



RESPOSTA TÉCNICA

Título

Adoção da produção de mirtilo em Juquitiba, São Paulo

Palavras-chave

Mirtilo, Juquitiba, edafoclima, solo

Tema

Produção Vegetal

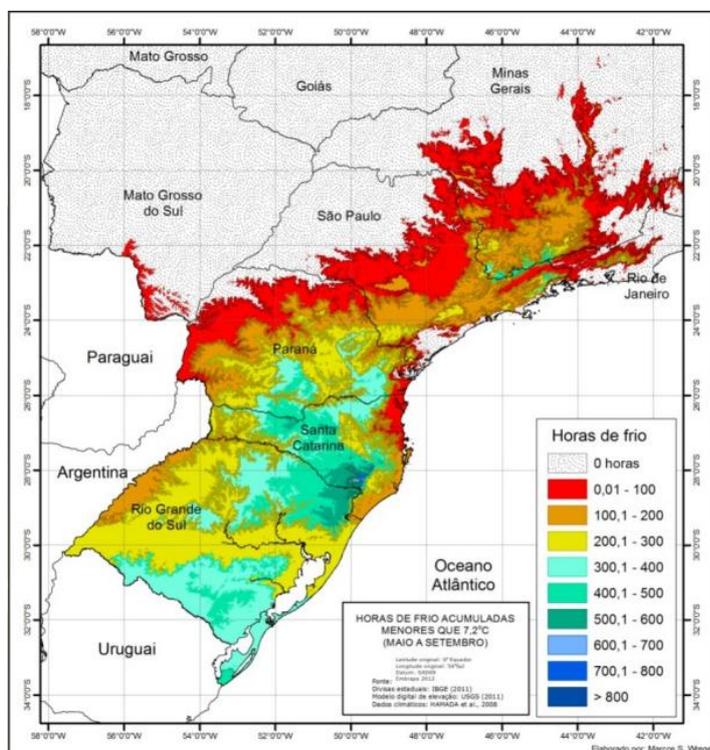
Demanda

Estudar a viabilidade de produção para o cultivo do mirtilo

Solução apresentada:

O mirtilo (*Vaccinium spp.*) se caracteriza por ser uma planta de clima temperado, tendo exigência em parte do seu desenvolvimento por um número específico de Horas de Frio (NHF). Esse número é a soma de horas em que a temperatura se encontra abaixo de 7,2°C e varia entre variedades, que podem ser menos exigentes (cerca de 200 NHF), ou mais exigentes (a partir de 500 NHF). No momento da implantação do pomar esta condição deve ser levada em conta para que a cultura consiga produzir em regiões de clima mais ameno a elevado como é o caso da maior parte do território brasileiro, com exceção de algumas regiões do sul do país e dos locais de alta altitude do sudeste brasileiro .

Figura 01- Mapa de Número de Horas Frio (NHF) para o sul e sudeste do país.



Fonte: Marcos S. Wrege, 2013.

Para a região de Jujutiba, o número de HF elencado no mapa indica cerca 100 a 300 NHF por ano, podendo ser utilizadas variedades do grupo *Southern highbush*, com NHF em torno de 200 e 600 horas, e cultivares do grupo *Rabbiteye*, onde o NHF é de cerca de 300 a 650 horas.

É importante ressaltar que o mirtilo consegue obter boas produtividades em locais onde o NHF é pouco ou não atingido. Cultivares como a 'Emerald' e 'Jewel', lançados na Flórida, possuem exigência muito baixa em frio, menor que 200 NHF, possibilitando o cultivo em áreas mais quentes do país.

1. Temperatura



CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

Dias com temperatura mais elevada e noites mais frias é a condição ideal para que o mirtilo expresse o máximo do seu potencial produtivo. Durante o dia a taxa fotossintética aumenta, fazendo com que a planta produza fotoassimilados, e à noite há uma queda da temperatura, favorecendo a maturação adequada dos frutos. Para o mirtilo, a temperatura ótima de crescimento está na faixa de 20 a 25°C. Temperaturas superiores a 30 °C reduzem a taxa fotossintética e podem provocar danos nas folhas.

Tabela 01- Dados de treze anos (2008-2021), das médias de máximas (máx.) e mínimas (mín.) de Temperatura (T), Umidade do ar (UA) e Precipitação para a cidade de Juquitiba, SP.

