda verdes, sendo essa última forma denominada de edamame ou soja-hortaliça. Como são poucas as pesquisas sobre a edamame, o trabalho teve como objetivo avaliar seu desenvolvimento em Taubaté. Sementes da cultivar BRS 267 com inoculantes cedidos pela EMBRAPA, foram plantadas no Departamento de Ciência Agrárias da Universidade de Taubaté. Nesse primeiro ensaio foram levantados o desenvolvimento e a produção por plantas. Como principais resultados, quanto ao tempo de desenvolvimento da planta desde a emergência até o estado de R6, a primeira parcela teve o tempo médio de 3 meses, a segunda parcela na média de 3 meses e meio e a terceira parcela na média de 4 meses. O peso médio de sementes por planta, em gramas; foram 150g por planta na primeira colheita, 160g por planta na segunda e 200g por planta na terceira colheita. Nesse primeiro levantamento conclui-se que é viável o cultivo da Edamame em Taubaté.

Palavras-chave: Sojicultura. Fenologia. Produtividade.

ABSTRACT

Soybean is considered one of the main commodities in Brazil, being one of the ten most important in the country's trade balance. In addition to this economic importance, it is a food that provides proteins, carbohydrates, lipids and other nutrients for both humans and animals; it is considered a functional food because, in addition to being nutritious, it prevents diseases or alleviates symptoms related to menopause; and its seeds can be consumed ripe or still green, the latter being called edamame or soybean-vegetable. As there is little research on edamame, the objective of this work was to evaluate its development in Taubaté. Seeds of the cultivar BRS 267 with inoculants provided by EMBRAPA were planted at the Department of Agricultural Science of the University of Taubaté. In this first trial, the development and production by plants were surveyed. As main results, regarding the time of plant development from emergence to the state of R6, the first plot had an average time of 3 months, the second plot had an average of 3 and a half months and the third plot had an average of 4 months. . The average weight of seeds per plant, in grams; there were 150g per plant in the first harvest, 160g per plant in the second and 200g per plant in the third harvest. In this first survey, it is concluded that the cultivation of Edamame in Taubaté is viable.

Keywords: Soybean culture. Phenology. Productivity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO.....	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4. MATERIAL E MÉTODO.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
6. CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é considerada como um dos alimentos mais completos do ponto de vista nutricional consumido pelo ser humano. Dentre as cultivares de soja, a soja hortaliça ou "edamame", conforme nome de origem japonesa, é um tipo de soja consumido no estágio imaturo R6 e, também, caracterizada por terem vagens e grãos de tamanho grande, melhor textura e sabor (LEAL, 2015). Ainda segundo o autor, a edamame apresenta grande potencial nutracêutico, favorecendo a manutenção da saúde e a redução dos riscos de diversas doenças crônicas.

Comparada com a soja-grão, as sementes das cultivares de edamame são superiores, totalizando 80% a 90% da largura das vagens; são mais aceitas quanto ao sabor; exigem menor tempo de cozimento, devido principalmente aos níveis mais altos de ácido fítico, o que torna os grãos mais tenros e de cocção rápida (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZI, 2008).

Somente os grãos verdes da edamame são consumidos. O consumo ocorre na forma de grãos verdes e como ingrediente principal de pratos, à semelhança do que ocorre com o feijão verde. Pode ser preparada na forma de saladas de grãos verdes cozidos ou petisco de vagens cozidas em água e sal (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZI, 2008).

A edamame se destaca pelos elevados teores de aminoácidos, como o ácido glutâmico, responsável pelo melhor sabor dos grãos; apresentam conteúdos altos de amido e sacarose, tornando os grãos mais adocicados; contêm teores reduzidos dos oligossacarídeos rafinose e estaquiose, de difícil digestão (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZI, 2008).

Assim como a soja convencional a edamame é fonte de isoflavonas, possui reduzido teor de óleo (5,7%), elevado teor de proteínas (13%), ausência de colesterol e gordura hidrogenada, teores razoáveis de minerais (fósforo, cálcio) e vitaminas B1 e B2 (SHANMUGASUNDARAM; YAN, 2004).

