

## Ponto Adequado de Colheita de Azeitonas para Produção de Azeites de Elevada Qualidade



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
341**

Ponto Adequado de Colheita de Azeitonas para  
Produção de Azeites de Elevada Qualidade

Rogério Oliveira Jorge  
Paula Mendonça Schild Lobo  
Vagner Brasil Costa  
Camila Schwartz Dias  
Juliana Padilha da Silva

***Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2020***

**Embrapa Clima Temperado**  
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403  
CEP 96010-971, Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8100  
www.embrapa.br/clima-temperado  
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Luis Antônio Suíta de Castro*

Vice-Presidente  
*Walkyria Bueno Scivittaro*

Secretário-Executivo  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros  
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,  
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica  
*Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica  
*Fernando Jackson*

Foto da capa  
*Rogério Oliveira Jorge*

**1ª edição**  
Obra digitalizada (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Clima Temperado

---

P818 Ponto adequado de colheita de azeitonas para produção  
de azeites de elevada qualidade / Rogério Oliveira  
Jorge... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima  
Temperado, 2021.  
15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /  
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 341

1. Azeitona. 2. Azeite. 3. Colheita. 4. Época de colheita.  
I. Jorge, Rogério Oliveira. II. Série.

CDD 634.63

## Sumário

---

Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão .....	9
Conclusões.....	14
Referências .....	14



# Ponto Adequado de Colheita de Azeitonas para Produção de Azeites de Elevada Qualidade

Rogério Oliveira Jorge<sup>1</sup>

Paula Mendonça Schild Lobo<sup>2</sup>

Vagner Brasil Costa<sup>3</sup>

Camila Schwartz Dias<sup>4</sup>

Juliana Padilha da Silva<sup>4</sup>

**Resumo** - A determinação da data de colheita com base na evolução da maturação do fruto é fundamental para a obtenção de azeites de qualidade, e deve realizar-se no momento ótimo de maturação, ou seja, quando os frutos apresentam a máxima quantidade de gordura, com as melhores características. Visto isso, o objetivo deste trabalho foi estimar o ponto adequado de colheita de azeitonas para produção de azeites de elevada qualidade, no município de Pinheiro Machado, RS. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial composto por cinco cultivares ('Arbequina', 'Arbosana', 'Koroneiki', 'Frantoio' e 'Coratina') e quatro épocas de colheita (5 x 4), com as análises em triplicata e os resultados submetidos a análise estatística, realizada por meio da análise de variância (ANOVA). Os resultados deste trabalho indicam que o índice de maturação dos frutos, para maior rendimento dos azeites, deve se situar em um intervalo de 1,50 a 2,50 para as cultivares Arbequina, Koroneiki e Coratina. O rendimento máximo dos azeites varia de acordo com a cultivar e o ano de cultivo. Para as cultivares Arbosana e Frantoio, os resultados não foram conclusivos, sendo necessário desenvolver novos trabalhos.

**Termos para indexação:** oliveiras; época de colheita; azeite de oliva; *Olea europaea* L.

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

<sup>2</sup> Farmacêutica, especialista em Desenvolvimento de Medicamentos, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS.

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

## Appropriate Olive Harvest Point for the Production of High Quality Olive Oils

**Abstract** - The determination of the harvest date based on the evolution of the fruit maturation is essential for obtaining quality oils and must be carried out at the optimum time of maturation, that is, when the fruits have the maximum amount of fat with the best characteristics. In view of this, the objective of this work was to estimate the appropriate point of olive harvest for the production of high-quality olive oils, in the municipality of Pinheiro Machado/RS. The experimental design was completely randomized, with a factorial scheme composed of five cultivars (Arbequina, Arbosana, Koroneiki, Frantoio and Coratina) and four harvest times (5 x 4), with triplicate analysis. The results were then submitted to statistical analysis carried out through analysis of variance (ANOVA). The results of this work indicate that the fruit maturation index for higher oil yield, should be in a range of 1.50 – 2.50 for the cultivars Arbequina, Koroneiki and Coratina. The maximum yield of the oils varies according to the cultivar and the year of cultivation. For the cultivars Arbosana and Frantoio, the results were not conclusive, and it is necessary to develop new works.

**Index terms:** olive trees; harvest time; olive oil; *Olea europaea* L.

## Introdução

---

Originária do Mediterrâneo, a oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família botânica das Oleáceas, a qual contempla 35 espécies do gênero *Olea*, sendo a única que produz fruto comestível (Silva, 2011). É um dos cultivos mais antigos do mundo, com relatos históricos de 3 mil a 4 mil anos a.C., na Palestina.

Desde a Antiguidade, o cultivo dessa frutífera foi de extrema importância para o desenvolvimento da civilização humana, seja para a alimentação, devido ao seu alto poder nutritivo, ou para iluminação, limpeza, cosmética e medicina (Coutinho et al., 2015).

A oliveira vem ganhando cada vez mais espaço entre outras culturas. No ano de 2017, registrou-se uma produção mundial de 20,8 milhões de toneladas (t), em área cultivada de 10,8 milhões de hectares (FAOSTAT, 2019).

Durante o ano de 2018, foram plantados ao redor do mundo cerca de 11,5 milhões de hectares de oliveiras (Vilar; Pereira Benitez, 2018). Do total da produção obtida, 13% foi dedicada a azeitonas de mesa, enquanto 87% foi destinado à produção de azeite. Nesse contexto, o continente europeu destaca-se como o maior produtor de azeitonas do mundo (6,3 milhões de hectares), sendo a Espanha o maior país produtor, com mais de 2,5 milhões de hectares cultivados.

Especula-se que a maioria das plantações foi estabelecida próximo de igrejas, pois o azeite extraído dos frutos era utilizado como óleo sagrado nas cerimônias religiosas, além de servir como alimento e como combustível de luminárias antigas.

