



BERNARDO SIQUEIRA COSTA BARBOSA

**DESEMPENHO BIOMÉTRICO DE HÍBRIDOS DE CANOLA EM RESPOSTA A
DOSES DE CALCÁRIO**

**LAVRAS- MG
2023**

BERNARDO SIQUEIRA COSTA BARBOSA

**DESEMPENHO BIOMÉTRICO DE HÍBRIDOS DE CANOLA EM RESPOSTA A
DOSES DE CALCÁRIO**

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. Guilherme Vieira Pimentel
Orientador

Natalia Costa
Coorientadora

**LAVRAS- MG
2023**

BERNARDO SIQUEIRA COSTA BARBOSA

**DESEMPENHO BIOMÉTRICO DE HÍBRIDOS DE CANOLA EM RESPOSTA A
DOSES DE CALCÁRIO**

**BIOMETRIC PERFORMANCE OF CANOLA HYBRIDS IN RESPONSE TO
LIMESTONE DOSES**

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.

APROVADO em ____ de dezembro de 2023.

Dr. Guilherme Vieira Pimentel UFLA

Ms. Amanda Santana Chales UFLA

Eng. Agrônoma Natália Costa UFLA

Prof. Dr. Guilherme Vieira Pimentel
Orientador

Natalia Costa
Coorientadora

**LAVRAS- MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos meus pais, que tornaram tudo isso possível. Por todo apoio dos meus familiares e amigos, inclusive da República Terra Roxa, a qual ajudou muito em minha formação. Núcleos de estudos como o NEFRUT, também desempenharam um papel importante nesta trajetória e claro, o grupo de pesquisa AGROENERGIA que foi fundamental para realização do meu projeto. Agradeço ao prof. Dr. Guilherme que muito importante na minha trajetória, onde tive meu primeiro contato com experiências de campo, as quais sempre lembrarei. Obrigado Natália e Amanda por todo o apoio durante esses anos.

RESUMO

Compreender o desenvolvimento radicular e como a cultura da canola performa sob diferentes condições de pH, é fundamental para o conjunto de informações que levará ao planejamento mais eficiente. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de dosagens de calcário em híbridos de canola. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Lavras (UFLA), em casa de vegetação no Departamento de Agricultura. O delimitamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3×6 com 5 repetições, sendo 3 híbridos de canola (Hyola 575 CL, Nuola 300 e Hyola 433) submetidos a 6 doses de calcário dolomítico (0, 3, 6, 9, 12, 15 ton ha⁻¹), totalizando 90 parcelas. Após 102 dias da semeadura realizou-se avaliações do número de ramos, sendo o híbrido Nuola 300, para as doses 3, 6 e 12 t.ha⁻¹ apresentou as maiores médias, diferenciando das demais doses, enquanto os híbridos Hyola 575 CL e Hyola 433 demonstraram uma conduta estável; Em relação à altura, a maior foi obtida na dose de 3 t.ha⁻¹; diferindo das demais. Em referência ao número de síliquas (NS), não houve interação entre os híbridos e as doses de calcário aplicadas, sendo que os híbridos Hyola 575 CL e Hyola 433, apresentaram as maiores médias do número de síliquas. Não houve uma relação direta do aumento das doses de calcário dolomítico no incremento dos caracteres avaliados, sendo o efeito distinto para os híbridos avaliados. De modo geral, o híbrido Hyola 433, sobressaiu-se em todos os caracteres avaliados aos 102 dias após a semeadura. A dose de 3 ton ha⁻¹ evidência ter maior potencial para promover um ambiente de produção adequado.

Palavras-chave: *Brassica napus* L. var. *oleífera*; fertilidade do solo; corretivos

ABSTRACT

Understanding root development and how canola cultivation performs under different pH conditions is fundamental for gathering information that will lead to more efficient planning. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of limestone doses on canola hybrids. The experiment was conducted at the Federal University of Lavras (UFLA), in a greenhouse at the Department of Agriculture. The experimental design was completely randomized (CRD) in a 3×6 factorial scheme with 5 repetitions, involving 3 canola hybrids (Hyola 575 CL, Nuola 300, and Hyola 433) subjected to 6 doses of dolomitic limestone (0, 3, 6, 9, 12, 15 tons ha^{-1}), totaling 90 plots. After 102 days of sowing, evaluations of the number of branches were carried out. The Nuola 300 hybrid, for doses of 3, 6, and 12 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$, showed the highest averages, differing from the other doses, while the Hyola 575 CL and Hyola 433 hybrids demonstrated stable behavior. Regarding height, the highest was obtained at the 3 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ dose, differing from the others. Regarding the number of pods (NP), there was no interaction between hybrids and applied limestone doses, with the Hyola 575 CL and Hyola 433 hybrids showing the highest pod numbers. There was no direct relationship between the increase in dolomitic limestone doses and the increase in the evaluated traits, with distinct effects for the evaluated hybrids. In general, the Hyola 433 hybrid stood out in all evaluated traits at 102 days after sowing. The 3-ton ha^{-1} dose is highlighted as having the greatest potential to promote a suitable production environment.