Leal (2015) observa que a edamame pode ser uma alternativa natural na reposição hormonal (fitoestrógenos), bem como um alimento de grande importância na dieta humana, especialmente na feminina. No entanto, não existem estudos suficientes sobre o comportamento de genótipos de soja-

hortaliça em diferentes épocas de estabelecimento da cultura, para as condições brasileiras, fato que justifica analisar seu desenvolvimento no município de Taubaté.

2. OBJETIVO

Verificar a viabilidade cultivo e o desenvolvimento da soja edamame no município de Taubaté.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Domesticada pelos chineses, há mais de cinco mil anos, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é um dos alimentos mais completos e versáteis que o ser humano conhece, e além de suas propriedades nutricionais, ela apresenta grande potencial para atuar na manutenção da saúde e na redução de risco de diversas doenças crônicas (LEAL, 2015).

Leal (2015) afirma que com a descoberta das propriedades funcionais da soja e dos seus benefícios à saúde humana, nos últimos 20 anos, o panorama mudou. Observa ainda que o consumidor associa à soja a ideia de alimento nutritivo, saudável, além de versátil e saboroso, e do ponto de vista nutricional, a soja-hortaliça é excelente fonte de proteína, energia, ferro, fibra e minerais; contém vitaminas, principalmente do complexo B e inclusive a vitamina C, que não está presente nos grãos maduros.

Tsutsumi (2000) observa que a soja representa a segunda maior cultura em produção de grãos no Brasil, sendo superada apenas pelo milho, apresentando, grande importância socioeconômica para o país. Segundo o autor, o seu óleo, que representa 20% dos grãos de soja, e seus derivados (gordura hidrogenada, margarina) são amplamente aceitos pelo consumidor brasileiro e representam mais de 70% do total de lipídeos.

Os alimentos derivados da soja têm surgido sob as mais diversas formas, como, por exemplo, "in natura"; semi-cozida; extrato (leite) de soja aromatizado; proteína vegetal texturizada (PVT ou carne de soja); processada junto a outros produtos, em embutidos, biscoitos, bolachas e sopas; coalho de soja (tofu); molho de soja fermentado (shoyu); grãos fermentados (natto); pasta de soja fermentada (miso); broto (TSUTSUMI, 2000).

A soja verde, denominada de edamame ou soja-hortaliça, é a soja comum colhida no final do enchimento de vagens, com grãos ainda na cor verde (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZII, 2008). Os autores complementam que as cultivares utilizadas para soja verde são ricas em proteínas, sais minerais, vitaminas e isoflavona; e apresentam propriedades funcionais benéficas à saúde humana.

Segundo Tsutsumi (2000), a soja com sementes grandes tem os seguintes usos principais: soja hortaliça (*vegetable soybean* ou edamame), utilizada para consumo humano direto na forma de vagens imaturas; soja doce (kuromame), compreendendo genótipos com sementes grandes, de tegumento preto e consumidos na forma de grãos maduros; soja salada, para preparação de saladas, com sementes maduras e tegumento de coloração clara (amarela, verde ou variegada); e tofu (coalho) e extrato (leite). Por terem conteúdos de sacarose e amido mais elevados, as cultivares utilizadas para soja verde têm sabor levemente adocicado (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZI, 2008).

As cultivares utilizadas como soja verde devem ter, de preferência, grãos grandes, peso de 100 grãos maior ou igual a 30g, hilo claro, vagens com pelos esparsos de cor cinza ou marrom-clara. Na falta de cultivares específicas para soja verde, podem ser usadas as cultivares BR 36, BRS-213 e BRS 155 (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZI, 2008).

Para consumo como hortaliça, os grãos de soja verde devem ser provenientes de cultivares especiais que apresentem tamanho grande, hilo claro e sabor suave (CARRÃO-PANIZZI, 2018). Para os autores, a cultivar BRS 267, desenvolvida pela Embrapa Soja, apresenta essas características, e a cultivar BRS 216 também desenvolvida pela Embrapa é indicada para produção de brotos.