O Brasil está entre os três maiores importadores mundiais de azeite e azeitona de mesa. O país destaca-se no mercado de oliveiras como o segundo maior importador e sétimo maior consumidor mundial de matéria-prima e industrializados, tendo importado 110 mil toneladas de azeitonas e 78 mil toneladas de azeite de oliva no ciclo 2018/2019. (Pioneirismo em grande estilo, 2019).

Nos últimos anos, o cultivo de oliveiras tem se expandindo para novas regiões climáticas fora do Mediterrâneo, impulsionadas pela demanda de azeite de oliva extra virgem no mercado mundial (Conde-Innamorato, et al. 2019). No Brasil, o cultivo da azeitona iniciou-se com os portugueses, em meados dos anos de 1800, que expandiram a cultura em várias regiões do Sul e Sudeste do país (Vilar; Pereira Benitez, 2018). No entanto, apenas nos últimos 10 anos foi verificado um aumento expressivo na área plantada no país. Em 2019, a olivicultura ocupou cerca de 7 mil hectares (Kist et al., 2019), estimando-se que apenas 40% da área plantada está em produção, visto que somente a partir do quarto ano a planta entra em estado produtivo. O Brasil tem se destacado no cenário mundial com o maior crescimento em área cultivada dos últimos anos (IBRAOLIVA, 2020).

Nesse cenário, o estado do Rio Grande do Sul participa com a maior área cultivada no ano de 2019, passando de 80 hectares em 2005 para 4,5 mil hectares em 2019 (Kist et al., 2019). Essa expansão de área cultivada acarretou aumento da produção de azeite, passando de 140 mil litros em 2018 para 260 mil litros na safra 2019.

Os cultivos de oliveiras se concentram entre as latitudes de 30° e 45° dos hemisférios Norte e Sul, em regiões onde o clima é caracterizado do tipo Mediterrâneo, em que o verão é seco e quente, e durante o inverno as temperaturas abaixo de 12 °C permitem que as plantas entrem no período de dormência, quando não ocorre crescimento vegetativo. O acúmulo de frio é indispensável para que a cultura tenha um florescimento uniforme (Wrege et al., 2009). O clima possui influência direta nos estádios fenológicos da cultura, determinando seu período de floração, polinização, fixação de frutos, maturação, época de colheita e qualidade da produção (Wrege et al., 2015).

O cultivo das oliveiras ocorre normalmente em regiões de clima temperado, com invernos longos, frios e chuvosos e verões curtos, com baixos índices pluviométricos. Com a grande expansão da cultura em território brasileiro, sabe-se que as condições climáticas influenciam diretamente nos estágios fenológicos da cultura, como florescimento, frutificação, maturação e, conseqüentemente, na qualidade das azeitonas de mesa e no azeite, necessitando haver adaptação para que a planta possa expressar a máxima produtividade.



Durante o desenvolvimento dos frutos, um importante número de modificações físicas e químicas ocorrem; muitas delas são importantes para a produção de azeitonas de mesa e para extração de azeite. Essas modificações são influenciadas pela cultivar, maturação do fruto, presença ou não de sistema de irrigação e fatores ambientais relacionados à qualidade do solo, forma de cultivo e volume de precipitação local (Menz; Vriesekoop, 2010).

O processo de maturação das azeitonas pode ser observado visualmente nas variedades, à medida que elas mudam gradualmente de cor, compreendendo tonalidades que vão desde o verde-escuro a violeta e preto. A cor e a textura do endocarpo também mudam durante esses estádios, assim como a cor e as características sensoriais do azeite obtido (IOC, 2011). A determinação da data de colheita é fundamental para a obtenção de azeites de qualidade e deve realizar-se no momento ótimo de maturação, ou seja, quando os frutos apresentam a máxima quantidade de gordura com as melhores características (Beltrán et al., 2004, Cordeiro et al. 2016).

Os fatores ambientais afetam diretamente o desenvolvimento da cultura e dos frutos. O acúmulo de calor altera a tendência de coloração e o conteúdo de óleo dos frutos; conseqüentemente, o ambiente altera o conteúdo de ácidos graxos e polifenóis. Em regiões que apresentam alta temperatura, a maturação dos frutos ocorre de forma antecipada, devido à rápida degradação da clorofila (Di Vaio, et al, 2013). A maturação é um tema amplo de estudo, pois depende da cultivar, da resistência ao desprendimento, do peso e da relação gordura/umidade, entre outros fatores que devem ser cuidadosamente avaliados (Jiménez et al., 2013).

Ao longo do desenvolvimento e amadurecimento do fruto, as azeitonas acumulam óleo. Para a extração do azeite, o período de colheita deve ocorrer quando as azeitonas atingem seu maior conteúdo e qualidade de óleo.

O acompanhamento visual das alterações de coloração ao longo do processo de maturação dos frutos das oliveiras tem sido descrito por diversos autores (Lopes et al., 2020), constituindo-se como bom indicador complementar para a determinação da data de colheita pelo produtor.

Entre as diferentes fases do ciclo de produção, a colheita dos frutos é considerada a etapa final do processo, em que é encerrado o ciclo anual de cultivo. É uma das fases mais importantes do processo; se mal executada, pode afetar os esforços realizados ao longo de todo o cultivo, impactando negativamente na quantidade e na qualidade final da produção na safra (Embrapa, 2015).

Sabe-se que os frutos destinados ao consumo de mesa são colhidos antes da maturação completa, enquanto os destinados a extração de azeite são colhidos mais tardiamente. Logo, é importante conhecer o ponto ótimo de colheita antes do início dessa etapa, pois a seleção inadequada da época de colheita da azeitona pode comprometer a quantidade e a qualidade comercial de muitos azeites.

Visto isso, o objetivo deste trabalho é estimar o ponto adequado de colheita de azeitonas para produção de azeites de elevada qualidade, no município de Pinheiro Machado, RS.

