



Fotografia: Fernando Dias

## Caracterização de olivais no Rio Grande do Sul: aspectos socioeconômicos, fitossanitários, de nutrição e fertilidade dos solos

Andréia Mara Rotta de Oliveira  
Larissa Ambrosini  
Miriam Valli Buttow  
Rosana Morais  
Vera Regina dos Santos Wolff  
André Dabdab Abichequer  
Bruno Brito Lisboa  
Luciano Kayser Vargas  
Antônio Carlos Leite de Borba



Departamento de Diagnóstico  
e Pesquisa Agropecuária



GOVERNO DO ESTADO  
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA  
AGROPECUÁRIA**

## **CIRCULAR: divulgação técnica**

**CARACTERIZAÇÃO DE OLIVAIS NO RIO GRANDE DO  
SUL: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS,  
FITOSSANITÁRIOS, DE NUTRIÇÃO E FERTILIDADE DOS  
SOLOS**

Andréia Mara Rotta de Oliveira

Larissa Bueno Ambrosini

Miriam Valli Buttow

Rosana Morais

Vera Regina dos Santos Wolff

André Dabdab Abichequer

Bruno Brito Lisboa

Luciano Kayser Vargas

Antônio Carlos Leite de Borba

Porto Alegre, RS

2022

**Governador do Estado do Rio Grande do Sul:** Ranolfo Vieira Junior

**Secretário da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural:** Domingos Antonio Velho Lopes

**Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária**

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

**Diretor:** Caio Fábio Stoffel Efrom

**Comissão Editorial:**

Loana Silveira Cardoso; Lia Rosane Rodrigues; Bruno Brito Lisboa; Larissa Bueno Ambrosini; Marioni Dornelles da Silva.

**Arte:** Rodrigo Nolte Martins

**Catálogo e normalização:** Flávio Nunes CRB-10/1298

C258 Caracterização de olivais no Rio Grande do Sul : aspectos socioeconômicos, fitossanitários, de nutrição e fertilidade dos solos / Andréia Mara Rotta de Oliveira ... [et al.]. – Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2022.

47 p. : il. – (Circular : divulgação técnica, ISSN 2675-1348 ; 14)

Continuação de: Circular técnica, 1995-2016.

1. Olivicultura. 2. Oliveiras. 3. Fitossanidade. 4. Pragas. I. Oliveira, Andréia Mara Rotta de. II. Série.

CDU 633.852.73(816.5)

**REFERÊNCIA**

OLIVEIRA, Andréia Mara Rotta de *et al.* **Caracterização de olivais no Rio Grande do Sul:** aspectos socioeconômicos, fitossanitários, de nutrição e fertilidade dos solos. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2022. 47 p. (Circular: divulgação técnica, 14).

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 METODOLOGIA DO ESTUDO .....</b>	<b>8</b>
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTORES PROPRIEDADES E OLIVAIS.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Características dos produtores e das propriedades ..</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Características dos olivais .....</b>	<b>14</b>
<b>4 ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Ocorrência de Pragas .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Ocorrência de Doenças .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1 Principais doenças identificadas nos olivais.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.2 Fungos fitopatogênicos identificados nas amostras de oliveira analisadas.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3 Impactos econômicos para a produção de oliveira gerada pela ocorrência de pragas e doenças.....</b>	<b>23</b>
<b>5 FERTILIDADE DO SOLO E ESTADO NUTRICIONAL DOS OLIVAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>5.1 Diagnóstico da fertilidade do solo.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2 Avaliação do estado nutricional das oliveiras .....</b>	<b>33</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>7 AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização dos olivais analisados no estudo. ....9
- Figura 2.** Principais variedades dos olivais pesquisados. ....15
- Figura 3.** Frequência de ocorrência de artrópodes praga relatado pelos produtores nos olivais pesquisados. ....17
- Figura 4.** Número de ocorrência de artrópodes praga em plantas de oliveira de diferentes cultivares. ....19
- Figura 5.** Frequência de ocorrência de doenças relatadas pelos produtores nos olivais amostrados. ....20
- Figura 6.** Percentagem de áreas de cultivo em cada faixa de interpretação dos resultados da análise de 41 amostras de solos coletadas em 2020, em olivais do RS, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. ....28
- Figura 7.** Percentagem de áreas de cultivo em cada faixa de interpretação dos resultados da análise de micronutrientes, saturação por bases e saturação por Al em 41 amostras de solos coletadas em 2020, em olivais do RS, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. ....31
- Figura 8.** Média dos teores de macronutrientes e interpretação dos teores em 116 amostras de folhas de oliveira coletadas nos olivais estudados, em 2020. ....35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Área das propriedades e estrutura fundiária do RS. .....	11
<b>Tabela 2.</b> Principais fontes de renda das propriedades pesquisadas.....	11
<b>Tabela 3.</b> Principais dificuldades enfrentadas pelos produtores de oliveiras.....	13
<b>Tabela 4.</b> Área dos olivais do estudo e número de produtores. .....	14
<b>Tabela 5.</b> Espécies de cochonilhas identificadas nos olivais pesquisados.....	18
<b>Tabela 6.</b> Principais fungos fitopatogênicos identificados nas amostras de oliveira analisadas. ....	24
<b>Tabela 7.</b> Caracterização química e física das amostras de solo coletadas em olivais de diversos municípios do RS, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. Média dos resultados da análise de 41 amostras.....	32
<b>Tabela 8.</b> Teor médio de macronutrientes em amostras de folhas de sete variedades de oliveira, coletadas nos olivais estudados, em 2020. ....	36

# CIRCULAR:

## divulgação técnica

### **CARACTERIZAÇÃO DE OLIVAIS NO RIO GRANDE DO SUL: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, FITOSSANITÁRIOS, DE NUTRIÇÃO E FERTILIDADE DOS SOLOS**

Andréia Mara Rotta de Oliveira<sup>1</sup>, Larissa Bueno Ambrosini<sup>2</sup>  
Miriam Valli Buttow,<sup>3</sup> Rosana Matos de Moraes<sup>4</sup>, Vera Regina  
dos Santos Wolff<sup>5</sup>, André Dabdab Abichequer<sup>6</sup>, Bruno Brito  
Lisboa<sup>7</sup>, Luciano Kayser Vargas<sup>8</sup>, Antônio Carlos Leite de  
Borba<sup>9</sup>

---

<sup>1</sup> Pesquisadora, Doutora em Fitopatologia, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: andreia-oliveira@seapdr.rs.gov.br

<sup>2</sup> Pesquisadora, Doutora em Gestão, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: larissabueno@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadora, Doutora em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: miriam-buttow@seapdr.rs.gov.br

<sup>4</sup> Pesquisadora, Doutora em Entomologia, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: rosana-morais@seapdr.rs.gov.br

<sup>5</sup> Pesquisadora, Doutora em Biociências. E-mail: vwoff@gmail.com

<sup>6</sup> Pesquisador, Doutor em Ciência do Solo, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: andre-abichequer@seapdr.rs.gov.br

<sup>7</sup> Pesquisador, Doutor em Ciência do Solo, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: bruno-lisboa@seapdr.rs.gov.br

<sup>8</sup> Pesquisador, Doutor em Ciência do Solo, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA)/SEAPDR. E-mail: luciano-vargas@seapdr.rs.gov.br

<sup>9</sup> Extensionista Rural, Mestre em Sensoriamento Remoto, EMATER-RS/Ascar. Email: aborba@EMATER.tche.br

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a olivicultura foi introduzida pelos portugueses por volta de 1800 e cultivada nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (GOMES, 1979). Entretanto, o desenvolvimento da cultura com objetivo comercial, somente voltou a ser impulsionada nos últimos 10 anos, incentivado pelo consumo crescente de azeites e azeitonas. Segundo o Instituto Brasileiro de Olivicultura (IBRAOLIVA) (2002), a área plantada no país está em torno de 10.000 ha.

O Rio Grande do Sul (RS) atualmente é o Estado com maior área plantada, 5.986 ha, abrangendo 110 municípios, 321 produtores, 17 fábricas de azeites e 70 marcas. Na safra 2021/2022, o Estado produziu 448 mil litros de azeite (AMBROSINI *et al.*, 2022). O segundo lugar é ocupado por Minas Gerais, com cerca de 200 produtores e uma produção de 60 mil litros na safra 2021/22 e o terceiro lugar por São Paulo, com 82 produtores. Minas Gerais e São Paulo produziram 60 mil e 45 mil litros de azeite, respectivamente, na safra 2021/2022 (VALVERDE, 2022; DOMICIANO, 2022). Em menor proporção, os Estados de Santa Catarina, Paraná, Espírito Santo e Bahia, também tem áreas destinadas à olivicultura (KIST; CARVALHO; BELING, 2019). Embora o aumento da produção tenha sido expressivo nos últimos anos, o Brasil ainda é dependente desse produto e no biênio 2019/2020 importou 104.179 toneladas de azeite de oliva (INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL, 2020).

A área plantada com oliveira no RS tem crescido a cada ano, tendo aumentado em torno de 58% em relação ao ano de 2017, quando à área estimada foi de 3.464,6 ha (JOÃO; ALMEIDA; AMBROSINI, 2017). Embora a oliveira

tenha se adaptado bem às condições edafoclimáticas do RS, com a expansão da área plantada cresce também a necessidade de ampliar o conhecimento sobre a cultura, pois ainda não há recomendações técnicas para o desenvolvimento da olivicultura no Estado.