Mês	Tmín	Tmáx	Tméd	UAmín	UAmáx	UAméd	Precipitação	mm/dia do mês
JAN	16,14	26,14	21,14	49,38	83,57	66,47	510,01	16,45
FEV	16,41	26,89	21,65	48,84	75,42	62,13	213,22	7,62
MAR	17,10	27,49	22,30	58,06	96,67	77,36	185,02	5,97
ABR	14,76	25,77	20,26	52,72	96,92	74,82	129,72	4,32
MAI	11,97	23,16	17,56	57,07	97,30	77,18	72,83	2,35
JUN	10,41	21,69	16,05	58,28	97,46	77,87	79,07	2,64
JUL	9,26	22,07	15,66	51,00	87,60	69,30	64,77	2,09
AGO	10,19	23,01	16,60	52,71	96,88	74,80	60,58	1,95
SET	11,59	22,27	16,93	53,52	96,43	74,97	91,03	3,03
OUT	14,61	24,54	19,57	60,18	96,50	78,34	133,08	4,29
NOV	15,46	25,41	20,44	58,50	95,97	77,23	122,46	4,08
DEZ	15,51	25,34	20,42	52,44	96,16	74,30	192,68	6,22

Fonte: Adaptado de CIIAGRO, 2022.



CASA DO PRODUTOR RURAL

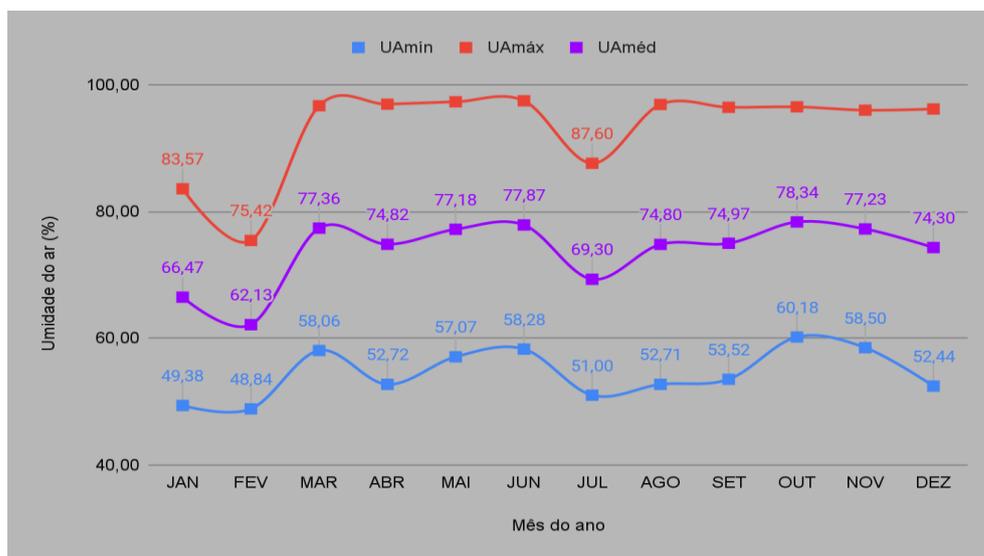
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

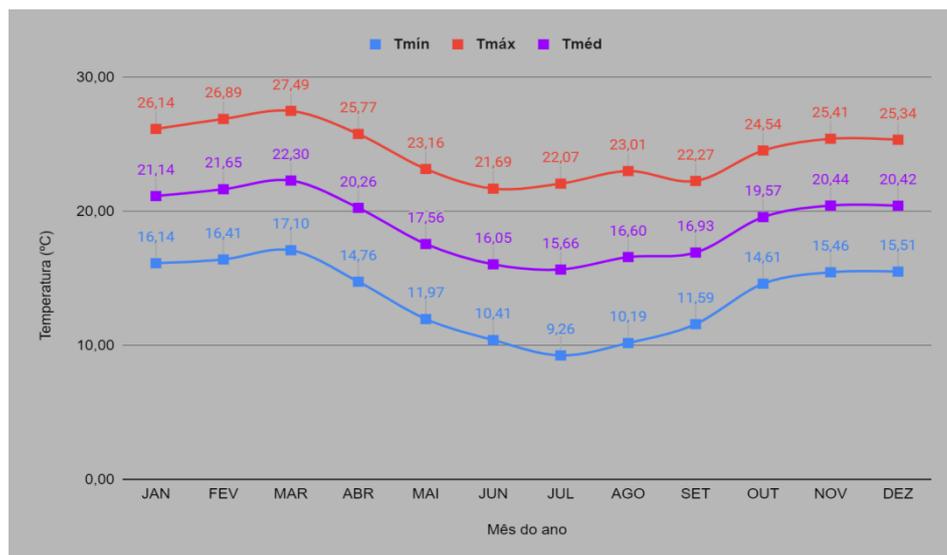
Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br