## Material e Métodos

---

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Azeites, pertencente ao Núcleo de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, localizado na BR 392, Km 78, em Pelotas, Brasil. Os frutos utilizados neste experimento provieram de oliveiras do município de Pinheiro Machado. O clima de Pinheiro Machado (latitude: 31° 34' 42" S, longitude: 53° 22' 52" W, altitude: 307 m acima do nível do mar) caracteriza-se por uma temperatura média anual de 16,7 °C, com uma precipitação média anual de 1.380 mm. O solo é classificado como Cambissolo Háptico Distrófico a moderado de textura areno/argilosa.

As amostras de azeite dos distintos estágios de maturação das cultivares Arbequina, Arbosana, Koroneiki, Frantoio e Coratina foram processadas no sistema de extração ABENCOR® do Laboratório de Análise de Azeites da Embrapa Clima Temperado, de duas safras consecutivas: 2018 e 2019. Com essa finalidade, no campo, foram selecionadas três plantas de cada cultivar, e dessas colheu-se manualmente 5 Kg de azeitona por planta, em intervalos consecutivos de aproximadamente 7 dias a partir do início da mudança de coloração

do verde intenso para o verde-amarelado, o que ocorreu em ambas as safras a partir da segunda quinzena de fevereiro.

No sistema de extração ABENCOR®, reproduz-se o processo de trabalho de um lagar industrial de azeitonas em pequena escala, sendo possível a preparação de oito amostras simultâneas. As amostras de frutos são trituradas em moinho de martelos obtendo-se uma pasta que é homogeneizada por um processo de bateção sob temperatura controlada, sendo cada lote posteriormente levado para centrifugação a 3.500 rpm, quando se obtém o azeite, que é recolhido juntamente com a água de vegetação em uma proveta graduada de 500 mL. Uma vez decantado, avalia-se, mediante a leitura na proveta, a quantidade total de azeite obtido, sendo esse valor expresso em porcentagem sobre o peso da amostra de frutos. Logo após, as amostras são encaminhadas para análise, para posterior avaliação das características físicas, químicas e sensoriais dos azeites provenientes dos distintos estágios de maturação.

As azeitonas das distintas cultivares foram colhidas nos quatro quadrantes da planta (L, W, N, S), na parte superior, média e inferior da copa, nos seguintes estádios de maturação, adaptado de Barranco (2004): Estádio 0: frutos com epiderme verde intenso; Estádio 1: frutos com epiderme verde-amarelado; Estádio 2: frutos com epiderme verde com manchas avermelhadas em menos da metade do fruto (início da mudança de cor); Estádio 3: frutos com epiderme avermelhada ou violácea em mais da metade do fruto (final da mudança de cor); Estádio 4: frutos com epiderme preta e polpa branca; Estádio 5: frutos com epiderme preta e polpa violácea, sem chegar à metade da polpa; Estádio 6: frutos com epiderme preta e polpa violácea, sem chegar ao caroço; Estádio 7: frutos com epiderme preta e polpa violácea totalmente até o caroço. Em cada uma das colheitas semanais, as amostras de azeitonas foram colhidas em quatro quadrantes da planta (L, W, N, S), na parte superior, média e inferior da copa, sendo cada amostra homogeneizada, sendo então separados 100 frutos, classificados de acordo com a escala adaptada de Barranco (2004), para determinação do índice de maturação, por meio da seguinte fórmula:  $IM = [(n0 \times 0) + (n1 \times 1) + (n2 \times 2) + (n3 \times 3) + (n4 \times 4) + (n5 \times 5) + (n6 \times 6) + (n7 \times 7)]/100$ , onde: n0; n1; n2; n3; n4; n5; n6 e n7 correspondem ao número de frutos dos estádios 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, respectivamente.

Na avaliação das características físicas e químicas dos azeites provenientes dos distintos estágios de maturação, avaliou-se a acidez livre (% ácido oleico); titulometria (AOCS, 1992); índice de peróxidos (meq  $O_2 \cdot Kg^{-1}$ ) (AOCS, 1992); extinção específica no ultravioleta 232 e 270 nm e Delta K, de acordo com o método COI/T.20/Doc. N°19 (IOOC, 2014); e teor de umidade do fruto (%) em estufa a vácuo a 70 °C.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial composto por cinco cultivares (Arbequina, Arbosana, Koroneiki, Frantoio e Coratina) e quatro épocas de colheita (5 x 4), com as análises em triplicata e os resultados submetidos a análise estatística, realizada por meio da análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de probabilidade, através do programa Statística 7.0 (Statsoft, 1998).

## Resultados e Discussão

---

A data de colheita dos frutos alterou o índice de maturação, a umidade e o rendimento graxo de azeite, dos frutos de oliveira das diferentes cultivares avaliadas, e todas as amostras analisadas atenderam as exigências da Instrução Normativa N°1, de 30 de janeiro de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em que o azeite de oliva classificado como azeite extra virgem deve possuir acidez livre (%) menor ou igual a 0,8%, índice de peróxidos menor ou igual a 20 mEq  $Kg^{-1}$ , extinção específica na ultravioleta 270 nm menor ou igual a 0,22, extinção específica no ultravioleta 232 nm menor ou igual a 2,50 e Delta K menor ou igual a 0,01 (Brasil, 2012).

Para a cultivar Arbequina, é possível verificar, na Figura 1, que houve aumento no índice de maturação dos frutos conforme o avanço das datas de coleta, no entanto a maior maturação para o ano de 2018 foi obtida na coleta do dia 27 de fevereiro, quando os frutos se encontravam com índice de maturação 2,1. Para o ano de 2019, os frutos colhidos em 21 de março, data da última coleta, apresentaram índice de maturação de 2,4, diferindo das outras datas de coleta (Figura 2). No ano de 2018, a umidade dos frutos foi maior na primeira coleta. No ano de 2019, as cultivares Arbequina e Arbosana obtiveram maior percentual de umidade nas duas

últimas datas de coleta (Tabela 1). Os menores valores dessa variável foram obtidos nos dias 27 de fevereiro de 2018 (57,21%) e 07 de março 2019 (66,80). Para a variável rendimento graxo, o maior valor foi de 16,56%, obtido na última coleta de 2018. Para a cultivar Arbosana, o índice de maturação dos frutos foi maior na última coleta de 2018 (2,1) e não diferiu entre as datas para o ano de 2019, permanecendo em 1,0 (Figuras 1 e 2). A umidade dos frutos foi menor na última coleta de 2018 (46,61%) e, no ano de 2019, o menor valor obtido para essa variável foi na coleta do dia 12 de março (68,2%), não diferindo da primeira coleta (Tabela 1).