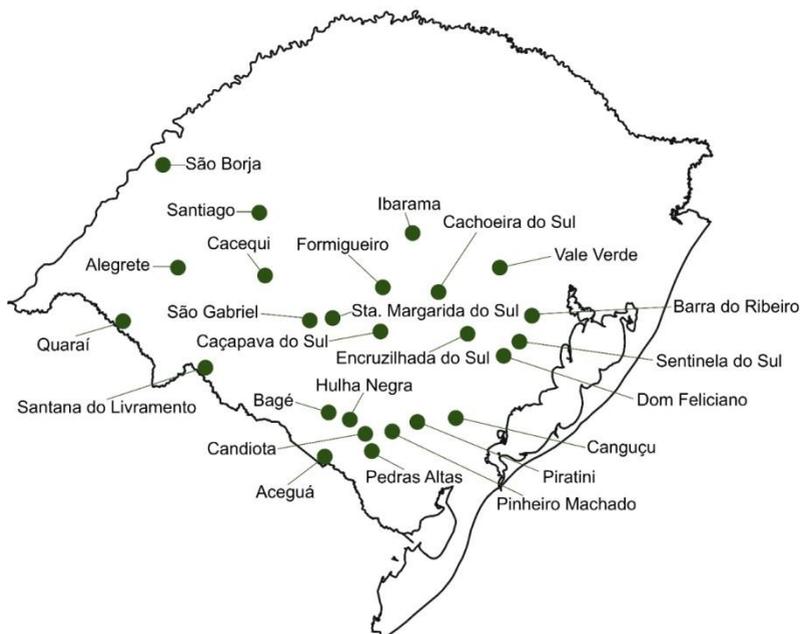
Assim, a pesquisa teve por objetivo realizar a caracterização de propriedades e olivais, localizados em diferentes regiões produtoras do Estado, a caracterização do perfil dos produtores e a obtenção de dados sobre aspectos fitotécnicos da cultura. As informações levantadas são importantes para direcionar a pesquisa e a transferência de tecnologia, principalmente em relação às questões fitossanitárias, nutrição e fertilidade do solo dos olivais, fatores considerados fundamentais para a sustentabilidade deste sistema de produção.

## **2 METODOLOGIA DO ESTUDO**

A pesquisa foi realizada em parceria com a EMATER/RS-Ascar nos anos de 2020 e 2021. Os olivais foram selecionados pela EMATER, utilizando como critério os municípios com maior área plantada e maior número de produtores de oliveira (Figura 1).

O levantamento das informações para a determinação do perfil dos produtores, da caracterização socioeconômica das propriedades, das principais cultivares utilizadas, do sistema de manejo adotado e das principais pragas e doenças observadas nos olivais, foi realizado pelos técnicos extensionistas da EMATER. Na ocasião das visitas às propriedades, os técnicos também coletaram amostras da parte aérea das plantas com sintomas de pragas e doenças

para diagnóstico fitossanitário, e amostras de solo e folhas para análises da fertilidade e nutrição dos olivais.



**Figura 1.** Localização dos olivais analisados no estudo.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTORES, PROPRIEDADES E OLÍVAIS**

Participaram do estudo 53 produtores rurais que cultivam oliveiras. Dados do último Cadastro Olvícola, realizado em 2021 apontam um total de 321 olivicultores em 110 municípios, totalizando uma área plantada de 5.986 ha no estado (AMBROSINI *et al.*, 2022).

Os resultados apresentados nessa seção não podem ser extrapolados para o universo dos produtores de oliveira do estado, buscam, entretanto, caracterizar os produtores participantes do estudo.

#### **3.1 Características dos produtores e das propriedades**

Em termos de escolaridade, a amostra pesquisada apresenta mais anos de estudo que a média da população brasileira. Entre os produtores do estudo, quase 72% deles tem curso superior ou superior incompleto (n=38), 5,7% completaram o ensino fundamental, 11,3% o ensino médio e outros 11,3% não responderam.

Mais de um quarto das propriedades identificadas possui entre 50 a menos de 100 ha de área total. No entanto, mais de 26% das propriedades, possuem menos de 20 ha de área total (Tabela 1).

A olivicultura é a principal fonte de renda para 20,75 % (n=11) das propriedades participantes do estudo. Dentre as demais atividades, se destacaram como principais fontes de renda da amostra, a bovinocultura de corte, seguida de outros rendimentos não agrícolas, e o arrendamento, como detalha a Tabela 2.

**Tabela 1.** Área das propriedades e estrutura fundiária do RS.

Área	Amostra (n)	%	<sup>1</sup> EF-RS (%)
Menos de 10 ha	4	7,5	36,5
De 10 a menos de 20 ha	10	18,9	24,7
De 20 a menos de 50 ha	7	13,2	22,8
De 50 a menos de 100 ha	14	26,4	7,3
De 100 a menos de 200 ha	4	7,5	3,6
De 200 a menos de 500 ha	7	13,2	2,9
De 500 a menos de 1000 ha	3	5,7	1,3
De 1000 a menos de 2500 ha	3	5,7	0,8
Mais de 2500 ha	1	1,9	0,2
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Estrutura Fundiária do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: FEIX; LEUSIN JÚNIOR, 2019.

**Tabela 2.** Principais fontes de renda das propriedades pesquisadas.

Fontes de renda	n	%
Agricultura (milho e feijão)	1	1,9
Agricultura (soja)	1	1,9
Armazéns e secadores	1	1,9
<b>Arrendamento</b>	<b>5</b>	<b>9,4</b>
<b>Bovinocultura corte</b>	<b>13</b>	<b>24,5</b>
Bovinocultura leite	2	3,8
Fruticultura (laranja)	1	1,9
Noz pecan	1	1,9
Olericultura	2	3,8
Olivicultura	3	5,7
Ovinocultura (leite)	1	1,9
<b>Outros rendimentos não agrícolas</b>	<b>5</b>	<b>9,4</b>
Silvicultura	4	7,5

Entre os que declararam que a oliveira já é uma cultura em produção e participa da renda da propriedade, solicitamos aos entrevistados detalhar como a produção é vendida, buscando identificar se há beneficiamento da azeitona pelos próprios produtores, e conseqüentemente retenção de maior valor agregado pelo produtor rural. Verificamos que uma parte significativa, de fato, processa os frutos, principalmente para fabricação de azeite de oliva (n=19, o que equivale a 76% dos produtores que tem olivais em produção), apenas dois entrevistados produzem azeitona em conserva, e 36% vendem o fruto *in natura* para indústrias processadoras.

Esse detalhamento é relevante, pois verificando os preços de venda dos frutos *in natura*, tivemos variação de R\$ 3,00 a R\$10,00 o quilograma, sendo a média do preço de venda da amostra de R\$4,46/Kg. Por outro lado, a média do preço de venda do litro de azeite de oliva de nossa amostra ficou em R\$103,00, sendo que a variação entre mínimo e máximo ficou entre R\$70,00 a R\$140,00 o litro. Os dois produtores que produzem azeitona de mesa apresentaram preços de venda bastante contrastantes, entre R\$10,00 e R\$80,00/Kg.

Entre as dificuldades enfrentadas pelos produtores de oliveiras no estado, os entrevistados apontam a carência de mão de obra especializada na cultura, bem como a carência de pesquisa a respeito da oliveira para as condições locais (Tabela 3).

Por outro lado, os produtores participantes do estudo não apontaram problemas em relação ao preço pago pelo produto, no acesso a financiamentos para a atividade de beneficiamento da azeitona, nem dificuldades de acesso ao mercado.

No detalhamento da questão sobre as pesquisas, foi identificada a necessidade de estudos relacionados à adapta-

ção de variedades para a região com floração mais tardia, práticas de manejo para minimizar os efeitos da alternância de produção, seleção de cultivares resistentes às principais pragas e doenças, recomendações de práticas de manejo fitossanitário, com destaque para o controle de formigas, da lagarta e da antracnose, bem como aquelas relacionadas à fertilidade e nutrição do solo. Além dessas, informações sobre tecnologias de processamento de azeitonas de mesa e da extração do azeite de oliva na propriedade, utilizando máquinas de pequeno porte, também foram mencionadas.