Keywords: *Brassica napus* L. var. *oleifera*; soil fertility; amendments.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivos gerais.....	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1A cultura da Canola	12
3.2 Aspectos gerais do manejo da canola.....	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Condução do experimento	16
4.2 Delineamento experimental	16
4.3 Parâmetros de crescimento.....	16
4.4 Análise estatística.....	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
6 CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica Napus* L. var. oleífera) é uma das principais oleaginosas cultivadas no mundo. No Brasil, a cultura tem se destacado nos sistemas de produção, como opção na rotação de culturas de inverno, suas raízes profundas e sistema radicular vigoroso contribuem para a estruturação do solo, reduzindo a compactação e promovendo a retenção de água, o que a torna valiosa em regiões afetadas por condições climáticas adversas (TOMM et al., 2009).

Dentre as características da canola, o elevado teor de óleo em seus grãos, o qual apresenta em torno de 38% e proteína com teor de 27% (TOMM, 2007), permite a cultura diversos usos e destinos dos produtos gerados, podendo ir para cadeia alimentícia humana e animal, além da produção de biodiesel, gerando sustentabilidade ao sistema e versatilidade ao agronegócio nacional (TOMM et al., 2009).

O manejo da canola ainda é um desafio, alguns fatores são limitantes para à expansão do cultivo no Brasil, principalmente com relação à fertilidade do solo, tendo em vista que a cultura necessita de um pH entre 5,5 – 6,0 para melhor desenvolvimento, além de ser sensível à toxidez por alumínio (Al) (TOMM, 2007). Os solos tropicais, de modo geral, apresentam baixa fertilidade natural, tendo em vista o material de origem e ações do intemperismo, e elevados teores de Al e Fe, sendo considerados solos ácidos (MASCARELLO, GUILHERME, 2019).

Estratégias para eliminar os efeitos tóxicos da acidez, como a utilização de corretivos, são de suma importância para o cultivo da canola, dentre os corretivos de solo, o calcário é o mais utilizado na agricultura, considerando seu baixo custo, e disponibilidade em grandes quantidades, (TEDESCO; GIANELLO, 2000). Além disso, desempenha um papel crucial na correção do solo, com a neutralização do Al^{3+} e fornecimento de cálcio e magnésio, aumentando a disponibilidade de nutrientes no solo, melhorando a dinâmica nutricional no sistema solo-planta, proporcionando um melhor ambiente de produção (RAIJ, 2011).

Estudos relacionados à avaliação de dosagens de calcário na canola, são escassos, portanto, verifica-se que é de grande importância a realização de pesquisas que busquem avaliar o desenvolvimento da canola em diferentes doses de calcário, visto que, estes podem contribuir diretamente para um manejo mais produtivo, gerando um sistema com menor interferências nos seus caracteres produtivos, além de contribuir com a expansão da cultura no Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 - Objetivos gerais

Objetiva-se com este trabalho avaliar o efeito de dosagens de calcário em híbridos de canola.

2.2 - Objetivos específicos

- Avaliar a seletividade da canola em solos ácidos
- Avaliar o potencial de correção da acidez do calcário e o comportamento da canola em diferentes níveis de acidez.
- Determinar a dose do calcário mais recomendada para a cultura, levando em consideração o tipo de solo a ser utilizado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A cultura da Canola

A partir do melhoramento genético da colza foi possível obter a canola (*Brassica napus* L. var. oleífera), uma oleaginosa de inverno (KAEFER et al., 2014). A colza em sua forma original é uma importante planta oleaginosa semeada em todo o mundo, destacando a Índia, China, Canadá e Europa, sendo assim adaptada a climas que vão de subtropical ao temperado (MARTIN et al., 1993). O alto teor de ácido erúico presente na colza pode provocar lesões no coração pelo acúmulo de gordura no músculo cardíaco, já a canola, cujo nome é derivado das iniciais de "Canada Oil - low acid", apresenta níveis de ácido erúico inferior a 2% (MARTIN et al., 1993).