Na cultivar Koroneiki, o índice de maturação variou entre as datas de coleta do ano de 2018, e o maior grau de maturação foi obtido na coleta do dia 6 de março, em que apresentou índice de 2,1 (Figura 1). No ano de 2019, a maturação avançou de acordo com as datas e o maior índice (2,1) ocorreu na última data de coleta, em 26 de março (Figura 2). A menor umidade (45,69%) e maior rendimento graxo (21,8%) foram obtidos na última coleta de 2018. No ano de 2019, a menor umidade foi obtida na coleta do dia 12 de março (71,9%) não diferindo da última coleta realizada em 26 de Março (71,98%). O maior valor para rendimento graxo no ano de 2019 foi de 15,45%, obtido na primeira coleta, diferindo estatisticamente das outras datas (Tabela 1).

A cultivar Frantoio apresentou uma evolução no índice de maturação conforme as datas de coleta, atingindo o índice de 1,3 na coleta do dia 13 de março de 2018, e 4,4, na coleta do dia 26 de março de 2019 (Figuras 1 e 2). O menor valor de umidade foi verificado na coleta do dia 27 de fevereiro, em 2018 (50,96%), e nos dias 26 e 7 de março de 2019 (58,30% e 59,61% respectivamente) (Tabela 1). O rendimento graxo foi maior no dia 27 de fevereiro (15,18%), porém não diferiu da data de 13 de março (15,09%), no ano de 2018. Para o ano de 2019, o maior rendimento graxo foi obtido na data de 13 março (15,97%).

Na cultivar Coratina, o índice de maturação variou entre as datas de coleta no ano de 2018, sendo o índice de 2,3 o maior valor obtido, verificado na coleta de 13 de março (Figura 1). No ano de 2019, o avanço do índice de maturação acompanhou as datas de coleta, e o maior valor, de 2,1, foi obtido na coleta do dia 26 de março (Figura 2). Para essa cultivar, houve aumento no rendimento graxo na última data de coleta (19,25%), dia 13 de março de 2018; em contrapartida, no ano de 2019, a primeira coleta, em 7 de março, obteve o maior valor, de 15,82% (Tabela 1). A menor umidade foi verificada na última data de coleta, 26 de março de 2019, quando os frutos atingiram 54,81%.

**Tabela 1:** Umidade (%) e rendimento graxo (%) de cinco cultivares de oliveira em diferentes datas de coleta.

Cultivar	2018	Umidade	Rend.	Mat	2019	Umidade	Rend.	Mat
Arbequina	15/fev.	65,34 a*	9,85 d	0,48	26/fev.	67,69 ab	8,55ns	1,03
Arbequina	20/fev.	61,41 b	12,76 c	0,38	07/mar.	66,80 b	9,88 ns	1,05
Arbequina	27/fev.	57,21 d	15,15 b	2,10	12/mar.	68,65 a	9,66 ns	1,63
Arbequina	06/mar.	58,77 c	16,56 a	1,57	21/mar.	68,69 a	10,52 ns	2,35
<b>CV%</b>		<b>0,52</b>	<b>2,15</b>	-		<b>0,84</b>	<b>1,86</b>	-
Arbosana	20/fev.	52,93 a	13,43 b	1,01	07/mar.	68,60 b	9,00 ns	1,01
Arbosana	27/fev.	46,61 b	16,66 a	2,12	12/mar.	68,20 b	8,62 ns	1,01
Arbosana					21/mar.	70,64 a	9,25 ns	1,01
Arbosana					26/mar.	70,00 a	11,38 ns	1,01
<b>CV%</b>		<b>0,46</b>	<b>2,39</b>	-		<b>0,60</b>	<b>3,97</b>	-
Koroneiki	16/fev.	60,51 a	12,48 d	0,13	26/fev.	75,76 a	15,45 a	1,01
Koroneiki	20/fev.	58,65 b	14,86 c	1,01	07/mar.	73,19 b	11,29 b	1,15
Koroneiki	27/fev.	56,01 c	17,05 b	0,15	12/mar.	71,90 c	12,20 b	1,59
Koroneiki	06/mar.	45,69 d	21,80 a	2,10	26/mar.	71,98 c	11,49 b	2,15
<b>CV%</b>		<b>0,41</b>	<b>1,10</b>	-		<b>0,40</b>	<b>5,37</b>	-
Frantoio	16/fev.	63,77 a	9,62 b	0,28	26/fev.	69,24 a	7,01 d	1,13
Frantoio	20/fev.	57,61 b	10,30 b	1,01	07/mar.	59,61 c	12,46 b	1,54
Frantoio	27/fev.	50,96 d	15,18 a	0,98	12/mar.	64,02 b	11,87 c	2,86
Frantoio	13/mar.	53,13 c	15,09 a	1,33	26/mar.	58,30 c	15,97 a	4,46

Cultivar	2018	Umidade	Rend.	Mat	2019	Umidade	Rend.	Mat
<b>CV%</b>		<b>0,71</b>	<b>4,91</b>	-		<b>0,85</b>	<b>1,47</b>	-
Coratina	16/fev.	60,43 ns	8,53 c	0,69	07/mar.	58,98 a	15,82 a	1,52
Coratina	20/fev.	51,41 ns	9,89 b	1,01	12/mar.	55,57 ab	14,22 c	1,71
Coratina	06/mar.	52,69 ns	9,45 bc	0,23	21/mar.	58,46 a	14,05 d	1,89
Coratina	13/mar.	43,54 ns	19,25 a	2,26	26/mar.	54,81 b	15,58 b	2,16
<b>CV%</b>		<b>1,03</b>	<b>3,46</b>	-		<b>2,30</b>	<b>0,07</b>	-

\* Médias separadas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). Ns: não significativo.