O sistema de cultivo da soja verde é o mesmo adotado para a soja comum até quase o final do ciclo vegetativo. A colheita é feita após 35 a 40 dias da floração, cortando-se as plantas verdes abaixo das vagens. Neste estágio, além da proteína, os grãos apresentam sabor mais suave, maior teor de vitamina C e provitamina A, e isoflavonas agliconas, os quais são benéficas à saúde humana (CARRÃO-PANIZZI, 2018).

A soja verde é usada na forma de grãos verdes como ingrediente principal de pratos, à semelhança do que ocorre com o feijão verde. Somente os grãos verdes são comidos. Pode ser preparada na forma de saladas de grãos verdes cozidos ou petisco de vagens cozidas em água e sal. Para facilitar a debulha, as vagens são fervidas em água por 5 minutos (CARRÃO-PANIZZI, 2018). A Figura 1, retirada da autora, fornece fotos sobre a edamame.

Figura 1. Brotos de soja, soja preta e soja verde ou edamame, para consumo como hortaliças.



Foto: Mercedes C.Carrão-Panizzi (CARRÃO-PANIZZI, 2018).

4. MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, localizado no município de Taubaté, Estado de São Paulo. O local está situado nas coordenadas geográficas 23° 02' S e 45° 30' W.

O clima local é do tipo Cwa, classificado segundo Köppen como temperado úmido com inverno seco e verão quente, estando a área situada a 565 m de altitude, com regime pluviométrico anual médio de 1.350 mm e temperatura média de 21,9°C (FOLHES; FISCH, 2006). O solo do plantio é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo.

As características que foram avaliadas em todas as plantas foram as seguintes:

- Número de dias da emergência até o início da floração (estádio R1), sendo denominado número de dias para floração (NDF);
- Altura da planta no florescimento (estádio R1), obtida pela medição da distância, em cm, do nível do solo até a extremidade da haste principal (APF);
- Tempo de desenvolvimento da planta desde a emergência até o estado de R6;
- Altura da primeira vagem, obtida pela medição da distância, em cm, do nível do solo até a inserção da primeira vagem da haste principal, na época da colheita (APV);
- Altura da última vagem, obtida pela medição da distância, em cm, do nível do solo até a inserção da última vagem da haste principal, na época da colheita (AUV);
- Peso médio de sementes por planta, em gramas; e
- Número de plantas germinadas por parcela.

Nas figuras 2 e 3 são apresentados, respectivamente, as sementes da cultivar e o inoculante com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp. As sementes e os inoculantes foram cedidos pela EMBRAPA Hortaliças.

Figura 2. Sementes da cultivar de soja BRS 267.



Foto do autor.

Figura 3. Inoculantes com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp.



Foto: do autor.

O primeiro plantio foi realizado no dia 10 de dezembro de 2021 e a colheita foi feita no dia 25 de março de 2022 (Figura 4). Foi feita a preparação do terreno, sulcamento e adubação com NPK 04-14-8 e calcário.

O segundo plantio foi realizado no dia 24 de janeiro de 2022 e a colheita foi realizada no dia 28 de abril de 2022. O terceiro plantio foi realizado no dia 22 de fevereiro de 2022 e a colheita realizada no dia 06 de junho de 2022.

Em todas as parcelas houve necessidade de irrigação com tempo aproximado de 15 minutos por dia, utilizando quatro Aspersores Agropolo Ny30 Verde Er 5,0x4,6mm, 1 Polegada.

Figura 4. Plantio realizado no dia 10 de dezembro no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté



Foto: do autor.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 5 e 6 mostram plantas nos estádios de desenvolvimentos, respectivamente R1 e R5/6.

Figura 5: Soja cultivar BRS 267 em estado de desenvolvimento R1.



Foto: do autor.

Figura 6: Soja cultivar BRS 267 em estado de desenvolvimento R5/6.



Foto: do autor.