A crescente demanda por alimentos e conseqüentemente a procura por fontes alternativas de energia estimularam a produção de culturas oleaginosas nas últimas décadas (ALEXANDRATOS; BRUINSMA, 2012). A canola (*Brassica Napus* L. var oleífera) é uma espécie oleaginosa, da família das crucíferas, com alto potencial de incorporação nos sistemas de produção de grãos do Brasil, considerando os diferentes usos e destinos gerados por seus produtos (TOMM et al., 2009).

Destacando-se mundialmente, a canola ocupa a terceira posição entre as oleaginosas mais produzidas, antecedida somente pela soja e a palma de óleo (GUIMARÃES et al., 2022). Dentre as características da canola, o óleo desta cultura apresenta características adequadas para a produção de biodiesel, sendo uma delas a capacidade de solidificar-se parcialmente ou perder sua fluidez, em temperatura atmosférica mais baixa, além disso pode ser destinado ao consumo humano também (GUIMARÃES et al., 2022).

A canola tem notável reconhecimento internacional, seguindo o rápido crescimento da colheita de cereais. A União Europeia é o maior produtor mundial e exportador de grãos da cultura, apresentando na safra 2022/23 aproximadamente 20,1 milhões de toneladas de grãos, o que representou 23% de toda a produção mundial. Em sequência, destacam -se o Canadá e a China (21% e 18% da produção mundial, respectivamente) (USDA, 2023).

O começo do cultivo da canola no Brasil foi na década de 1970 em Ijuí, no Noroeste do Rio Grande do Sul (DE MORI et al., 2014). A expansão dela no país pode ser justificada pela disponibilidade de indicativos técnicos para o cultivo, como a disponibilização de sementes de novos híbridos com resistência a doenças e a oferta de suporte técnico por empresas de fomento. Conseqüentemente o estabelecimento do zoneamento agrícola permitiu o financiamento de

custeio e o seguro à produção, bem como a instauração de um canal de comercialização com mercado mais sólido (DE MORI et al., 2014).

Apesar de a média na região Sul na safra 2018/19 tenha sido de 1.400 kg/ha⁻¹, existem propriedades altamente produtivas que chegam a obter produtividade máxima de até 5.000 kg/ha⁻¹ nesta mesma região, em anos cujo clima foi favorável à produção. A tropicalização da canola e sua introdução na região Centro-Oeste é uma alternativa viável e com um bom potencial para diversificar a base produtiva dos sistemas de produção de grãos no Brasil (GUIDUCCI et al., 2020).

De acordo com a Conab (2023) a safra de 2022/2023 de canola em todo o território brasileiro apresentou 82,6 mil hectares plantados, sendo que a estimativa de produção para safra de 2023 foi um total de 1.249 kg/ha, com um total de 103,2 mil toneladas de grãos.

3.2 Aspectos gerais do manejo da canola

A cultura da canola possui possibilidade de cultivo em regiões do País com latitudes mais baixas, como resultado do desenvolvimento de genótipos menos sensíveis a fotoperíodo. Ainda assim, pode ser introduzida como cultura de safrinha em sistemas contínuos de produção de grãos, após a colheita de uma primeira cultura no verão (GUIMARÃES et al., 2022).

Com relação à temperatura, acima de 27°C no período reprodutivo limitam o potencial de rendimento de grãos de *Brassica napus* L. (TOMM et al., 2009). Em temperaturas mais baixas, a canola apresenta elevado potencial de utilização no Brasil como alternativa para sistemas produtivos de inverno (HAEBERLIN et al., 2021).

O ciclo da canola é considerado curto, de 90 a 120 dias entre a emergência e a colheita, resultando em uma válida opção para regiões com períodos chuvosos concentrados e curtos (GUIDUCCI et al., 2020). Nas condições do Cerrado, este ciclo pode ocorrer entre 100 e 135 dias (GUIMARÃES et al., 2022).

3.4 Fertilidade do solo na cultura da canola

Os solos de regiões tropicais e subtropicais são normalmente ácidos, com teores elevados de Al trocável. Essa acidez tem influência direta sobre as plantas cultivadas, já que altera a química da fertilidade do solo, afetando o desenvolvimento das plantas e limitando a absorção de água e nutrientes, afetando diretamente no sistema radicular (CIOTTA et al., 2004).