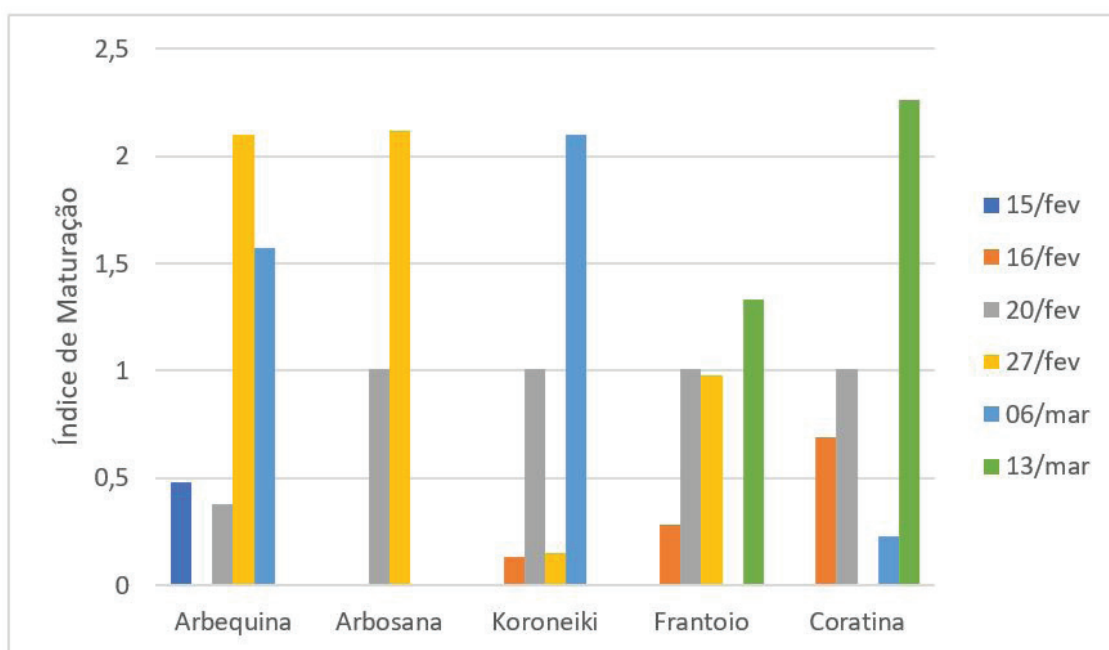


Figura 1. Índice de Maturação de cinco cultivares de oliveira em diferentes datas de coleta. Pinheiro Machado, RS, 2018.

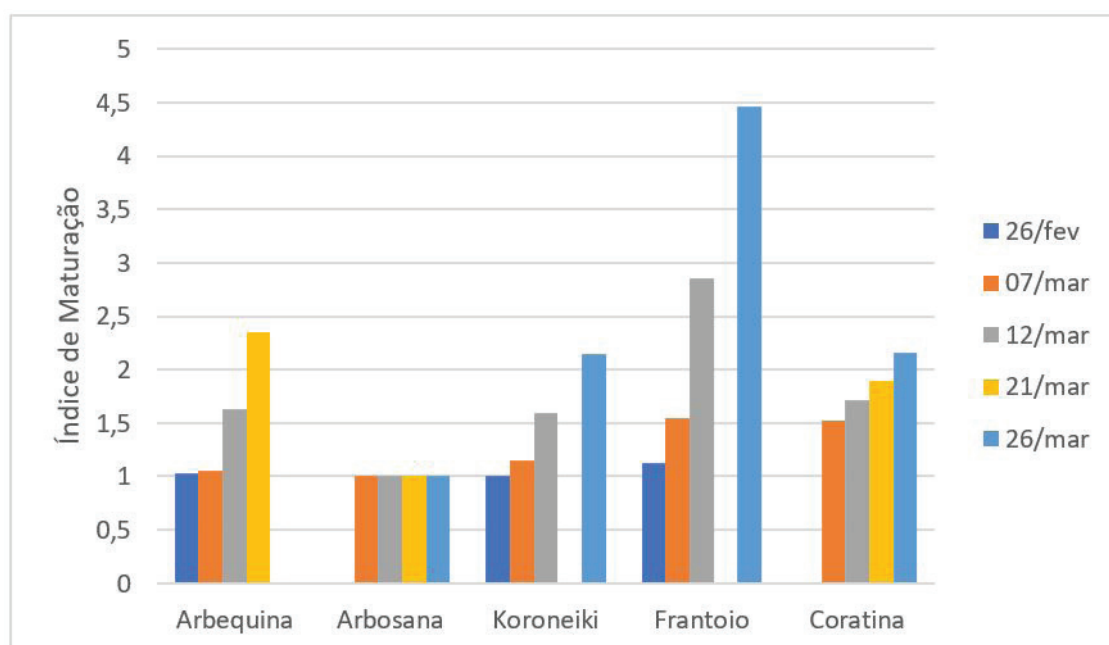


Figura 2. Índice de Maturação de cinco cultivares de oliveira em diferentes datas de coleta. Pinheiro Machado, RS, 2019.