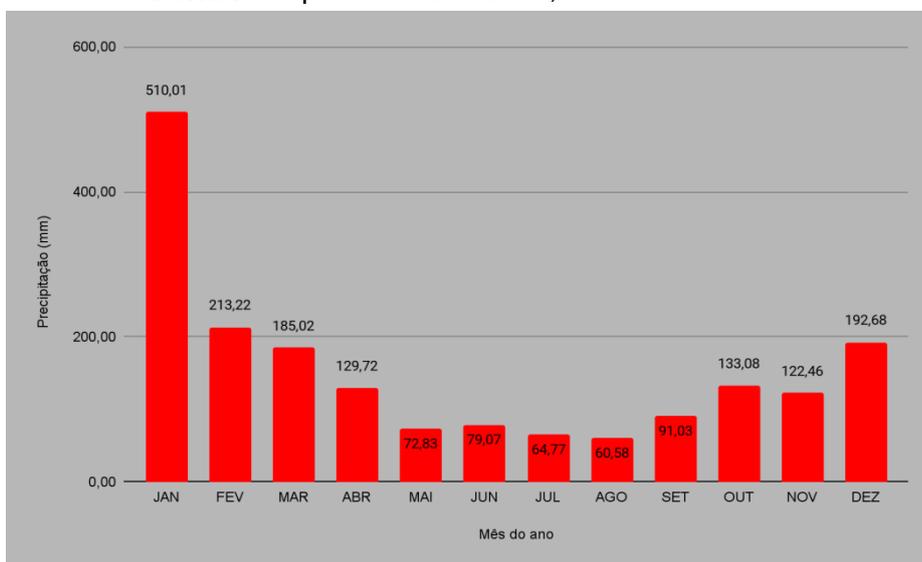
Fonte: Adaptado de CIIAGRO, 2022.





CASA DO PRODUTOR RURAL
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA
"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP
Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9
CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.
(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

Fonte: Adaptado de CIIAGRO, 2022.



Fonte: Adaptado de CIIAGRO, 2022.

Os valores obtidos satisfazem a faixa de temperatura ótima requerida pelo mirtilo durante seu desenvolvimento. A amplitude térmica mostra-se estável ao longo do ano, com média de 10°C entre a máxima e mínima média. Deve-se estar atento apenas a temperaturas extremas acompanhada de uma baixa umidade do ar e longos períodos de estiagem, pois a soma destas condições provoca estresse na planta, podendo comprometer a produção se acometida no período de florescimento e maturação dos frutos.

2. Solo

Como evidenciado pela análise física, o solo da propriedade possui textura média, areno argiloso, com pH em H₂O na faixa de 5,05, satisfazendo as condições iniciais para produção de mirtilo. O sistema radicular da espécie possui dificuldades de



CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

penetração em solos argilosos e não são tolerantes ao encharcamento.

O parâmetro de Al% se encontra acima do esperado (58,82%), bem como o valor de V%, que se encontra abaixo do esperado (18,18%). Estas duas análises indicam a necessidade de um preparo prévio do solo para uma maior disponibilidade de nutrientes.

O mirtilo apresenta a capacidade de desenvolvimento em solo com pH baixo (menor que 5,5). Nesta condição o solo pode possuir maior quantidade de alumínio na forma tóxica às plantas (Al^{3+}), sendo necessárias práticas corretivas para neutralização da molécula. Em solos de pH maior que 5,5 esta condição já é atendida, uma vez que o alumínio não está presente em sua forma tóxica. Entretanto, como o mirtilo se adapta melhor a solos ácidos, deve-se procurar reduzir os níveis de alumínio mantendo o pH baixo no solo. Diversos estudos relatam a combinação positiva de solos ácidos com alto teor de Matéria Orgânica (MO) na inibição do alumínio, devido a capacidade da MO em suprir a fitotoxicidade do alumínio na camada superficial do solo. Ainda não foi evidenciada de forma clara a tolerância das cultivares de mirtilo ao alumínio, ainda mais pelas espécies em sua grande maioria serem cultivadas em solos ácidos. Práticas como a calagem podem chegar a neutralizar o alumínio no solo, porém aumentam o pH, que por sua vez pode ser reduzido novamente com a aplicação de enxofre, mas a dose correta e a atuação do elemento em solos tropicais ainda não é explicitamente conhecida. Dessa forma, deve-se procurar alinhar a certa tolerância das plantas em absorver maiores doses de alumínio com o alto teor de matéria orgânica na camada superficial do solo.

Atualmente, com o plantio do mirtilo em solo e a campo aberto, são utilizados cultivos mais modernos à base de uma leira feita com substrato, em cima do solo, protegido por uma ráfia, com disponibilidade de fertirrigação.



CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

2.1 Nitrogênio

O nitrogênio é o nutriente mais requerido pela cultura por atuar no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade dos frutos. Os sintomas de deficiência podem ser notados em folhas velhas, que adquirem uma clorose uniforme. Para determinar o teor de N em uma planta deve-se fazer uma análise foliar ou levar em consideração alguns aspectos como o teor de matéria orgânica no solo e a produtividade esperada, visto que na análise de solo não é possível determinar o teor de nitrogênio no sistema.

2.2 Cálcio e magnésio

De uma forma geral, o cálcio é requerido pelas plantas para promover o crescimento radicular e foliar, e tem função de proteção contra agentes externos. Como já houve aplicação de calcário dolomítico na área de implantação da cultura, uma nova análise de solo deve ser realizada para avaliar o teor de cálcio e magnésio..

O magnésio também apresenta sintomas nas folhas mais velhas, com a região próxima às nervuras apresentando clorose ou coloração vermelho vivo. É um nutriente muito importante para o processo de fotossíntese das plantas, por estar presente na molécula de clorofila. Assim como o cálcio, é comum solos ácidos possuírem baixa disponibilidade de magnésio, e a prática da calagem auxilia a aumentar os teores de ambos os nutrientes na solução do solo e a aumentar o pH.

2.3 Fósforo

Os teores de fósforo disponíveis para absorção pelas plantas são influenciados pelo pH. Em solos ácidos sua disponibilidade é mínima, o que não chega a causar sintomas de deficiência no mirtilo, pelo fato da cultura não ser muito exigente no



nutriente É recomendada a adubação por fósforo no pré-plantio, nas próprias covas, devido a baixa mobilidade do elemento no solo. O principal sintoma de deficiência em plantas é o crescimento paralisado devido à baixa absorção.

2.4 Potássio

Os frutos do mirtilo são um dreno considerável do potássio absorvido pelo solo, merecendo devida atenção para casos de deficiência. Em solos arenosos e de pH ácido o potássio possui baixa disponibilidade, e as folhas do mirtilo começam a apresentar as bordas queimadas, enroladas e com pontos necróticos, sendo estes os sintomas de deficiência mais comum. Análises foliares indicam com mais precisão o teor de potássio, que deve ser maior que 0,31%, e assim como o fósforo pode ser adicionado nas covas como adubação em pré-plantio.

2.5 Micronutrientes

Os micronutrientes são aqueles exigidos em menor quantidade pelas plantas. Sua disponibilidade está atrelada ao pH do solo e as exigências da cultura. Segundo a análise do solo, apenas o cobre se encontra em teor baixo no solo e o ferro em teores muito elevados, destoando dos valores padrões de referência para a classificação do elemento no solo. Portanto, se tratando de um solo arenoso e ácido, o teor dos micronutrientes em geral terá maior variação.

Como um melhor indicativo da real necessidade de aplicação dos micronutrientes, deve-se saber a situação do pH no solo e a realização de análise foliar que indique com maior exatidão os nutrientes limitantes no momento de implantação da cultura.

3. Recomendações técnicas



CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

Levando-se em conta os parâmetros observados, são propostas algumas recomendações técnicas a respeito da área de implantação do mirtilo em Juquitiba:

Os dados climatológicos são favoráveis ao estabelecimento da cultura na propriedade. O teor de umidade deve ser observado com mais atenção para futuras aplicações de defensivos, adubação foliar e também para o controle de doenças fúngicas na primavera/verão;

Como na propriedade houve a aplicação de calcário e incremento de Matéria Orgânica, os valores de cálcio, magnésio, micronutrientes e do pH podem ter se alterado, o que leva a um novo cálculo de adubação antes do plantio definitivo, podendo reduzir os custos de implantação;

Para adubações posteriores após o plantio, recomenda-se a análise de solo juntamente com análise foliar, como forma de conhecimento dos reais índices dos elementos no solo e nas folhas, evitando aplicações excessivas de fertilizantes que causem toxidez no mirtilo;

Fontes consultadas

ANTUNES, L. RASEIRA, M. Cultivo do mirtilo (*Vaccinium spp.*): EMBRAPA, 2006. 98 p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15439024.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

ANTUNES, L. et al. A cultura do mirtilheiro: morfologia da cultura. Brasília: Repositório Alice, 2013. 19 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/983094>. Acesso em: 21 nov. 2022.