O principal método de remoção dos efeitos tóxicos da acidez é através da utilização de corretivos, podendo ser o calcário, o corretivo de solo mais utilizado na agricultura por ser de baixo custo, e estar disponível em grandes quantidades. Além disso é um produto de baixa solubilidade em água e sua ação neutralizante é dependente da superfície relativa e da umidade do solo (TEDESCO e GIANELLO, 2000). O método da calagem aumenta rapidamente os valores de pH, Ca, Mg e CTC efetiva na camada na qual o calcário é incorporado (CASSOL, 1995; AMARAL, 1998) sendo uma prática que apresenta resultados satisfatórios para corrigir a acidez e deficiência de Ca e Mg em superfície (MASCARELLO, GUILHERME, 2019).

Pela remoção de cátions básicos como K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e Na^+ certas regiões com altas precipitações tem maior tendência à acidificação do solo e conseqüentemente ocorre o acúmulo de cátions ácidos como Al e H. Outro aspecto que influencia para a acidificação dos solos são os cultivos, que absorvem cátions básicos para a cultura e exportam com a colheita. Além desses fatores, os fertilizantes amoniacais utilizados em maiores quantidades acidificam o solo devido à nitrificação do amônio (SOUSA et al., 2007). O solo é visto como ácido quando está com pH abaixo de 7,0 (MASCARELLO, GUILHERME, 2019).

A nutrição requisitada para a cultura, Tomm (2007) salienta que a canola requer solos de média a alta fertilidade, profundos e bem drenados. Além do mais que, a canola é sensível à toxidez por alumínio e o pH ideal para o desenvolvimento da cultura deve ser de 5,5 – 6,0, também necessitando de grandes quantidades de nitrogênio e enxofre.

Um dos principais obstáculos para produtividade das culturas está relacionada a acidez do solo e as demais condições químicas do solo em subsuperfície (MASCARELLO, GUILHERME, 2019). A calagem, é executada antes do cultivo de verão (soja e milho) que antecede ao cultivo da canola para que o pH do solo esteja entre 5,5 e 6,0 (TOMM et al., 2009). Um fator muito importante para aumentar a produtividade e expansão da cultura é suprir a exigência nutricional da canola (MASCARELLO, GUILHERME, 2019). De acordo com um trabalho realizado em aplicação de doses de calcário na cultura da canola (MASCARELLO, GUILHERME, 2019), foi verificado aumentos lineares para características biométricas e agronômicas da cultura da canola, uma vez que aplicando a maior dose de 1300 mg dm^{-3} houve um aumento aproximado de 8% superior da AP em relação a testemunha (sem aplicação de calcário). O aumento também ocorreu de forma linear para o NGS e MMG quando se aplicou a dose de 1300 mg dm^{-3} de calcário, obtendo a média de 16 grãos por síliqua (NGS) e uma MMG de aproximadamente 3,57 g, sendo esses valores 23 e 17% superiores em relação a testemunha. Já em relação a produtividade, não houve aumento significativo com a aplicação

de calcário e gesso agrícola, representando a média dos anos de 2017 e 2018, que foi de 6,57 g planta⁻¹.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agricultura, da Universidade Federal de Lavras, localizada no município de Lavras-MG (21° 14' 43" S; 44° 59' 59" W, Altitude de 919 m).

Utilizou-se vasos de plástico com capacidade de 5 dm³, preenchidos com solo coletado da camada de 0-20 cm, de área experimental da Universidade Federal de Lavras, classificado como Latossolo vermelho distroférico, com textura argilosa. Realizou-se análises física (textura) e química de amostras de solo de acordo com Silva (2009) (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química e física do solo.

Identificação	pH (H ₂ O)	MO Dag.kg ⁻¹	P ---- mg.dm ⁻³ ----	Si	K mg.dm ⁻³	Ca	Mg	Al ³⁺ ----- cmolc.dm ⁻³ -----	Al+H
LVAdf	6,1	8,42	7,07	13,35	87,29	3,10	1,12	0,10	8,0
	SB	T	t	V	m		Areia	Silte	Argila
	----- cmolc.dm ⁻³ -----			----- % -----			----- % -----		
	4,44	12,44	4,54	35,72	2,20		33	23	44

P- Extrator Melich 1.