A maturação dos frutos foi distinta para as cultivares e variou de acordo com o ano. No ano de 2018, as cultivares Arbosana e Arbequina atingiram o índice de maturação 2,0 no dia 27 de fevereiro, enquanto que para Koroneiki isso ocorreu no dia 06 de março, e para Coratina no dia 13 de março. A cultivar Frantoio não atingiu o índice 2,0 de maturação. Em 2019, Arbequina obteve maior índice de maturação na última coleta em 21 de março. Arbosana não diferiu entre os dias de coleta, atingindo índice de maturação máximo de 1,0. Koroneiki e Coratina obtiveram maior índice de maturação no dia 26 de março, e a cultivar Frantoio no dia 26 de março, apresentando índice de maturação de 4,5.

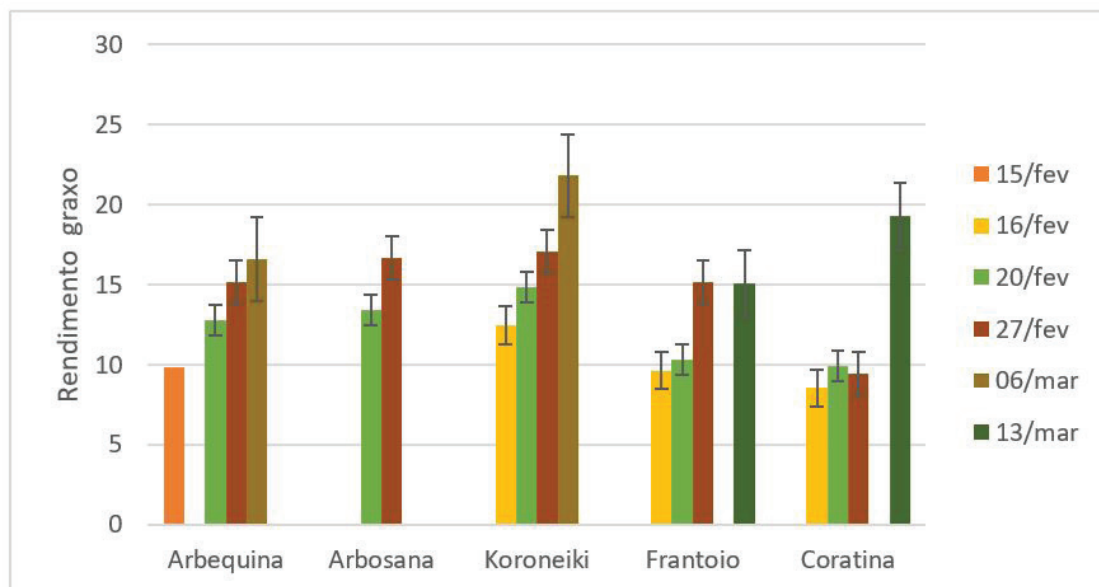
Os melhores resultados para quantidade e qualidade do azeite extraído são obtidos pela colheita dos frutos no ponto de colheita em que os frutos apresentam um desverdecimento apenas no epicarpo, ou seja, quando o índice de pigmentação é menor do que 3 (Camposeo et al. 2013). Em geral, a maturação dos frutos não atingiu o índice 3, com exceção da cultivar Frantoio, em 2019, em que o índice de maturação foi próximo a 4,5 no dia 26 de março. Esse avanço na maturação está relacionado com o aumento no rendimento do azeite da cultivar, sendo o maior valor obtido para essa variável. O estudo de Jimenez et al. (2013) indicou que o ponto de colheita mais adequado para a cultivar 'Picudo' é quando a maturação atinge o índice 1,85 – 2,00.

A decisão de realizar a colheita em estágios de maturação iniciais implica benefícios, se o objetivo for produzir azeites com alto prazo de validade, por estar associada a uma maior estabilidade oxidativa. No entanto, fases de maturação muito precoces podem conferir uma coloração verde forte ao azeite, e sabor adstringente e picante para algumas cultivares, características pouco apreciadas pelo consumidor. Do ponto de vista agrônomo, realizar a colheita de forma precoce pode acarretar baixo rendimento do azeite (Peres et al., 2016).

O ponto de colheita dos frutos deve levar em consideração a eficiência da produção e a qualidade do produto. No experimento realizado por Dag et al. (2011), avaliando o ponto de colheita das cultivares Barnea e Souri, em Israel, demonstrou-se que existem variabilidades entre os genótipos. Para a cultivar Barnea, para atingir o máximo rendimento sem que haja perda de qualidade do azeite, os frutos devem ser colhidos com alto índice de maturação, próximo a 4,0. Enquanto isso, na cultivar Souri, verificou-se caída precoce de frutos e elevada perda de qualidade do azeite, exigindo que os frutos fossem colhidos em estágios iniciais do índice de maturação, sendo esse menor que 2,0. Os autores destacam que, para ambas as cultivares, o potencial máximo de azeite foi atingido antecipadamente em função da rápida progressão do processo de maturação, necessitando que os frutos fossem colhidos com índice de maturação menores, próximo a 2,5.