ASSOCIAÇÃO DOS JOVENS AGRICULTORES DE PORTUGAL (AJAP). Manual Boas Práticas para Culturas Emergentes: A Cultura do Mirtilo. Lisboa, 2017. 52 p. Disponível em: https://culturasemergentes.ajap.pt/wp-content/uploads/2019/01/Manual_Culturas_Emergentes_Mirtilo_Digital-min.pdf. Acesso em: 21 nov. 2022

CAVALLI, C. **Fontes e doses de enxofre aplicadas no sulco de semeadura em solos arenosos na cultura do milho**. 2018. 69 p. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Agroambientais) – Instituto Agrônomo, Campinas, 2018. Disponível em: <https://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/repositorio/storage/pb189616.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022



CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

JÚNIOR, L. et al. Metodologia para determinação de horas de frio utilizando termohigrógrafos digitais. In: VI encontro de Iniciação Científica e pós-graduação da Embrapa Clima Temperado, 2016, Pelotas. Anais eletrônicos... Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1068326/1/CarlosReisser1ANAISCICEMBRAPA2016.pdf> . Acesso em: 21 nov. 2022.

MARTÍN, O. BLUEBERRIES CONSULTING. 2020. Disponível em: <https://blueberriesconsulting.com/pt/los-secretos-de-la-compleja-aplicacion-del-calcio-en-los-arandanos/>. Acesso em: 21 nov. 2022.]

MEDINA, Ricardo Bordignon. **Desempenho de novas cultivares de mirtilheiro de baixa exigência em frio em região subtropical**. 2016. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-10082016-185730/publico/Ricardo_Bordignon_Medina.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.

PREZOTTI, L. GUARÇONI A. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar** Vitória: Ed. INCAPER, 2013. 106 p. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/40/1/Guia-interpretacao-analise-solo.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022

PORTAL DE AGROMETEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. CIIAGRO: banco de dados estáticos. Disponível em: <http://www.ciiagro.org.br/diario/periodo>. Acesso em: 21 nov. 2022.

RUFATO, A. de R.; ANTUNES, L.. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pelotas: Embrapa Clima Temperado 2016. 90 p. Técnicas de produção de framboesa e mirtilo. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158076/1/Tecnicas-de-Producao-de-Framboesa-e-Mirtilo-Incluido.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022..

SILVA, E. MELO, F. SECRETARIA DE AGRICULTURA DE TIJUCAS DO SUL. **Manual de manejo da cultura do mirtilo (*Vaccinium spp.*)**. Tijucas do Sul, 2021. 14 p. Disponível em: <https://www.tijucasdosul.pr.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/Manual-Mirtilo.pdf> . Acesso em: 21 nov. 2022

S.I. O cultivo do mirtilo no Brasil. Santa Catarina: Instituto Federal de Santa Catarina, 2008. 86 dispositivos: color. Disponível em: https://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia2M%C3%B3dul%20oFruticultura/Mirtilo/Cultura%20do%20Mirtilo_Nov2011Esalq.pdf. Acesso em: 22 nov. 2022.

SOUZA, L. 2018. **O GUIA COMPLETO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA ALTAS PRODUTIVIDADES**. Instituto agro, S.I. Disponível em: <https://institutoagro.com.br/adubacao-nitrogenada/#:~:text=Mas%20se%20por%20um%20lado,teor%20de%20nitrog%C3%AAnio%20no%20solo>. Acesso em: 21 nov. 2022.



CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9
CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.
(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

WENDLING, G. **Formas de alumínio em solo submetidos a diferentes manejos e rotações de culturas**. 2012. 84 p. Dissertação (Mestrado em Processos Químicos e ciclagem de elementos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2012. Disponível em:
<https://orgprints.org/id/eprint/29932/1/Dissertacao%20de%20TESE%20Mestrado%20-%20Graziele%20Feltrin%20Dias%20Wendling.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022

Elaborado por

João Pedro da Silva Cirino
Graduando em Engenharia Agrônômica
Estagiário da Casa do Produtor Rural
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ- USP

Acompanhamento técnico

Marllon Fernando Soares dos Santos
Doutorando em Fisiologia Vegetal, Nutrição e Desenvolvimento de Plantas pela
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ- USP

Data de finalização

06/12/2022