**Tabela 3.** Principais dificuldades enfrentadas pelos produtores de oliveiras.

<b>Principais dificuldades enfrentadas</b>	<b>Sim (%)</b>	<b>Não (%)</b>
Financiamento adequado para a o cultivo	35,8	62,3
Falta de assistência técnica	39,6	58,5
Falta de mão de obra especializada	<b>66,0</b>	32,1
Carência de pesquisa para a cultura no estado	<b>45,3</b>	52,8
Dificuldade para beneficiar o produto	30,2	67,9
Financiamento adequado para atividade de beneficiamento	11,3	<b>86,8</b>
Dificuldade de acesso ao mercado	17,0	<b>79,2</b>
Preço pago ao produtor	3,8	<b>94,3</b>

Em relação à falta de mão de obra e de pesquisas locais, são lacunas que vem sendo apontadas de forma recorrente nas reuniões técnicas voltadas para o setor, como o Encontro Estadual e Reunião Técnica Nacional de Olivicultura, realizados bianualmente. Nesse sentido, nos últimos anos diferentes instituições de ensino e pesquisa no Estado têm somado esforços para gerar informações para o cultivo da oliveira nas condições do Rio Grande do Sul. Da

mesma forma, a temática da olivicultura vem sendo inserida no conteúdo programático dos cursos de nível técnico e superior das instituições de ensino, com objetivo de contribuir para na formação de recursos humanos que possam atuar na área. Treinamentos técnicos realizados pela EMATER-RS, EMBRAPA/Clima Temperado, Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural (SEAPDR), entre outras instituições, tem proporcionado capacitações periódicas para produtores e técnicos que trabalham na olivicultura no Estado. Contudo, a falta de mão de obra qualificada, é um dos gargalos que ainda precisa ser superado, para atender de forma satisfatória as demandas do setor.

### 3.2 Características dos olivais

A maioria dos olivais tem até 5 ha (51%), sendo, entretanto, importante a quantidade de produtores com olivais maiores que 10 ha (24%), como vemos na Tabela 4.

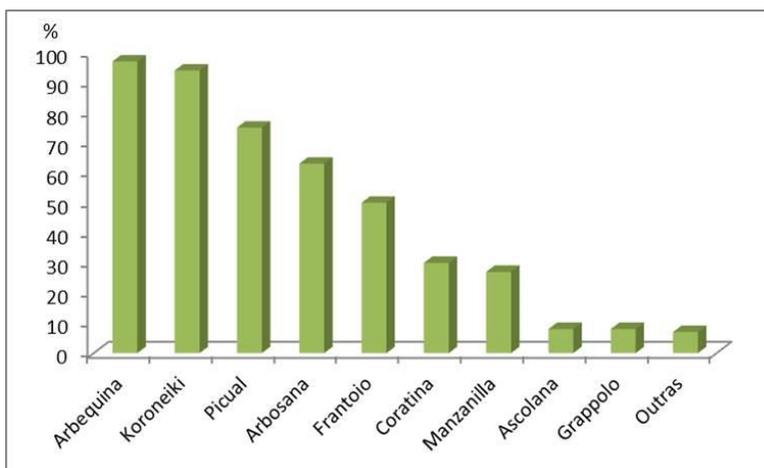
**Tabela 4.** Área dos olivais do estudo e número de produtores.

Área (ha)	Nº de Produtores	%
Até 1 hectare	9	17,0
Maior de 1 até 5 ha	18	34,0
Maior de 5 até 10 ha	13	24,5
Maior de 11 até 20 ha	8	15,1
Maior de 20 ha	4	7,5
Sem resposta	1	1,9
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,0</b>

Em relação ao tempo de instalação dos olivais, metade (50,9%, n=27) são bastante jovens, tendo sido plantados há

menos de cinco anos; 34% (n=18) tem entre cinco e 10 anos de plantio, e apenas 13,3% (n=7) foram plantados há mais de 10 anos. Segundo os entrevistados 47,2% dos olivais já estão em produção. A grande maioria (87%) utiliza sistemas convencionais de cultivo; 9,4% apontaram a utilização de sistema orgânico, e 3,8% não responderam a essa questão.

As principais variedades plantadas pelos produtores que participaram do estudo são: Arbequina (97%), Koroneiki (94%), Picual (75%), Arbosana (63%), Frantoio (50%), Coratina (30%), Manzanilla (22%) e Grappolo (8,3%). Outras variedades citadas (3%) foram Galega, Leccino, Picolino e Maraiolo (Figura 2).



**Figura 2.** Principais variedades dos olivais pesquisados.

As cultivares Arbequina, Arbosana, Picual, Manzanilla, de origem espanhola, e a cultivar Koroneiki, de origem grega, e Galega, de origem italiana, apresentam aptidão industrial para a produção de azeite. A Frantoio, a Coratina, a Ascolana,

a Grappolo e a Leccino, de origem italiana, são aptas tanto para a produção de azeite, quanto para a produção de azeitonas em conserva (OLIVEIRA, 2012).

## 4 ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS

A oliveira é afetada por muitas doenças causadas por fungos (DOMINGUES *et al.*, 2016; SINHA; SHEKHAWAT, 2020; MORAL *et al.*, 2021) bactérias (SILVA *et al.*, 2017; BASIM; BASIM; ERSOY, 2019) e pragas (RICALDE *et al.*, 2015; WOLFF *et al.*, 2018a), além de problemas fisiológicos e nutricionais (PIO *et al.*, 2019), que podem ser limitantes para o desenvolvimento da cultura, caso não seja feito o manejo adequado.

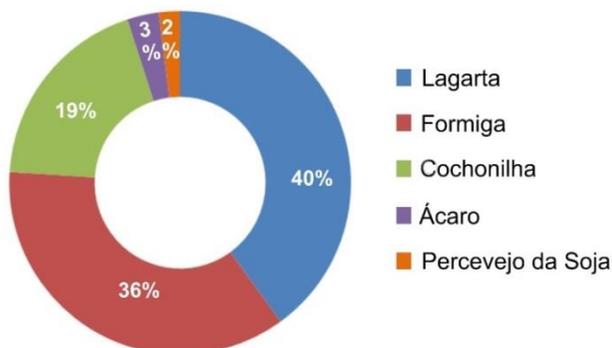
As entrevistas para o levantamento da ocorrência de pragas e doenças foram realizadas de maio a junho de 2021. Durante as visitas aos olivais, foram coletadas amostras da parte aérea das plantas com a presença de cochonilhas e com sintomas de doenças, para análise e a identificação taxonômica dos patógenos.

### 4.1 Ocorrência de pragas

Dos 36 produtores entrevistados, 32 (88,88%) relataram a presença de um ou mais artrópode praga no cultivo (Figura 3). Foi citada a ocorrência de lagartas por 25 produtores, de formiga por 23, de cochonilha por 12, de ácaros por dois, e de percevejo da soja por um produtor.

Com exceção das cochonilhas, os demais organismos não foram coletados e identificados no nível específico. Porém, algumas espécies de Lepidoptera, tais como *Palpita forficifera* Munroe (Pyralidae) e *Argyrotaenia spheropa*

(Meyrick) (Tortricidae) (RICALDE *et al.*, 2015) são citadas na literatura como presentes nos olivais do Rio Grande do Sul. A *P. forficifera* é conhecida popularmente como a traça-da-oliveira e considerada uma praga chave no cultivo (SCHEUNEMANN *et al.*, 2017). As formigas foram citadas em mais de 70% das propriedades entrevistadas. Conforme o estudo de Ricalde *et al.*, (2015), diversas espécies de formigas cortadeiras podem estar associadas ao cultivo de oliveiras, causando danos especialmente em plantas jovens.



**Figura 3.** Frequência de ocorrência de artrópodes praga relatado pelos produtores nos olivais pesquisados.

Foram encaminhadas para identificação das espécies de cochonilhas oito amostras coletadas em olivais de seis municípios do Rio Grande do Sul. Estas amostras foram examinadas no laboratório de entomologia, Centro de Pesquisa em Produção Vegetal, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA), Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR).

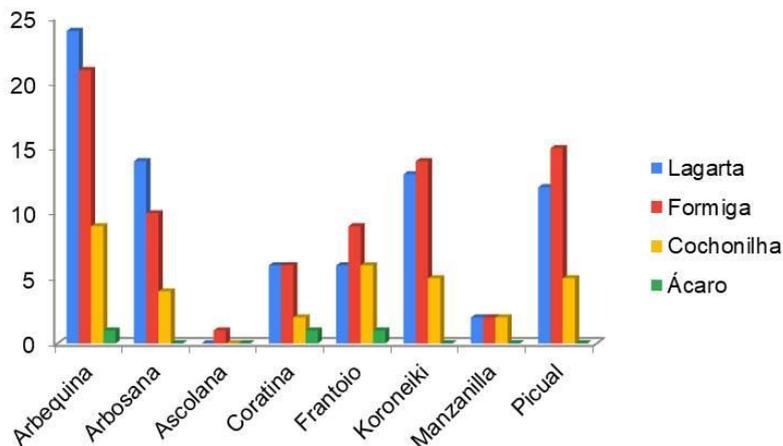
Foram identificadas as espécies *Saissetia coffeae* (Walker) (Coccidae); *Acutaspis paulista* (Hempel) e *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) (Diaspididae) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Espécies de cochonilhas identificadas nos olivais pesquisados.

Espécie	Variedade	Município
<i>Saissetia coffeae</i>	Koroneiki	Dom Feliciano
	Arbosana	Formigueiro
<i>Acutaspis paulista</i>	Koroneiki	Dom Feliciano
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	Arbosana	Formigueiro
	Picual	São Gabriel

Estas mesmas espécies de cochonilhas foram encontradas em estudos anteriores realizados entre os anos de 2010 e 2018, em vários municípios do Estado, já tendo sido identificadas 11 espécies dessa praga nos olivais gaúchos (WOLFF, 2014; RICALDE *et al.*, 2015; EFROM *et al.*, 2019; WOLFF *et al.*, 2018 a, 2018b).