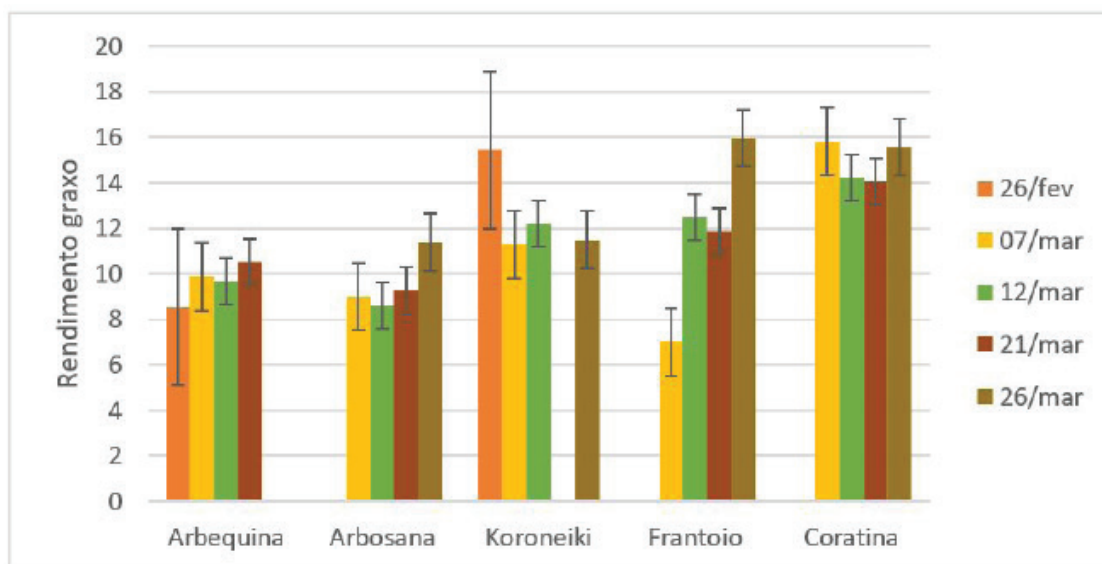
Na Argentina, mais precisamente na localidade de San Juan, o máximo rendimento de azeite para as cultivares Arbequina e Changlot Real é obtido com índice de maturação 4,03 e 3,49, respectivamente. No entanto, ressalta-se que a cultivar Arbequina exige uma situação de equilíbrio e compromisso com o estabelecimento do momento de colheita, visto que o rendimento graxo continua aumentando, porém a estabilidade do azeite é afetada pela diminuição dos polifenóis totais e baixa porcentagem de ácido oleico (Cornejo, et al. 2011). Os resultados de Tapia e Arancibia (2006), ao avaliar o comportamento da cultivar Arbequina no Chile, verificou que o índice de maturação 2,0 é o mais adequado, permitindo a obtenção de azeites mais frutados.

O rendimento de azeite se mostrou variável com relação a cultivar, índice de maturação e ano. De acordo com Al-Maaitah et al. (2009), a cultivar e a data de colheita influenciam diretamente na qualidade e quantidade de azeite, as quais, por sua vez, estão intimamente relacionadas à localização do plantio. No ano de 2018, (Figura 3), o rendimento para a cultivar Arbequina variou entre 9,85 – 16,56%, verificado em frutos coletados em 15/fev. e 6/mar., respectivamente. Arbosana variou entre 13,43 – 16,66%, nos dias 20/fev. e 27/fev. A cultivar Koroneiki se destacou pelo alto rendimento no dia 06/mar. e variou entre 12,48 – 21,80%. Frantoio obteve rendimento intermediário e seus valores oscilaram entre 9,62 – 15,18%, nos dias 16/fev. e 13/mar., respectivamente. A cultivar Coratina se destacou também pelo alto rendimento em relação às outras cultivares, e os valores se encontraram entre 8,53 – 19,25%, nos dias 16/fev. e 13/mar.



**Figura 3.** Rendimento graxo (%) de cinco cultivares de oliveira em diferentes datas de coleta no ano de 2018. Pinheiro Machado, RS.

No ano de 2019 (Figura 4), Koroneiki variou entre 11,29 – 15,45%, nos dias 10/fev. e 26/fev. Para Frantoio, os valores se encontraram entre 7,01 – 15,97, nas datas de coleta dos dias 26/fev. e 26/mar. A cultivar Coratina apresentou valores entre 14,05 – 15,82, em 21/mar. e 7/mar., respectivamente. Ao se observar tais valores, é possível verificar que o desempenho das cultivares no ano de 2018 foi superior ao ano de 2019, demonstrando ampla variação de produção entre os anos, podendo estar relacionada à variabilidade de condições climáticas interanuais.



**Figura 4.** Rendimento graxo (%) de cinco cultivares de oliveira, em diferentes datas no ano de 2019. Pinheiro Machado, RS.

Os valores de rendimento se aproximam dos obtidos por Conde-Innamorato et al. (2019), ao avaliar a produção de azeite de cultivares de oliveira em duas regiões do Uruguai. Para essas condições, a cultivar Arbequina apresentou rendimento médio de 16%, resultado semelhante foi obtido neste trabalho, na última coleta de 2018 para a mesma cultivar, que apresentou rendimento de 16,56%. No Chile, a cultivar Arbequina apresentou rendimento médio de 15,8% (Tapia; Arancibia, 2006).

A umidade dos frutos diminuiu conforme o avanço da maturação no ano de 2018, comportamento verificado por Beltrán et al. (2004); ao avaliar a maturação de oliveiras das cultivares Hojiblanca, Picual e Frantoio, esses autores encontraram valores próximos aos obtidos neste trabalho. No ano de 2019, foram encontrados valores de umidade maiores, variando entre 54,8 – 75,76%, com o mesmo comportamento do ano anterior, com exceção das cultivares Arbequina e Arbosana, que tiveram um comportamento inverso. Silva et al. (2012), ao avaliarem a qualidade de azeite de diferentes cultivares de oliveira no estado de Minas Gerais, encontraram valores de umidade que variaram de 57,7 – 81%, sendo de 66,7% o valor obtido para a cultivar Arbequina, valores semelhantes aos dados encontrados neste trabalho, na safra de 2019.

## Conclusões

Os resultados deste trabalho indicam que o índice de maturação dos frutos para maior rendimento dos azeites deve se situar em intervalo de 1,50 – 2,50, para as cultivares Arbequina, Koroneiki e Coratina.

O rendimento máximo dos azeites varia de acordo com a cultivar e o ano de cultivo, destacando-se a cultivar Koroneiki, que obteve o maior rendimento (21,80%).

A cultivar Frantoio apresentou variação grande no índice de maturação entre os anos 2018 e 2019, impossibilitando a recomendação adequada para a cultivar. Recomenda-se realizar a análise durante um período maior, para obter resultados mais conclusivos sobre essa cultivar.

Para a cultivar Arbosana, será necessário desenvolver novos trabalhos, devido ao fato de apresentar uma acentuada queda de frutos antes do avanço do índice de maturação, nas análises conduzidas em 2018, e pelo fato do referido índice de maturação não ter evoluído no ano seguinte.

## Referências

- AL-MAAITAH, M. I.; AL-ABSI, K. M.; AL-RAWASHDEH, A. Oil quality and quantity of three olive cultivars as influenced by harvesting date in the middle and southern parts of Jordan. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 11, n. 3, p. 266-272, 2009.
- AOCS (American Oil Chemists' Society). **Acid value, Official Methods and Recommended Practices**. Urbana, 1992.
- BELTRÁN, G.; DEL RÍO, C.; SÁNCHEZ, S.; MARTÍNEZ L. Seasonal changes in olive fruit characteristics and oil accumulation during ripening process. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 84, p. 1783-1790, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 1**, de 30 de janeiro de 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/instrucao-normativa-no-1-de-30-de-janeiro-de-2012-azeite-de-oliva/view>
- CAMPOSEO, S.; GAETANO, A. V.; CONCETTA, E. G. Ripening indices and harvesting times of different olive cultivars for continuous harvest. **Scientia Horticulturae**, v. 151, p. 1-10, 2013.
- CONDE-INNAMORATO, P.; ARIAS-SIBILLOTTE, M.; VILLAMIL, J. J.; BRUZZONE, J.; BERNASCHINA, Y.; FERRARI, V.; LEONI, C. It is feasible to produce olive oil in temperate humid climate regions. **Frontiers in Plant Science**, v. 10, p. 1544, 2019.
- CORDEIRO, A.; INÊS, C.; QUINTANS, F.; MOURO, F. A fenologia da maturação e a oportunidade de colheita da azeitona. **Revista Oleavitis**, p. 10-12, abr./jun. 2016.
- CORNEJO, V.; BUENO, L. A. G.; NOVELLO, J. R.; QUEVEDO, G.; LORENA, I. Em San Juan determinaron la fecha óptima de cosecha de las variedades Arbequina y Changlot para obtener aceite de oliva extra virgen. **Ruralis**, v. 4, p. 22-26. 2011. Disponível em: [https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-ruralis\\_n\\_14\\_\\_1\\_.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-ruralis_n_14__1_.pdf)
- COUTINHO, E. F.; JORGE, R. O.; HAERTER, J. A.; COSTA, V. B. **Oliveira: aspectos técnicos e cultivo no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.
- DAG, A.; KEREM, Z.; YOGEV, N.; ZIPORI, I.; LAVEE, S.; BEM-DAVID, E. Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality. **Scientia Horticulturae**, v. 127, n. 3, p. 358-366, 2011.
- DI VAIO, C.; NOCERINO, S.; PADUANO, A.; SACCHI, R. Influence of some environmental factors on drupe maturation and olive oil composition. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 93, n. 5, p. 1134-1139, 2013.
- FAOSTAT. 2019. **Food and Agriculture Organization of the United Nation**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 12 dez. 2020.
- IBRAOLIVA (Instituto Brasileiro de Olivicultura). Disponível em: <https://www.ibraoliva.com.br/>. Acesso em: dez. 2020.
- IOC (International Olive Council). COI: Guide for the determination of the characteristics of oil-olives. COI/OH/Doc. No 1, 2011.
- IOOC (International Olive Oil Council). **Olive oil**. Madrid, 2014.

- JIMÉNEZ, B.; SÁNCHEZ-ORTIZ, A.; LORENZO, M. L.; RIVAS, A. Influence of fruit ripening on agronomic parameters, quality indices, sensory attributes and phenolic compounds of Picudo olive oils. **Food Research International**, v. 54, n. 2, p. 1860-1867, 2013.
- LOPES, T. G.; ALONÇO, A. dos S.; POSSEBOM, G.; MENDONÇA, M. T.; BOCK, R.; RODRIGUES, H. E.; CRUZ, W. A. S. Estado da arte sobre o cultivo de oliveiras: uma abordagem sobre a colheita. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 16775-16791, 2020.
- MENZ, G.; VRIESEKOOOP, F. Physical and chemical changes during the maturation of Gordal Sevillana olives (*Olea europaea* L., cv. Gordal Sevillana). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 8, p. 4934-4938, 2010.
- PERES, F.; MARTINS, L. L.; MOURATO, M.; VITORINO, C.; ANTUNES, P.; FERREIRA-DIAS, S. Phenolic compounds of 'Galega Vulgar' and 'Cobrançosa' olive oils along early ripening stages. **Food chemistry**, v. 211, p. 51-58, 2016.
- PIONEIRISMO em grande estilo. **Anuário Brasileiro das Oliveiras**: 2018. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2019. p. 60.
- SILVA, L. F. O. **Caracterização agroindustrial de cultivares de oliveira com potencial econômico para o sul de Minas Gerais**. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- SILVA, L. F. D. O.; DE OLIVEIRA, A.F.; PIO, R.; ALVES, T. C.; ZAMBON, C. R. Variação na qualidade do azeite em cultivares de oliveira. **Bragantia**, v. 71, n. 2, p. 202-209, 2012.
- STATSOFT. **Statistica for Windows**: version 6.0. Tulsa, 1998.
- VILAR, J.; PEREIRA BENITEZ, J. E. **La olivicultura internacional: difusión histórica, análisis estratégico y visión descriptiva**. Jaenz: Fundación Caja Rural de Jaén, 2018.
- WREGGE, M. S.; COUTINHO, E. F.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de; MATZENAUER, R.; RADIN, B. **Zoneamento agroclimático para oliveira no estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 24 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 259). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/747040>
- WREGGE, M. S.; COUTINHO, E. F.; PANTANO, A. P.; JORGE, R. O. Distribuição potencial de oliveiras no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 3, p. 656-666, set. 2015.
- TAPIA, F.; ARANCIBIA, V. Variedades: arbequina. **Informativo INIA Intihuasi**, 2006.



**Embrapa**

**Clima Temperado**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

CGPE 00000