4.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3 × 6, com cinco repetições, sendo 3 (três) híbridos de canola (Hyola 575 CL, Hyola 433 e Nuola 300) submetidos a 6 (seis) doses de calcário dolomítico (0, 3, 6, 9, 12, 15 t.ha⁻¹). A incubação do solo ocorreu pelo período de 60 dias. A adubação do vaso foi realizada de acordo com Novais et al. (1991), para experimento em vaso. Realizou-se a semeadura de 4 sementes por vaso, após 7 dias foi realizado o desbaste, deixando 1 planta por vaso.

4.3 Parâmetros de crescimento

A avaliação dos parâmetros de crescimento e desenvolvimento da cultura foi realizada 102 dias após a semeadura, quando as plantas estavam no estágio 6 (início da maturação dos

grãos). Avaliou-se a altura das plantas (cm^{-1}), número de ramos primários (NR) e número de síliquas (NS).

4.4 Análise estatística

Os dados de contagem, NR e NS, para ajustes das premissas da ANOVA foram transformados em raiz ($x+0,5$), na sequência foram submetidos a análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste F e os valores comparados entre si pelo teste Scott- Knott, a 5% de significância. Além disto, foi aplicada uma regressão para as doses de calcário. Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo programa Sisvar® (FERREIRA, 2019). Os dados nas tabelas são os originais, sem transformação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que diz respeito à altura, não foi observada uma disparidade substancial entre os híbridos de canola. A dose de 3 t.ha⁻¹ apresentou a maior altura, correspondendo a 163,53 cm, diferenciando das demais doses avaliadas (Tabela 2). De acordo com Ciotta (2004) a acidez tem influência direta sobre as plantas cultivadas, alterando a química da fertilidade do solo, afetando o desenvolvimento das plantas e limitando a absorção de água e nutrientes, afetando diretamente no sistema radicular. Ao realizar a conta de calagem pelo método de V% é possível obter como resultado a dose ideal de 3 t.ha⁻¹, comprovando ser a dose a qual proporciona um melhor desenvolvimento da canola.

Tabela 2. Altura (cm) das plantas aos 102 dias da semeadura.

Híbridos	Altura (cm)
Hyola 575 CL	147,3 a ¹
Hyola 433	152,3 a
Nuola 300	146,6 a
Doses de calcário (t.ha ⁻¹)	
0	136,3 b
3	163,5 a
6	150,7 b
9	148,6 b
12	144,3 b
15	149,5 b
C.V. (%)	
	12,8

¹ médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

A quantidade de ramificações foi afetada pela interação entre as doses de calcário e os diferentes híbridos de canola ($p < 0,05$). Analisando o progresso de cada híbrido em relação as doses do corretivo, nota-se que o híbrido Nuola 300, para as doses 3, 6 e 12 t.ha⁻¹ apresentou as maiores médias, diferenciando das demais doses. Já os híbridos Hyola 575 CL e Hyola 433 demonstraram uma conduta estável, ou seja, não houve interferência das doses de calcário em relação ao NR (Tabela 3). Contudo, merece destaque o híbrido Hyola 433, foi o único que apresentou alta correlação ($r^2 = 0,9629$) para as doses de calcário, com a equação estimada: $y = -0,042857.x^2 + 0,612381.x + 7,942857$. Sendo y, o número de ramos. Desta forma a dose ótima, que permitiu o máximo potencial de 11,7 NR foi de 7,1 t.ha⁻¹.

Tabela 3. Número de ramos (NR) em relação ao híbridos e doses de calcário.

Doses de calcário (t.ha ⁻¹)	Híbridos			Média
	Hyola 575 CL	Hyola 433	Nuola 300	
0	6,6 Aa ¹	8,0 Aa	8,6 Ab	7,7 b
3	8,8 Ba	9,2 Ba	11,8 Aa	9,9 a
6	9,0 Aa	10,2 Aa	9,6 Aa	9,6 a
9	7,6 Ba	10,2 Aa	8,0 Bb	8,6 a
12	8,2 Ba	8,8 Ba	11,2 Aa	9,4 a
15	7,6 Aa	7,6 Aa	6,4 Ac	7,2 b
Média	8,0 B	9,0 A	9,3 A	
C.V. (%)	8,41			

¹ médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Em referência ao número de síliquas (NS), não foi observada uma disparidade substancial entre os híbridos e as doses de calcário aplicadas. Contudo, o híbrido Hyola 575 CL e Hyola 433, apresentaram maiores médias de número de síliquas. E para a dose de 3 t.ha⁻¹ destacou-se, com 184,9 número de síliquas, apresentando diferenças substanciais em comparação com as outras doses, independente dos híbridos avaliados (Tabela 4). De acordo com Tomm (2007) a canola é sensível à toxidez por alumínio e o pH ideal para o desenvolvimento da cultura deve ser de 5,5 – 6,0, e ao realizar a conta de calagem pelo método de V% é possível obter como resultado a dose ideal de 3 t.ha⁻¹, podendo concluir que nesta dose pode estar relacionado ao fornecimento mais otimizado de nutrientes, melhorando as condições de crescimento.

Tabela 4. Número de síliquas (NS) aos 102 dias da semeadura.

Híbridos	NS
Hyola 575 CL	157,7 a ¹
Hyola 433	127,4 a
Nuola 300	31,9 b
Doses de calcário (t.ha ⁻¹)	
0	72,4 c
3	184,9 a
6	56,0 c
9	101,3 b
12	109,9 b
15	109,4 b
C.V. (%)	33,4

¹ médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Avaliações de parâmetros de crescimento desempenham um papel crucial ao contribuir para estimativas associadas à produtividade. Além do mais que, avaliar o efeito de corretivos nas culturas oferece melhor entendimento da dinâmica solo-planta, além da construção da fertilidade do solo, com melhor disponibilidade de nutrientes no ambiente. Frente aos resultados alcançados nesta pesquisa, observa-se também, que doses elevadas de corretivo, pode reduzir os parâmetros avaliados.

6 CONCLUSÃO

O híbrido Hyola 433, sobressaiu-se em todos os caracteres avaliados aos 102 dias após a semeadura. A dose de 3 ton ha⁻¹ evidencia ter maior potencial para promover um ambiente de produção adequado. No entanto, mais estudos precisam ser realizados, principalmente à campo, com objetivo de incorporar a cultura nos sistemas de produção, especialmente na região do campo das vertentes, a qual apresenta alto potencial para cultura.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World agriculture towards 2030/2050**. The 2012 revision. Rome: FAO, 2012. 147p.
- AMARAL, A.S. Reaplicação do calcário em sistema plantio direto consolidado. 1998. 102f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 1998.
- CASSOL, L. C. Características físicas e químicas do solo e rendimento de culturas após reaplicação de calcário, com e sem incorporação, em sistema de preparo. 1995. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- CIOTTA, M., et al. Manejo da calagem e os componentes da acidez de Latossolo Bruno em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. v. 28, n. 2, p.317-326, 2004.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Nota: 3º levantamento – Safra 2023/24**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- DE MORI, C.; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 36 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 149).
- GUIDUCCI, R. do C. Nascimento et al. Tropicalização da canola (*Brassica napus* L.) e inserção na cadeia produtiva de óleo vegetal. In: 58 ° CONGRESSO SOBER- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 58., 2020, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Parana: Sober, 2020. p. 1-14. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219686/1/Tropicalizac807a771o-da-canola-SOBER-2020.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- HAEBERLIN, L. et al. Efeitos da temperatura e do teor de água na qualidade de grãos de canola durante o armazenamento. **Revista de ciência e inovação**, v. 6, n. 1, 2021.
- KAEFER, J.E., et al. Produtividade de grãos e componentes de produção da canola de acordo com fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.49, n.4, p.273-280, abr. 2014.
- MARTIN, N. B., NOGUEIRA JR, S. Canola: uma nova alternativa agrícola de inverno para o centro-sul brasileiro. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 9-25, 1993.
- MASCARELLO, G. Doses crescentes de calcário e gesso agrícola num latossolo vermelho eutroférico e alterações químicas do solo, planta e de caracteres agronômicos da canola. 2019. 46 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.

MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998. 150 p.

PEREIRA, A., LIMA, C. Effects of Limestone Application on Water Quality in Agricultural Watersheds. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 1, p. 67-82, 2023.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: IPNI, 2011. 420 p.

SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N.; OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F., ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds), **Fertilidade do Solo**. Viçosa: SBCS, 1017 p., 2007.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C. Escolha do corretivo da acidez do solo. In: KAMINSKI, J. **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas: Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 2000. p. 95-113.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para a produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68 p. (Sistemas de Produção, 03).

TOMM, G., et al. **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 27 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 118).

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 26).

USDA. United States Department of Agriculture. **Rapeseed 2023: World production**. Disponível em:

<https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?startrow=1&cropid=2226000&sel_year=2023&rankby=Production>. Acesso em: 22 nov. 2023.