Foram citadas oito cultivares com presença dos artrópodes pragas, sendo, na ordem, Arbequina, Koroneiki, Picual e Arbosana, as que tiveram o maior número de registros de insetos (Figura 4). Porém, vale lembrar que estas variedades são as mais cultivadas pelos agricultores entrevistados, refletindo com isso no maior registro de ocorrências.

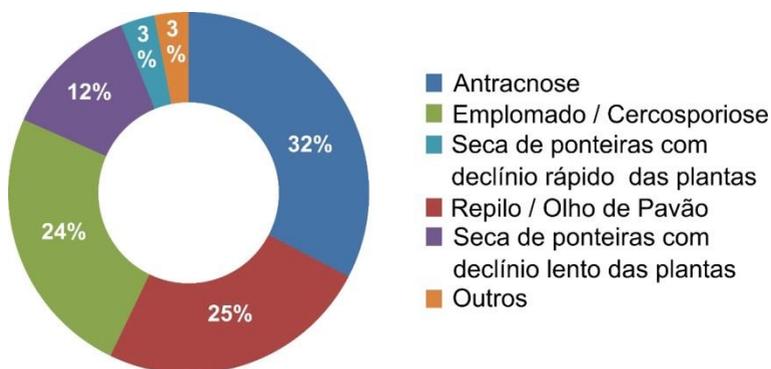


**Figura 4.** Número de ocorrência de artrópodes praga em plantas de oliveira de diferentes cultivares.

## 4.2 Ocorrência de Doenças

### 4.2.1 Principais doenças identificadas nos olivais

Em relação às doenças, a antracnose, causada por *Colletotrichum* spp, foi apontada pelos produtores entrevistados, como a principal doença que incide sobre a oliveira, seguida do repilo (olho de pavão) causada por *Venturia oleaginea* (ROSSMAN *et al.*, 2015; sin. *Fusicladium oleagineum* (Castagne) Hughes; sin *Spilocea oleagina* Cat.) e do emplomado (cercosporiose), causada por *Pseudocercospora cladosporioides* (Figura 5).



**Figura 5.** Frequência de ocorrência de doenças relatadas pelos produtores nos olivais amostrados.

A antracnose é uma doença que pode iniciar na floração e ataca toda a parte aérea da planta. Nos estágios avançados, se caracteriza pelo apodrecimento ou mumificação de frutos. É causada pelo fungo *Colletotrichum* spp e é favorecida por temperaturas moderadas e alta umidade relativa. Até a data desta publicação, 14 espécies do patógeno associadas à antracnose em oliveira foram identificadas no mundo (MORAL *et al.*, 2021). No Brasil, existem registros da ocorrência das espécies dos complexos *C. acutatum* e *C. gloeosporoides* (DUARTE *et al.*, 2010; FINGER *et al.*, 2019). Entre as doenças da parte aérea, a antracnose é reconhecida mundialmente como um dos principais desafios da olivicultura, por afetar a produtividade e a qualidade do azeite (CACCIOLA *et al.*, 2012).

O repilo e o emplomado, foram igualmente (24%) mencionadas pelos entrevistados, como as doenças de maior incidência após a antracnose. O repilo é favorecido por temperaturas amenas entre 10 e 24°C e alta umidade. Já a

cercosporiose é favorecida por temperaturas na faixa de 22 a 28° C e alta umidade, sendo mais comum em olivais adensados e com pouca circulação de ar, sendo que em algumas situações pode ocorrer associada ao repilo (TÖFOLI *et al.*, 2013). Essas doenças podem causar queda intensa das folhas, reduzindo o vigor das plantas e a qualidade dos frutos (DOMINGUES *et al.*, 2016).

Sintomas de seca das ponteiros, com declínio rápido (5%) e lento das plantas (8%), foram relatados em menor frequência. Esses sintomas podem estar associados tanto à ocorrência de fungos de solo que atacam a raiz, como *Fusarium* spp, *Verticilium dahlie*, *Phytophthora* spp, entre outros, como também a bactéria *Xyella fastidiosa*. Plantas com sintomas de cancro, galhas ou outras alterações em ramos e troncos da planta, foram relatadas por apenas três produtores. Esses sintomas podem ocorrer devido a problemas fisiológicos, ou ainda, causado por fungos, bactérias ou vírus. Nestes casos, para um diagnóstico mais preciso e a determinação correta do agente causal, é necessário o aprofundamento das investigações, o que vai além do objetivo desta pesquisa.

No que diz respeito à suscetibilidade das cultivares de oliveira em relação à antracnose, ao repilo e o emplomado, as cultivares Arbequina e Arbosana, seguidas da Picual e da Koroneiki, foram apontadas pelos entrevistados como as mais suscetíveis à antracnose, ao repilo e a cercosporiose. Resultados de pesquisas sobre a suscetibilidade dessas cultivares para essas três doenças, realizados pelo Banco de Germoplasma de Oliveira de Córdoba, na Espanha, apontaram que a Arbequina é moderadamente resistente a antracnose, de moderada a suscetível ao repilo e resistente ao emplomado. A Arbosana demonstrou ser moderadamente

resistente a antracnose, resistente ao repilo e suscetível ao emplomado (MORAL *et al.*, 2005).

Assim, as informações sobre ao comportamento de cultivares frente a doenças geradas por observações a campo, devem ser consideradas com cautela, por estarem sujeitas a influência de fatores como população do patógeno, condições ambientais e de manejo. Somado a isso, a dificuldade na identificação de doenças com sintomatologias semelhantes e que, em algumas situações ocorrem de forma simultânea na planta, podem resultar em diagnósticos incorretos e dados contraditórios (TRAPERO-CASAS *et al.*, 2011).

#### **4.2.2 Fungos fitopatogênicos identificados nas amostras de oliveira analisadas**

Muitas doenças que afetam as plantas têm sintomas semelhantes e a identificação precisa muitas vezes requer análise laboratorial para a identificação do agente causal. Durante o estudo foram analisadas 23 amostras de oliveira, compostas por folhas, frutos ou ramos, com sintomas de doenças, coletadas nos olivais visitados. Na tabela 6 estão sumarizados os principais fungos identificados, sintomatologia, órgãos da planta afetados pelo patógeno e grupo de doenças relacionadas.

Entre as amostras da parte aérea analisadas foram identificados fungos do gênero *Fusarium* sp. Embora já existam relatos de espécies deste gênero causando morte de plantas de oliveira no Brasil, Argentina e em outros lugares do mundo onde a oliveira é cultivada (DOMINGUES *et al.*, 2020; TRABELSI *et al.*, 2017), os isolados foram encontrados

associados a outros fungos da parte aérea, o que sugere estarem no estágio saprofito.

Além desses, detectou-se também o fungo *Pestalotiopsis* sp., associado a manchas necróticas em ramos e folhas e a desfolha precoce, em diversos hospedeiros, entre os quais nogueira-pecã (*Carya illinoensis*) (LAZAROTO *et al.*, 2014) e eucalipto (*Eucalyptus dunni*) (BELISÁRIO *et al.*, 2020), espécies que são comumente cultivadas em áreas próximas a olivais no Rio Grande do Sul.

### **4.3 Impactos econômicos para a produção de oliveira gerada pela ocorrência de pragas e doenças**

Em relação aos impactos econômicos gerados pela ocorrência de pragas e doenças de maior incidência (Figuras 3 e 4, respectivamente) que afetam a oliveira no Estado, as perdas na produtividade, os prejuízos na qualidade das azeitonas e o aumento dos investimentos em insumos para controle, foram os fatores mais apontados pelos produtores.

Os ataques por lagartas e formigas e ocorrência da antracnose, foram destacados pelos produtores como os principais responsáveis pelas perdas na produtividade e prejuízos na qualidade das azeitonas.

**Tabela 6.** Principais fungos fitopatogênicos identificados nas amostras de oliveira analisadas.

Patógeno <sup>(1)</sup>	Órgão da Planta Afetado	Sintomatologia Associada	Grupo de Doenças
<i>Colletotrichum acutatum</i> <i>Colletotrichum</i> sp	Folhas, frutos, ramos, flores	Manchas necróticas em folhas e ramos. Nos frutos verdes, causa lesões escuras, deprimidas, circulares ou irregulares. Em estágios avançados ocorre o apodrecimento e mumificação de frutos <sup>(2)</sup> .	Antracnose
<i>Fusicladium oleginea</i>	Folhas, frutos, ramos	Mancha circulares, concêntricas, com coloração amarela, verde ou marrom, nas folhas. Desfolha acentuada <sup>(2)</sup> .	Repilo
<i>Pseudocercospora cladosporioides</i>	Folhas, frutos, ramos	Manchas amareladas irregulares na parte superior das folhas, que com o passar do tempo se tornam necróticas. Na parte de baixo das folhas observa-se um crescimento difuso de coloração cinza escuro composta por frutificações do fungo <sup>(2)</sup> .	Emplomado
<i>Alternaria alternata</i>	Folhas, frutos, ramos	Manchas circulares de coloração creme ou escura nas folhas, ramos com pontuações escuras, manchas escuras nos frutos <sup>(2)</sup> .	Alternarioses
<i>Capnodium</i> sp	Folhas, frutos, ramos	Película negra, constituído de micélio e esporos de fungos, que vivem de forma saprofítica sobre a superfície de folhas, ramos, troncos e frutos <sup>(2)</sup> .	Fumagina
<i>Fusarium</i> sp	Folhas e ramos	Murcha, amarelecimento, queda das folhas e morte da planta <sup>(3)</sup> .	Fusariose
<i>Pestalotiopsis</i> sp	Folhas e frutos	Amarelecimento folhas, podridão frutos <sup>(4)</sup> .	Mancha-de-Pestalotiopsis

(1) Identificação realizada pelo sequenciamento das regiões ITS1/ITS4 do rDNA. (2) DOMINGUES *et al.*, 2016; (3) DOMINGUES *et al.*, 2020; (4) CHLIYEH *et al.*, 2014.