O número de plantas germinadas por parcela foram 132 plantas no primeiro cultivo, 166 plantas no segundo e 200 plantas germinadas no terceiro.

A altura média da primeira vagem, obtida pela medição da distância, em cm, do nível do solo até a inserção da primeira vagem da haste principal, na época da colheita (APV): 10 a 13 cm nas 3 parcelas. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Charlo et al. (2011). Esses autores, avaliando dez linhagens de sojas-hortaliças, obtiveram para esse parâmetro, 7,41 cm a 15,76 cm.

A primeira parcela levou média de 50 dias após a semeadura para o início da floração, a segunda parcela levou de 55 dias e a terceira parcela levou de 45 dias. A altura média da planta no florescimento (estádio R1), obtida pela medição da distância em cm, do nível do solo até a extremidade da haste principal (APF): 80 cm nas 3 parcelas.

O tempo de desenvolvimento da planta desde a emergência até o estado de R6: a primeira parcela teve o tempo médio de 3 meses, a segunda parcela na média de 3 meses e meio e a terceira parcela na média de 4 meses. Charlo et al. (2011) obtiveram para as linhagens JLM010 (97 dias), JLM019 (97 dias) e BRS155 (97 dias), as quais foram consideradas as mais precoces. Os resultados da presente pesquisa foram semelhantes aos obtidos nos três cultivos.

A altura média da última vagem, obtida pela medição da distância, em cm, do nível do solo até a inserção da última vagem da haste principal, na época da colheita (AUV): 90 cm nas 3 parcelas.

O peso médio de sementes por planta, em gramas; 150g por planta na primeira colheita, 160g por planta na segunda e 200g por planta na terceira colheita (Figura 7). Charlo et al. (2011) obtiveram para os seguintes resultados para algumas: JLM010 (165,96 g pl⁻¹), JLM030 (153,50 g pl⁻¹) e BR36 (147,51 g pl⁻¹). Esses valores são inferiores aos obtidos na Edamame cultivada em Taubaté.

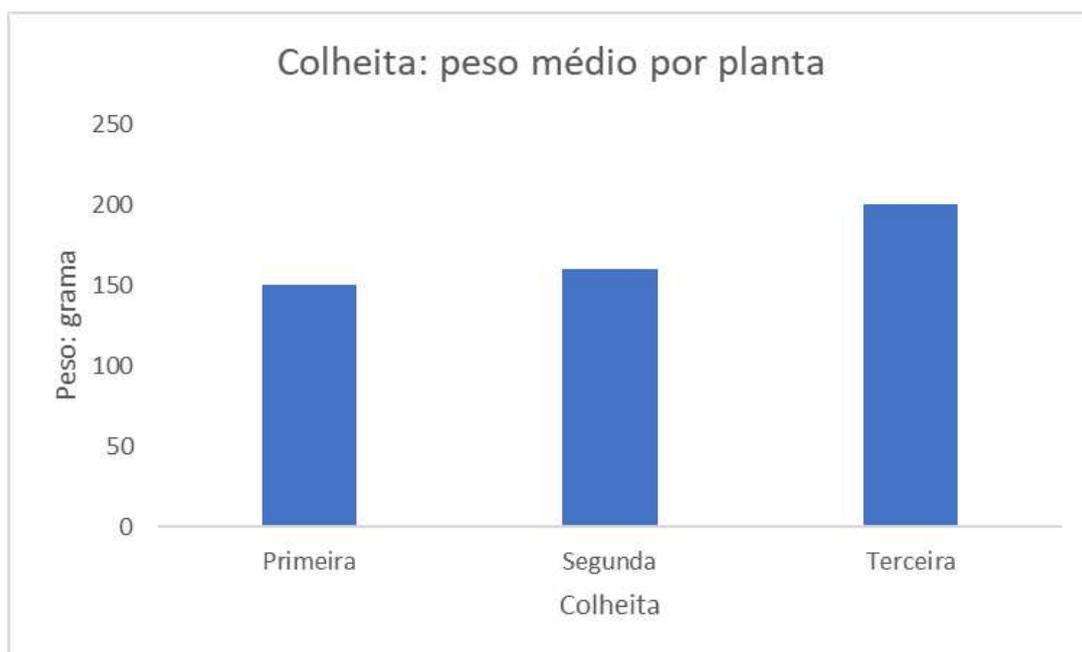
Charlo et al. (2008) obtiveram valores menores ainda, pois verificaram massa fresca de vagens comerciais de 71,33 g pl⁻¹ para a linhagem JLM010.