## 5 FERTILIDADE DO SOLO E ESTADO NUTRICIONAL DOS OLIVAIS

As amostras de solo e tecido vegetal foram coletadas pelos extensionistas da EMATER/RS-Ascar, nos meses de maio e junho de 2020, e encaminhadas ao Laboratório de Química Agrícola do DDPA. A amostragem de solo foi realizada em duas profundidades: de zero a 20 cm e de 20 cm a 40 cm, com o objetivo de avaliar um maior volume de solo explorado pelas raízes. Em ambas as profundidades, coletou-se pelo menos 10 subamostras em pontos espalhados pela área de cultivo que, depois de misturadas e preparadas, foram enviadas ao laboratório (aproximadamente 0,5 kg/amostra). A coleta foi realizada com trados (de diversos tipos) ou pá de corte.

A amostragem do tecido vegetal foi realizada pela coleta de 20 folhas distribuídas nos quatro quadrantes na parte média de ramos do ano de pelo menos dez árvores por área de amostragem, conforme descrito por Nicolodi *et al.* (2009 a) e CQFS-RS/SC (2016). Foi realizado um transecto dentro do olival amostrado, permitindo a formação de uma amostra que possua representatividade da área total. Foram identificadas e coletadas separadamente amostras de diferentes variedades de oliveira.

As análises de solo e tecido vegetal foram realizadas conforme métodos descritos por Tedesco *et al.* (1995). No tecido vegetal foram analisados os macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg).

Para a realização do diagnóstico da fertilidade do solo, os resultados das análises de solo nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm foram interpretados conforme as faixas de teores de nutrientes indicadas por CQFS-RS/SC (2016). Nos

casos do P e K, as classes muito baixo e baixo foram consideradas conjuntamente como baixo, e as classes alto e muito alto foram consideradas como nível alto dos nutrientes.

A avaliação do estado nutricional das oliveiras foi realizada pela comparação dos resultados da análise de tecido vegetal com as faixas de teores de nutrientes consideradas adequadas por Mesquita, Fráguas e Paula (2006) e CQFS-RS/SC (2016). Também foram comparados os teores de nutrientes no tecido de diferentes variedades de oliveira.

## **5.1 Diagnóstico da fertilidade do solo**

As médias dos resultados das análises de 41 amostras de solo de áreas de cultivo de oliveiras coletadas em 2020 nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm são apresentadas na Tabela 7. As percentagens de áreas de cultivo enquadradas em cada classe de interpretação das análises de solo são apresentadas nas Figuras 6 e 7.

Considerando a média de todas as áreas amostradas, observa-se que o teor de P no solo na profundidade de 0 a 20 cm é classificado como médio conforme CQFS-RS/SC (2016), embora em 58,5% das áreas dos produtores sejam observados solos com níveis deficientes do nutriente (baixo e muito baixo), enquanto 24,4% possuem teores altos e 17,1% teores médios. Na profundidade de 20 a 40 cm, o teor médio de P é baixo, como ocorre em 92,7% das áreas amostradas. Esses resultados demonstram que o P é um nutriente que poderia apresentar resposta à adubação em grande parte das áreas amostradas. No entanto, a oliveira possui baixa exigência de P e baixa exportação do nutriente na colheita, sendo raramente observadas respostas à adubação fosfatada no período produtivo (TIECHER *et al.*, 2020).

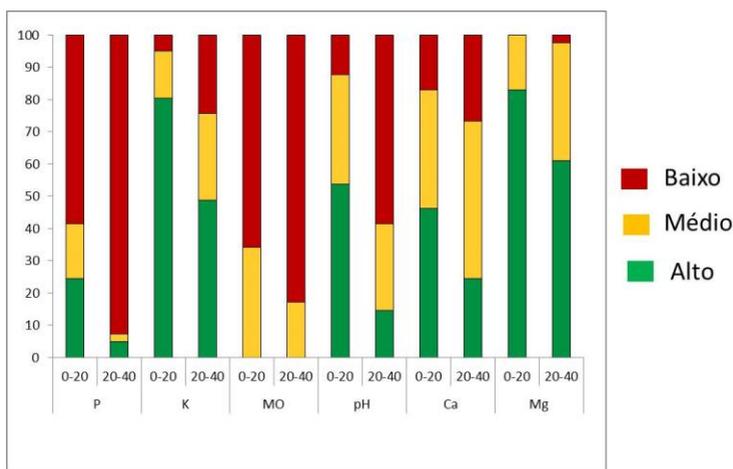
O teor médio de K nas áreas amostradas na profundidade de 0 a 20 cm é considerado alto, demonstrando boa disponibilidade do nutriente. Isso é confirmado pelo fato de que 80,5% das áreas apresentam solos com nível alto de K. Considerando a profundidade de 20 a 40 cm, o teor de K é classificado como médio, embora 48,8% das áreas apresentem teor alto também nessa profundidade. Em termos gerais, a disponibilidade de K não é uma limitação importante nos olivais amostrados.

Os teores de argila das camadas de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm foram em média de 20 e 24%, demonstrando a predominância de olivais em solos arenosos ou franco arenosos.

A análise da matéria orgânica apresentou teores baixos nas duas profundidades, na média das áreas amostradas. Na profundidade de 0 a 20 cm, 65,9% das áreas apresentaram teores baixos e 34,1% teores médios de matéria orgânica, enquanto de 20 a 40 cm foram observados teores baixos em 82,9% dos olivais.

O valor médio do pH nas áreas amostradas na profundidade de 0 a 20 cm situou-se na faixa média, conforme CQFS-RS/SC (2004), embora próximo da faixa alta (maior do que 6,0). Já na profundidade de 20 a 40 cm, o valor médio do pH é classificado como baixo, mostrando um aumento da acidez com a profundidade do solo. O pH considerado adequado para o desenvolvimento da oliveira é de 6,5, mas a correção deve ser feita quando atingir valor menor do que 6,0 (CQFS-RS/SC, 2016). Por causa de sua origem na região do Mediterrâneo, a oliveira não tolera a toxidez de Al que ocorre em solos ácidos e é muito exigente em Ca, nutriente que é fornecido com a calagem (TIECHER *et al.*, 2020). Em termos percentuais, 53,7% das áreas apresentaram pH maior do que 6,0 na profundidade de 0 a 20 cm e apenas 12,2% pH abaixo de 5,5.

A faixa mais adequada para a oliveira, de pH 6,4 a 6,6, ocorreu em 17,1% (sete das 41 áreas amostradas). Por outro lado, em quatro áreas foi observado pH muito elevado (de 6,8 a 7,3), que também pode ocasionar problemas, como a redução da disponibilidade de micronutrientes (Mn, Cu, Zn e Fe) e mesmo de P, que pode ser precipitado na forma de fosfato de cálcio (TIECHER *et al.*, 2020). Na profundidade de 20 a 40 cm foi observado pH abaixo de 5,5 em 58,5% das áreas e acima de 6,0 apenas em 14,6%, mostrando condições inadequadas para as raízes de oliveira nessa camada do solo, podendo haver danos por toxidez de Al. Nessas áreas a calagem não foi realizada na profundidade requerida pela cultura.



**Figura 6.** Percentagem de áreas de cultivo em cada faixa de interpretação dos resultados da análise de 41 amostras de solos coletadas em 2020, em olivais do RS, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.

Observação: MO = matéria orgânica. Interpretação das análises de solo conforme CQFS-RS/SC (2016) e CQFS-RS/SC (2004).

O teor médio de Ca no solo na profundidade de 0 a 20 cm é classificado como alto. A maior parte das áreas apresentou teor alto de Ca nessa profundidade (46,3%), com apenas 17,1% apresentando teor baixo. Na profundidade de 20 a 40 cm o teor médio de Ca situou-se na faixa média, com 24,4% das áreas na faixa de teor alto de Ca, 48,8% médio e 26,8% baixo, demonstrando uma redução da disponibilidade nessa camada.

Quanto ao Mg, o teor médio na camada de 0 a 20 cm é considerado alto, com 82,9% das áreas amostradas apresentando teor alto, demonstrando boa disponibilidade do nutriente. Na camada de 20 a 40 cm o teor médio de Mg também é classificado como alto, sendo que o teor alto é observado em 61,0 % das áreas de olivais amostradas.