Foi possível notar um aumento no peso do grão por planta em cada colheita. Uma das justificativas é decorrência das variações climáticas que ocorreram entre os períodos das colheitas, sendo que ocorreu durante o primeiro

plântio um período de seca. Mas devido ao período de recesso na Universidade, não foi feito o controle adequado das plantas invasoras, sendo essa a principal justificativa para o menor resultado na primeira colheita.

A Figura 7 fornece o gráfico comparativo de produções nas três colheitas.

Figura 7. Peso médio por planta nas três colheitas.



No segundo e terceiro plantio houve manejo de plantas espontâneas e períodos de chuvas mais recorrentes, aumentando dessa forma sua produtividade.

5. CONCLUSÃO

A cultivar BRS 267, se mostrou desenvolver de forma satisfatória na região do Vale do Paraíba. Essa cultivar se manejada de forma eficiente e adequada poderá proporcionar um desenvolvimento adequado e colheita satisfatória.

REFERÊNCIAS

CHARLO, Hamilton César de O.; CASTOLDI, Renata; VARGAS, Pablo Forlan; BRAZ, Leila Trevizan; MENDONÇA, José Lindorico de. Desempenho de genótipos de soja-hortaliça de ciclo precoce [*Glycine max* (L.) Merrill] em diferentes densidades. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 630-634, abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200044>. Acesso em: 27 nov. 2022.

CHARLO, Hamilton César de O; PESSOA, Roseli; FUNICHELLO, Marina; CASTOLDI, Renata; BRAZ, Leila T. Desempenho agronômico de dez linhagens de soja-hortaliça. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 349-353, 27 set. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000300015>. Acesso em: 27 nov. 2022.

CARRÃO-PANIZZI, M. C. Soja hortaliça uma opção além da commodity. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 6., 2018, Gramado. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1093353/1/ID443522018SSA6AC76.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2022.

FOLHES, M. T.; FISCH, G. Caracterização climática e estudo de tendências nas séries temporais de temperatura do ar e precipitação em Taubaté - SP. Revista Ambiente e Água, Taubaté, v. 1, n. 1, p.61-71, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/928/92810108.pdf>. Acesso em: 30 out. 2022.

LEAL, Nelson Enrique Casas. **Adaptabilidade e estabilidade de progênies de soja tipo hortaliça nos estádios R6 e R8 em gerações avançadas de endogamia**. 2015. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2015. doi:10.11606/T.11.2015.tde-29042015-084027. Acesso em: 30 out. 2022.

MENDONÇA, J.L; CARRÃO-PANIZZI, M.C. **Soja verde, soja-hortaliça**. 2008. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/467465>>. Acesso em: 30 out. 2022.

NAOE, L.K. COIMBRA, R.R.; MATUO, E.T. Melhoria da soja na Universidade do Tocantins. IX Simpósio de Iniciação Científica. Viçosa- MG: UFV, 2004. CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ, 2000, 450p

SHANMUGASUNDARAM, S.; YAN, M. R.. Global expansion of high value vegetable soybean. In: World Soybean Research Conference, 7., In:International Soybean Processing and Utilization Conference: Congresso Brasileiro de Soja, 3., **Proceedings...**, Foz do Iguaçu, PR, Brazil, 2004.p. 915-920. Acesso em: 15 out. 2022.

TSUTSUMI, Claudio Yuji. **Caracterização agrônômica de cruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão**. 2000. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2000. doi:10.11606/T.11.2000.tde-20210104-201114. Acesso em: 15 out. 2022.