O teor médio de boro (B) nas áreas amostradas é considerado médio conforme CQFS-RS/SC (2016) na profundidade de 0 a 20 cm, mas está no limite para a faixa alta ( $0,3 \text{ mg dm}^{-3}$ ), o que indicaria uma boa disponibilidade do nutriente. Em termos percentuais, a maioria das áreas situa-se nas faixas de teor médio e alto. Na profundidade de 20 a 40 cm o teor médio de B é classificado como alto, mas com distribuição percentual muito próxima das áreas nas faixas de teores alto, médio e baixo. No entanto, a oliveira é uma cultura com alta demanda de B e a adubação com o nutriente não é recomendada apenas quando o teor no solo é maior do que  $1,0 \text{ mg dm}^{-3}$  (NICOLODI *et al.*, 2009b). Adotando-se esse critério, apenas em uma área na profundidade de 0 a 20 cm (2,4%) e em três áreas na profundidade de 20 a 40 cm (7,3%) os teores de B foram superiores a  $1,0 \text{ mg dm}^{-3}$ . Portanto, na grande maioria das áreas é necessário realizar a fertilização com B.

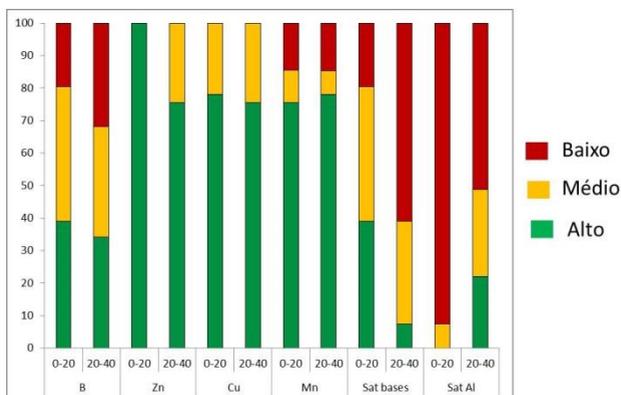
No caso dos micronutrientes zinco (Zn) e cobre (Cu), os teores médios nas áreas amostradas situaram-se na faixa alta nas duas profundidades avaliadas. Confirmando a alta disponibilidade desses nutrientes, mais de 75% das áreas dos olivais apresentaram teores altos de Zn e Cu nas duas profundidades e não foram observadas áreas com teores baixos.

O teor médio de manganês (Mn) nas áreas amostradas foi alto nas duas profundidades avaliadas. Na profundidade de 0 a 20 cm 75,6% das áreas dos olivais apresentaram teor alto de Mn, enquanto 78,0% apresentaram teor alto na camada de 20 a 40 cm de profundidade, mostrando em geral alta disponibilidade de Mn. Nas áreas em que ocorreram teores baixos de Mn (14,6 % nas duas profundidades), a maioria dos casos esteve relacionada a valores de pH muito altos (acima de 6,8), que diminuem a disponibilidade do nutriente (TIECHER *et al.*, 2020).

Em média, a saturação por bases da CTC a pH 7,0, que representa a proporção de nutrientes alcalinos (Ca, Mg e K) disponíveis para as plantas no solo, situou-se na faixa média na profundidade de 0 a 20 cm, conforme CQFS-RS/SC (2004). Na profundidade de 20 a 40 cm a saturação por bases média das áreas amostradas foi considerada baixa, indicando a redução da disponibilidade dos nutrientes alcalinos na camada mais profunda do solo. Essa tendência é confirmada pela distribuição percentual das faixas de saturação por bases nas profundidades amostradas: enquanto mais de 80% das áreas apresentam saturação por bases alta ou média na camada de 0 a 20 cm, apenas 39% das áreas apresentaram saturação por bases alta ou média na profundidade de 20 a 40 cm, com 61 % situando-se na faixa baixa.

A situação inversa da saturação por bases é demonstrada pela saturação por alumínio (Al) da CTC efetiva, em que

o valor médio da saturação por Al cresceu com a profundidade, indicando a ocorrência de maior acidez na camada mais profunda. A saturação por Al média passou de baixa na profundidade de 0 a 20 cm para média na profundidade de 20 a 40 cm, conforme CQFS-RS/SC (2004). Em termos percentuais, enquanto na profundidade de 0 a 20 cm 92,7% das áreas de olivais apresentaram saturação por Al baixa, na profundidade de 20 a 40 cm esse percentual é reduzido para 51,2%, com 48,8% das áreas com saturação por Al média ou alta, que podem indicar problema de toxidez de Al para as oliveiras. Esses resultados mostram novamente que a calagem realizada em cerca de metade das áreas não foi eficiente para melhorar as condições do solo para as raízes da oliveira na profundidade de 20 a 40 cm.



**Figura 7.** Percentagem de áreas de cultivo em cada faixa de interpretação dos resultados da análise de micronutrientes, saturação por bases e saturação por Al em 41 amostras de solos coletadas em 2020, em olivais do RS, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.

Observação: Interpretação das análises de solo conforme CQFS-RS/SC (2016) e CQFS-RS/SC (2004).

**Tabela 7.** Caracterização química e física das amostras de solo coletadas em olivais de diversos municípios do RS, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. Média dos resultados da análise de 41 amostras.

Profundidade	P	K	Argila	MO	pH	SMP	Al	Ca	Mg	H+Al	CTC pH 7	CTC efetiva
cm	--- mg dm <sup>-3</sup> --		---- % ----				----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					
0-20	23,5	113	20	2,0	5,9	6,5	0,1	4,7	2,2	2,2	9,4	7,3
20-40	6,1	83	24	1,7	5,3	6,1	0,5	3,7	1,8	3,7	9,4	6,2

Profundidade	B	Zn	Cu	Mn	Na	Fe	Saturação CTC efetiva		Saturação bases CTC pH 7,0
							Na	Al	
cm	----- mg dm <sup>-3</sup> -----					%	----- % -----		%
0-20	0,3	4,3	1,1	12,6	11	0,16	0,7	1,6	72,9
20-40	0,4	5,1	1,7	16,4	12	0,15	0,8	11,1	56,1

Obs.: P = fósforo; K = potássio; MO = matéria orgânica; SMP = índice que estima acidez potencial; Al = alumínio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H+Al = acidez potencial (hidrogênio + alumínio); CTC pH 7 = capacidade de troca de cátions a pH 7,0; CTC efetiva = capacidade de troca de cátions no pH do solo; B = boro; Zn = zinco; Cu = cobre; Mn = manganês; Na = sódio; Fe = ferro.

## 5.2 Avaliação do estado nutricional das oliveiras

Para a avaliação do estado nutricional, foram considerados os resultados das análises de 116 amostras de tecido vegetal coletadas em 2020, cujas médias são apresentadas na Figura 8.

O teor médio de N nas folhas de oliveira nas 116 amostras avaliadas foi de 1,43%. Esse teor está muito próximo da faixa considerada adequada (1,5 a 2,0%) e acima do valor considerado insuficiente. Porém, em termos percentuais observa-se que 41,4% das amostras apresentaram teores de N abaixo de 1,4%, indicando deficiência do nutriente. No entanto, a adubação nitrogenada deve ser administrada com cuidado em oliveira, porque pode haver estímulo ao crescimento vegetativo e redução do florescimento e frutificação (TIECHER *et al.*, 2020). Esses mesmos autores consideram que a faixa considerada adequada de N na folha de oliveira deveria ser reduzida. Assim, deve ser aplicada maior dose de N em caso de deficiência bem caracterizada, com teores abaixo de 1,4%, e observar o crescimento e a resposta produtiva da oliveira. Com relação à comparação entre variedades (Tabela 8), Coratina e Koroneiki apresentaram os maiores teores foliares de N, enquanto Manzanilla apresentou o menor teor.

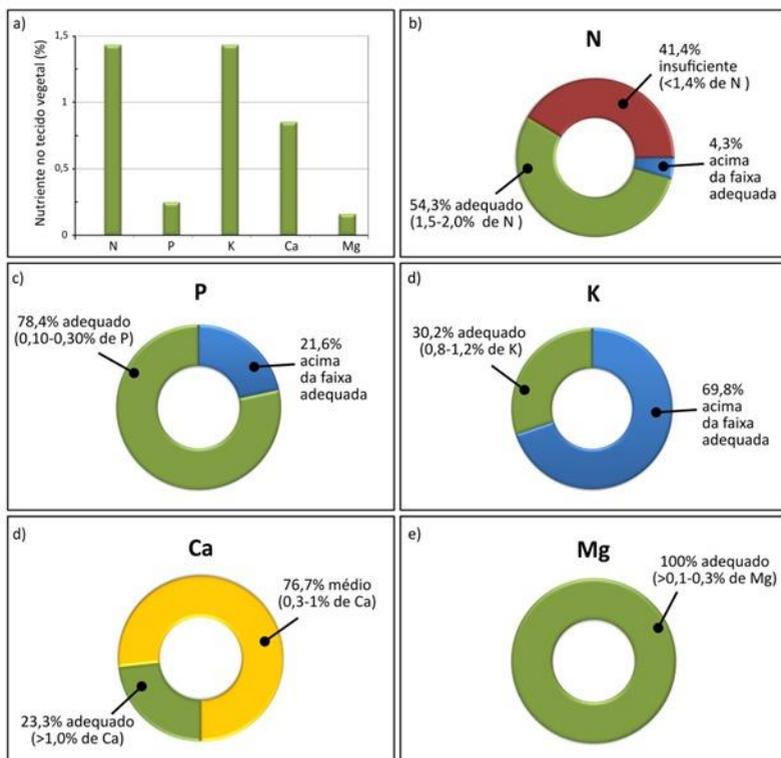
A média geral do teor de P nas amostras foi de 0,25%, que está dentro da faixa considerada adequada (Figura 8). Nenhuma amostra analisada apresentou teor insuficiente de P e 21,6% apresentaram teores acima da faixa adequada. Os resultados das análises de tecido não concordaram com as análises de solo, nas quais 58,5% das amostras na profundidade de 0 a 20 cm apresentaram teores baixos de P e 17,1% teores médios, o que indicaria necessidade de

adubação fosfatada em 75,6% das áreas amostradas. A mesma situação ocorreu no trabalho de Bender, Weber e Vieira (2018), que analisaram solo e tecido em 13 olivais em Cacapava do Sul – RS. Os autores observaram que, apesar de serem observados níveis deficientes de P em 49% das amostras de solo, apenas 4% dos olivais apresentaram teores de P insuficiente (abaixo de 0,10%). Os mesmos autores sugeriram que a oliveira deva ser classificada no grupo de espécies pouco exigentes quanto à disponibilidade de P no solo, como as espécies florestais. Assim, a interpretação dos resultados das análises de solo ficaria mais coerente com os resultados das análises de tecido.

Quanto à comparação entre variedades, observa-se que Arbequina e Arbosana apresentaram maiores teores de P nas folhas (Tabela 8), podendo ser indicativo de que necessitam maior fertilização com P. Esses resultados concordam com os obtidos por Tazzo *et al.* (2020), que compararam o teor foliar de nutrientes de dez variedades de oliveira em pomar em Encruzilhada do Sul – RS e a diferença mais evidente observada foi o maior teor de P na Arbequina e Arbosana.

O teor médio de K nas amostras foi de 1,43%, valor acima da faixa considerada adequada (Figura 8). Não foram observadas amostras com teor insuficiente de K e foram encontrados teores acima da faixa adequada em 69,8% das amostras. Os resultados das análises de K no tecido concordam com os teores de K observados no solo, em que 80,5% dos olivais apresentaram teores altos na profundidade de 0 a 20 cm, confirmando que o K não é um nutriente limitante nas áreas amostradas. Bender, Weber e Vieira (2018) também observaram uma relação condizente entre os teores de K no solo e no tecido de olivais, interpretados

conforme CQFS-RS/SC (2016). A variedade Koroneiki apresentou o maior teor de K no tecido, enquanto Picual e Manzanilla apresentaram os menores valores (Tabela 8).



**Figura 8.** Média dos teores de macronutrientes e interpretação dos teores em 116 amostras de folhas de oliveira coletadas nos olivais estudados, em 2020.

Obs.: interpretação dos teores de nutrientes conforme CQFS-RS/SC (2016) e Mesquita, Fráguas e Paula (2006). N = nitrogênio; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio.

A média geral do teor foliar de Ca foi de 0,85%, valor abaixo da faixa adequada (>1,0%), mas acima da faixa indicada como insuficiente por Mesquita, Fráguas e Paula (2006) (<0,3%) (Tabela 8). Em termos percentuais, 23,3% das amostras analisadas apresentaram teores dentro da faixa adequada e 76,7% ficaram abaixo da faixa adequada, mas acima da insuficiente, não sendo observadas amostras com teor insuficiente de Ca. Os resultados de Ca no tecido mostram uma tendência semelhante aos teores observados no solo na profundidade de 0 a 20 cm, em que 46,3% das amostras apresentaram teor alto no solo e 53,7% teores médio e baixo, indicando que estas últimas áreas necessitam fornecimento de Ca.

**Tabela 8.** Teor médio de macronutrientes em amostras de folhas de sete variedades de oliveira, coletadas nos olivais estudados, em 2020.

Variedade	NºAmostras	N	P	K	Ca	Mg
Arbequina	32	1,47	0,31	1,44	0,78	0,14
Arbosana	15	1,34	0,31	1,46	0,80	0,16
Coratina	6	1,51	0,20	1,37	1,17	0,19
Frantoio	13	1,39	0,16	1,41	0,89	0,17
Koroneiki	26	1,51	0,23	1,54	0,83	0,16
Manzanilla	4	1,16	0,27	1,32	0,86	0,15
Picual	14	1,42	0,19	1,31	0,83	0,16

No entanto, pela maior exigência de Ca da oliveira, os resultados sugerem que poderia ser usado um nível crítico maior do nutriente na interpretação da análise de solo na camada de 0 a 20 cm, para haver uma correspondência melhor com os valores observados no tecido foliar. A variedade Coratina destacou-se das demais, apresentando o maior teor de Ca na folha (Tabela 8).

O teor médio de Mg nas folhas de oliveira foi de 0,16%, valor que está dentro da faixa adequada (Figura 8). Todas as amostras analisadas ficaram dentro da faixa adequada, indicando que não houve problema de disponibilidade de Mg. Esses resultados concordam com a boa disponibilidade de Mg observada no solo, com 82,9% das amostras de 0 a 20 cm apresentando teor alto do nutriente. A variedade Coratina apresentou o maior teor foliar de Mg, enquanto o menor teor foi observado na Arbequina (Tabela 8).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A olivicultura no Rio Grande do Sul vem sendo desenvolvida principalmente na metade sul, e o estado vem destacando-se no cenário nacional por abrigar a maior área plantada de oliveira e ser o principal produtor de azeite de oliva do Brasil.

Considerando as características das propriedades analisadas neste estudo, constatou-se que a oliveira vem ganhando espaço e se desenvolvendo em pequenas propriedades, como uma cultura alternativa de diversificação de cultivos e incremento da fonte de renda, principalmente na utilização das azeitonas para a produção de azeite de oliva.

O processamento das azeitonas para conserva, ainda não é uma atividade significativa entre os entrevistados. Possivelmente, pela menor quantidade de cultivares plantadas consideradas aptas para produção de azeitonas de mesa e, também, por questões econômicas, uma vez que o preço de venda do litro de azeite de oliva tem se mostrado lucrativo para o produtor.

Em relação às principais dificuldades apontadas pelos produtores no cultivo da oliveira, a falta de mão de obra especializada e a carência de pesquisas que gerem informações para o cultivo da oliveira nas condições do Rio Grande do Sul foram as que tiveram maior destaque.

No que se refere aos aspectos fitossanitários, destacam-se as dificuldades enfrentadas para o controle de formigas, da lagarta, da antracnose, do repilo e do emplomado. Embora o número de produtos registrados para a oliveira no Brasil tenha aumentado nos últimos anos (BRASIL, [2022]), o suporte fitossanitário para a cultura ainda é insuficiente. Nesse sentido, identificou-se a oportunidade para o desenvolvimento

de pesquisas utilizando o controle biológico de pragas e doenças na produção integrada da oliveira, possibilitando a produção de azeitonas e azeites com menor uso de agrotóxicos e com abordagens de manejo sustentáveis, de menor impacto ambiental e para a saúde humana.

Os maiores problemas observados quanto à fertilidade do solo dos olivais foram a acidez na camada de 20 a 40 cm, mostrando que a calagem não foi eficiente para atingir a camada mais profunda, e os teores de boro abaixo do necessário para a oliveira. Os teores de fósforo no solo foram baixos na maioria dos olivais, mas não se refletiram em teores insuficientes no tecido foliar, tendo em vista a baixa exigência da oliveira pelo nutriente. A disponibilidade de potássio, magnésio e demais micronutrientes no solo mostraram estar adequadas para a oliveira, como também os teores de potássio e magnésio no tecido foliar. Portanto, é importante que seja dada atenção especial à correção da acidez do solo em profundidade, principalmente no momento da instalação de novos olivais, pois é o momento em que o preparo do solo é executado. Além disso, o manejo do nitrogênio também deve ser realizado de forma que seja evitada possível deficiência nutricional nas plantas, bem como a ocorrência de desenvolvimento vegetativo excessivo, em detrimento da produtividade.

Por fim, esta pesquisa gerou informações importantes que podem auxiliar no direcionamento de políticas públicas e de pesquisas agrônômicas para que o cultivo da oliveira seja economicamente viável, fortalecendo cada vez mais a cadeia produtiva da olivicultura no Rio Grande do Sul.

## **7 AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a colaboração dos produtores de oliveira que participaram da pesquisa.

Agradecem também, a todos os extensionistas da EMATER-RS/Ascar dos escritórios municipais envolvidos na execução desse trabalho.

Citam aqui os Assistentes Técnicos Regionais que coordenaram as equipes para a coleta de dados e amostras: Luis Bohn - regional de Porto Alegre, Eduardo Gelain – regional de Santa Maria, Edison Dornelles - regional de Bagé, Vivairo Zago - regional de Soledade e Evair Ehlert - regional de Pelotas.

## REFERÊNCIAS

AMBROSINI, L. B. *et al.* **Cadastro olivícola do Rio Grande do Sul 2022**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2022. 28 p. (Circular: divulgação técnica, 13). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/circulares-tecnicas>. Acesso em: 2 set. 2022.

BASIM, H.; BASIM, E.; ERSOY, A. Phenotypic and genotypic characterization of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* causing olive knot disease in Turkey. **Applied Ecology and Environmental Research**, Budapest, v. 17, n. 6, p. 14927-14944, 2019.

BELISÁRIO, R. *et al.* Infection by *Neopestalotiopsis spp.* occurs on unwounded eucalyptus leaves and is favoured by long periods of leaf wetness. **Plant Pathology**, Oxford, v.69, n. 2, p. 194–204, 2020.

BENDER, D. D. B. B.; WEBER, M. A.; VIEIRA, F. C. B. Necessidades de ajustes no sistema de recomendação de calagem e adubação de oliveiras (*Olea europaea* L.) no sul do Brasil. **Ecologia e Nutrição Florestal**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p.17-32, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. **Agrofit**. [Brasília, DF]: MAPA, [2022]. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso: 3 out. 2022.

CACCIOLA, S. A. *et al.* Olive anthracnose. **Journal of Plant Pathology**, Pisa, v. 94, p. 29-44, 2012.

CHLIYEH, M. *et al.* First report of *Pestalotia fici* causing leaf chlorosis and fruit rot on olive (*Olea europaea* L.) in Morocco

**International Journal of Recent Scientific Research**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 136-141, 2014.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBSC/NRS, 2004. 400 p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Porto Alegre: SBSC/NRS, 2016. 376 p. Disponível em: [https://www.sbcs-nrs.org.br/docs/Manual\\_de\\_Calagem\\_e\\_Adubacao\\_para\\_os\\_Estados\\_do\\_RS\\_e\\_de\\_SC-2016.pdf](https://www.sbcs-nrs.org.br/docs/Manual_de_Calagem_e_Adubacao_para_os_Estados_do_RS_e_de_SC-2016.pdf). Acesso em: 28 abr. 2022.

DOMICIANO, F. Evento de oliveira em Campinas ressalta produção paulista de azeite. *In*: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Agricultura e Abastecimento. [São Paulo], 17 maio 2022. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/pt/b/evento-de-oliveira-em-campinas-ressalta-producao-paulista-de-azeite>. Acesso em: 5 ago. 2022.

DOMINGUES, J. R. *et al.* **Doenças fúngicas com potencial limitante para o cultivo da oliveira no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Biológico-APTA, abr. 2016. 13 p. (Documento Técnico, 24).

DOMINGUES, J. R. *et al.* Primeira ocorrência de *Fusarium solani* em oliveiras cultivadas no Brasil. **Biológico**, São Paulo, v. 82, p.1-9, 2020.

DUARTE, H. S. S. *et al.* First report of anthracnose and fruit mummification of olive fruit (*Olea europaea*) caused by

*Colletotrichum acutatum* in Brazil. **Plant Pathology**, Oxford, v. 59, n. 6, p. 1170, 2010.

EFROM, C. F. S. *et al.* Aspectos fitotécnicos do cultivo da oliveira no Rio Grande do Sul II: estudos sobre cochonilhas e controle da antracnose. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 119-132, 2019.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul — 2019**. Porto Alegre: SEPLAG, Departamento de Economia e Estatística, 2019.

FINGER, G. *et al.* Species of *Colletotrichum* causing olive anthracnose in South Brazil. **IOBC-WPRS Bulletin**, Dijon, v. 141, p. 71-74, 2019. Proceedings of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops", Florence, Italy, 4-7 June 2018.

GOMES, R. P. **A olivicultura no Brasil**. 2. ed. rev. São Paulo: Nobel, 1979. 237 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OLIVICULTURA - IBRAOLIVA. [Porto Alegre]: IBRAOLIVA, 2022. Disponível em: <https://www.ibraoliva.com.br>. Acesso em: 7 jul. 2022.

INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL - IOC. Madrid: IOC, 2020. Disponível em: [www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org). Acesso em: 15 jun. 2022.

JOÃO, P. L.; ALMEIDA, G. T. F.; AMBROSINI, L. B. **Nota técnica**: cadastro olivícola 2017. [Porto Alegre]: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, Câmara Setorial das Oliveiras, 2017. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201803/12135955-nota-tecnica-cadastro-olivicola-2017.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

KIST, B. B.; CARVALHO, C. de; BELING, R. R. **Anuário brasileiro das oliveiras 2019**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 55 p.

LAZAROTO, M. *et al.* Identificação e caracterização de espécies de *Pestalotiopsis* patogênicas à noqueira-pecã no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 49, n. 6, p. 440-448, jun. 2014.

MESQUITA, H. A. de; FRÁGUAS, J. C.; PAULA, M. B. Adubação e nutrição da oliveira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 68-72, 2006.

MORAL, J. *et al.* Resistencia a los repilos de distintas variedades de olivo. **Vida Rural**, Madrid, n. 208, p. 34-40, 2005.

MORAL, J. *et al.* Diversity of *Colletotrichum* species associated with olive anthracnose worldwide. **Journal of Fungi**, Basel, 7, 741, 2021.

NICOLODI, M. *et al.* Solos. *In*: COUTINHO, E. F.; RIBEIRO, F. C.; CAPPELLARO, T. H. (ed.). **Cultivo de oliveira (*Olea europaea* L.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009a. p. 29-35.

NICOLODI, M. *et al.* Adubação e correção. *In*: COUTINHO, E. F.; RIBEIRO, F. C.; CAPPELLARO, T. H. (ed.). **Cultivo de Oliveira (*Olea europaea* L.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009b. p. 37-40.

OLIVEIRA, A. F. **Oliveira no Brasil: tecnologias de produção**. Belo Horizonte: Epamig, 2012. 772 p.

PIO, R. *et al* Visual symptoms and nutritional deficiencies in olive trees under subjected to nutrient deprivation. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 41, n.1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v41i1.39582>. Acesso em: 9 ago.2022.

RICALDE, M. P. *et al*. Insects related to olive culture in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 12, p. 2125-2130, 2015.

ROSSMAN, A. Y. *et al*. Recommended names for pleomorphic genera in Dothideomycetes. **IMA Fungus**, [Berkeley], n. 6, p. 507-523, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5598/imafungus.2015.06.02.14>. Acesso em: 5 ago. 2022.

SCHEUNEMANN, T. *et al*. Deu traça. **Revista Cultivar**, Pelotas, n. 105, p. 14-16, 2017. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/acervo/ler/530>. Acesso em: 15 ago. 2022

SILVA, M. C. C. R. *et al*. Bactéria *Xylella fastidiosa* detectada em oliveiras no sudeste brasileiro. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 35-37, maio/ago. 2017.

SINHA, A.; SHEKHAWAT, S. R. Olive spot disease detection and classification using analysis of leaf image textures. **Procedia Computer Science**, [Amsterdam], v.167, p. 2328-2336, 2020.

TAZZO, I. F. *et al*. Fenologia, exigências térmicas e composição mineral de folhas de variedades de oliveira no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 131-148, 2020.

TEDESCO, M. J. *et al.* **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p. (Boletim técnico, 5).

TIECHER, T. L. *et al.* Calagem, adubação e estado nutricional em oliveiras. *In*: NÚCLEO REGIONAL SUL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Atualização sobre calagem e adubação em frutíferas**. Porto Alegre, NRS-SNCS, 2020. p. 236-248.

TÖFOLI, J. G. *et al.* Doenças fúngicas da oliveira: sintomas, etiologia e manejo. **Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 53-61, 2013.

TRABELSI, R. Morphological and molecular characterization of *Fusarium* spp. associated with olive trees dieback in Tunisia. **3 Biotech**, Berlin, v. 7, n. 28, p. 1-9, 2017.

TRAPERO-CASAS, A. *et al.* Las enfermedades del olivar y su control. *In*: HUMANES, José *et al.* (coord.). **Ad oleum habendum**. Moura: Cooperativa Agrícola de Moura e Barrancos; Úbeda: GEA Westfalia Separator Ibérica, 2011. cap. 4, p. 55-99. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322992374\\_Las\\_Enfermedades\\_del\\_Olivar\\_y\\_Su\\_Control](https://www.researchgate.net/publication/322992374_Las_Enfermedades_del_Olivar_y_Su_Control). Acesso em: 5 ago. 2022.

VALVERDE, M. Produção mineira de azeite tem expansão. **Diário do Comércio**, Belo Horizonte, 2 jul. 2022. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/agronegocio/producao-mineira-de-azeite-tem-expansao/>. Acesso em: 5 ago. 2022.

WOLFF, V. R. S. *et al.* Taxonomic study and population variation of scale insects (Hemiptera: Coccidae and Diaspididae) and associated parasitoids (Hymenoptera:

Chalcidoidea) in an olive grove at Rio Grande do Sul, Brazil. **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 0669, p. 1-8, 2018a.

WOLFF, V. R. S. Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) en olivo, *Olea europea* Linnaeus (Oleaceae), en Brasil. **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 0385, p. 1-6, 2014.

WOLFF, V. R. S. *et al.* Diversity of scale insects (Hemiptera, Coccoomorpha) in ten varieties of olive trees (*Olea europaea* L.) in Southern Brazil, **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 4, p. 3635-3638, 2018b.



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL

**Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS**  
**Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária**

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus  
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS  
Fone: (51) 3288-8000

[www.agricultura.rs.gov.br/ddpa](http://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa)