

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

Campus Experimental de Ourinhos

FÁBIO RENATO MORO MALERBA SIMÕES

**ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO E AS POSSIBILIDADES PARA A
OLIVICULTURA NO ESTADO DO PARANÁ**

Ourinhos – SP

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”

Campus Experimental de Ourinhos

**ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO E AS POSSIBILIDADES PARA A
OLIVICULTURA NO ESTADO DO PARANÁ**

FÁBIO RENATO MORO MALERBA SIMÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à banca examinadora para obtenção do título
de Bacharel em Geografia pela Unesp –
Campus Experimental de Ourinhos.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Cláudia Carfan

Co-Orientador: Prof. Dr. Jonas Teixeira Nery

Ourinhos – SP

2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Ana Cláudia Carfan

Prof. Dra. Maria Cristina Perusi

Prof Dra. Luciene Cristina Risso

Ourinhos, 03 de junho de 2016.

DEDICATÓRIA

Não sou comunista! Dá para entender? Quer que eu desenhe? Apenas sonho com um mundo mais justo e menos massacrante com os desfavorecidos. Seria esse o pecado a se penitenciar? Educar. Formar cidadãos. Pelo jeito, pecado mortal. Assim como eu, meus colegas de profissão e minha esposa Fabiana também têm sofrido com os desgovernos. Cecília, meu amor, que mundo a receberá, minha filha? Meus pais, com muita luta, atingiram seu objetivo. São a estas pessoas a quem dedico esta pequena colaboração que pretendo deixar.

HOMENAGEM

Se tem algo que não sai da cabeça das pessoas são os cheiros, os sabores e as memórias da infância. É impressionante! Colam como chiclete amolecido em uma calçada e, quando pisamos, grudam na sola do nosso sapato. Como é bom lembrar dos dias de feriado e reencontrar meus tios e primos na casa da “vó” Yolanda e do “vô” Pedro. A bolachinha de nata, do frango assado, do arroz levemente queimado, a jaboticaba nos pés ao lado da mureta, as mangas, o cheiro da terra que vinha do (perdão pela redundância) “terreiro”, das novenas, o ovo cozido quebrado na ponta e cheio de sal e azeite de oliva... Não voltam mais. Eles não voltam mais, Ficam as lembranças.

AGRADECIMENTOS

Eis aqui, talvez, o momento mais complicado deste trabalho. O temor em falar com quem neste breve texto é imenso, proporcional ao tamanho da lista que me sinto na obrigação de elaborar. Porém, infelizmente, descumprir-lo-ei.

Se alguém duvida da existência de um Ser Supremo, esse alguém não sou eu, e posso garantir. Minhas agruras ao longo da vida (um pouco de drama, talvez), não seriam superadas. Graças Te rendo, ó Grande Arquiteto Do Universo.

Pais: felicidade de quem pode todos os dias, ou quase todos os dias, dar-lhes um “*Bença, Pai! Bença, Mãe!*”. Ivonete e Osvaldo, nada mais a declarar. Obrigado por todo o auxílio que me prestaram. Desde o primeiro atlas que meu pai trouxe das viagens semanais, passando pela luta dos anos 1980 e 1990 para pagar meu ensino fundamental e médio, a faculdade de Geografia, meus prejuízos, pela perna que ainda tenho...Ao meu único irmão Flávio, de uma inteligência absurda, que muita me auxiliou nos momentos que mais precisei.

Aos meus avós Ultimina e Antonio por ter dado o caráter e a luta no trabalho que herdei de meu pai. Aos meus tios Aroldino (*in memorian*) e Cleide, meus primos Leandro e família, Alexandre e família, Léo e família e Carla e família. Minha tia Ismail (*in memorian*) e minhas primas Marise e família, Maria Rita e família (#eutonaluta) e Maria Inês e família, minha tia Nice e tio Doca (*in memorian*) pelos sorvetes, pizzas e pescarias, minha prima Crisam (Uhu, beleza!), Vandão, Júnior e Stefany, meu tio Roberto (professor Malerba) e tia Sandra, meus primos Roberta e família e Tiago e família.

Aos meus avós Yolanda e Pedro pela “italianice” típica da *Famiglia Moro*. À minha tia Evanilce por todo o carinho e atenção a que me dedica, sem contar as experiências pelas andanças como cidadã do mundo em que se tornou. *Quer mais Geografia que isso?. “Binha, ta com fome? Esse menino não comeu nada!”*. Ao meu tio e padrinho Adailton (*in memorian*) pelas lições de caráter e de politização. Aos meus primos Gereba e família, Adri e família, Dani e família e André e família pela saborosa infância que tivemos juntos e pelas infinitas risadas que damos quando estamos juntos. Meus tios José Luís e Benedita, minhas primas Taís e família e Tânia e família e ao meu primo Zezo (*in memorian*).

Aos meus padrinhos Ronald e Maria Carmélia que me proporcionaram uma das maiores emoções da minha vida ao me fazer uma surpresa: vir ao meu casamento depois de 28 anos sem nos ver.

As famílias não são tão grandes, mas se bobear, acabamos por esquecer a própria família. Pessoa que compartilha os sonhos e as dificuldades que, sem ela, não estaria obtendo importantíssimas vitórias: Fabiana, sem você, as coisas seriam muito mais difícil, com toda certeza. E nosso grande amor, e razão do nosso viver, a nossa Cecilinha, a quem todos meus esforços dispensarei. Pronto, chorei. “*Êta momentos cruéis!!!*”. Jamais vou

esquecer o momento em que, caído e derrotado pela depressão, você me levantou. Literalmente, dizendo: “*Vamos, chuchu. Eu vou com você na faculdade. Hoje tem prova*”. As mulheres da minha vida. Não sem esquecer a alegria que Pedrita e Petit nos proporciona. Pena Bambam e Menina não estarem aqui para brincar com a nossa Cecília.

Agradecer imensamente à Família Polican Ciena, família de minha esposa: meu sogro e Irmão João, minha sogra Rosi, educadora como eu, guerreira com suas intermináveis guloseimas e afazeres domésticos e profissionais. Meus cunhados Juliano e Adriano que tanto me orgulho e me fazer rir. À minha cunhadinha Mariana.

Amigos, vocês são tudo para mim. Meu compadre Pyterson, minha comadre Fernanda, Peterson e Carolina e família, Mamão, Fata Jamal, Waldemar Romanini, Luiz Guilherme e família, Caco, Renato Papa, Marcos Papa, Sullyvan, Jorginho, Cássia, Angélica, Kiko, Paulão e Bia, Leandro Bonacin e família, Macarrão, Pedro e Rose e família, Letícia Maioque, Letícia Mantoan, Cris Maziero, Giovana Bernardelli, Sílvia Marcusso, Zé Pompom, aos amigos e companheiros de jogos do Corinthians, e por aí vai. Aos Irmãos do A.:R.:L.:S.: Luz do Oriente II: Gabriel, Diego, Ariovaldo, Sílvio, Furlan, Leandro, Almir, Branco, Sarkis, João, Zé Mário, Felipe, Guilherme Guaré, Rodolfo, Mané, Benedito Olympio, Furlan, Dadá (*in memorian*), Bruno Grandi (*in memorian*), Édson, Renato Machado, Renato Dias, Tiago, Chiquinho, Lucélio, Adriano Souza, Adriano (Tequinho), Carlos Ravagnani, Toni Conselvan e Rodrigo Gaspar.

Aos meus professores que, sem eles, jamais estaria neste momento elaborando, mesmo que com certa dificuldade, este texto: Irmã Yolanda, Maria Luiza Nardoni, Alzira, Maria Amélia Michelato Alberto, tia Cleide, a inesquecível Irmã Sara, Irmã Cida (eu fazia arte e corria atrás dela para me esconder da molecada), Irmã Lia e Irmã Rosalia (fonte de inspiração ao relatar as experiências individuais como forma de aprendizado, mesmo que ainda incompreendido). Uma lembrança especial à Irmã Crucifixa (*in memorian*), que me deu a oportunidade de ser contratado por uma instituição de tamanha seriedade e na qual trabalho até hoje e, se depender de mim, não largo. Um especial agradecimento às professoras de Língua Portuguesa, Irmã Lúcia, Irmã Dorinha e Maria Lúcia Biancardi, que me proporcionaram um diferencial: o de escrever muito bem. Um especial agradecimento ao Colégio “Nossa Senhora das Graças”, onde estudei o Jardim da Infância, voltei aos dez anos e concluí o Ensino Médio (exceto o 1º. Ano) e onde trabalho desde 2001. Sempre que precisei, o colégio de pronto me atendeu e me deu garantias de tranqüilidade no trabalho. Outros professores que jamais esqueceria: Ana Regina (*in memorian*), Sônia, Crsitina Struziato, Cristina Vedovato, Crisam, Lurdinha, Rose Regonati, Leiva, Silvana, Glorinha Bernardelli (colocava disciplina como ninguém), Rinaldo, Cafú, Mario Sérgio, Jocelaine, Ângela, Luis Regonati (“*Ô Anésio, guarda a grama aí por que tem uns rapazotes aqui que vão precisar!*”), Daisy Larini, entre outros que, aqui sim, estou cometendo injustiças. Mas um

especial agradecimento aos professores de Geografia: Dona Teruko Kasuya e Orlando Varasquim. Cada um ao seu modo, me deixaram mais apaixonado ainda pela disciplina.

Aos colegas de Ensino Fundamental e Médio do Colégio “Nossa Senhora das Graças”: Fernando Brandi, Luiz Guilherme, Ricardo Dias, Queijinho, Titi, Jaques, Urso, Capeta, Cássia, Angélica, Mireilli, Daniela, Franciele Pipoca, Verônica Mimosa, entre tantos outros.

Aos professores do curso de Geografia das Faculdades Integradas de Ourinhos: Adélia (velhinha maluquinha), Hélio Mano, Hélio Américo, Carlos Barros, José Martins, Edélsia Bertello, Gilda, entre outros.

Porém, os anos se passaram, a cabeça envelheceu e a Geografia renovou-se. Por que não renovar? Para minha fortuna, mais uma vez Ourinhos oferecendo-me a oportunidade. A Universidade Estadual “Júlio de Mesquita”, Câmpus Experimental de Ourinhos me acolheu com uma atenção e um carinho que poucas vezes tive pelos lugares onde estudei, exceto quando criança. Desde os funcionários, seja da limpeza, secretaria, biblioteca, laboratórios, sejam professores e coordenadores de curso. Sem exceção. Meu muitíssimo obrigado.

No entanto, cabe aqui mencionar alguns professores que participaram especialmente de minha formação. *E que formação!* Agradeço aos professores Nelson, Luciene, Marcelo, Andrei Cornetta, Luciano, Marcilene, Bel Moraes, Rodrigo e Lucas Fuini pela forma de simplificar o mais denso, mesmo que, com textos intermináveis, tornaram possível a compreensão. Agradeço ao professor Ugeda que, mesmo que muito breve, me fez ter um prazer imenso pela Cartografia, aqui muito utilizado, bem como a professora Carla. A professora Maria Cristina é um caso à parte. Pois a pessoa consegue colocar vida naquilo que parece não ter e que tanto desprezamos: o solo. *Simples assim!* Um especial agradecimento ao Professor Jonas Teixeira Néry, que torna a Climatologia de extremamente denso a compreensível com uma facilidade ímpar. Mesmo com todas as dificuldades, não mede esforços para esta árdua tarefa. O sonho seria bem mais distante, com toda a certeza, sem as aulas, as orientações e o encantamento proporcionado pela Professora Ana Cláudia Carfan. *Mãezona* como uma *Mama* italiana. Não tem um ser dentro da UNESP que não diz: “A Ana é gente boa”. Acho que fiz uma excelente, se não a melhor, escolha. Dona professora: obrigado por pensar em mim. Sei que foi atribulado, mas sabe que de vez em quando temos que sair correndo da aula para encontrar o (des)Governador Beto Richa.

Como esquecer dos colegas, que se tornaram amigos do peito, aqui da UNESP? Muitos já encerraram seu ciclo, mas vale lembrar (e sujeito à injustiças): Simão (mesmo que por pouco tempo), Rhuan, Cebolinha, Wylliam Rodrigo (Camboja, Piauí, etc), Dayane Regina, Lucas Machado, Pedro, Gustavo, Jean, Bruno Pomela, Marilac, Sérgio (Cid), Drielli, Alessadro Vicelli, Olímpio, Cristiano, Edna, Débora Jurado, Magda Laís, Calu, Marina Gama, Francielle Guerra, Kathia Kurman, Sérgio Marcelino, Guilherme, Luiz Ramburgo, Boi,

Joaquim, Hannen, Bruno, Renan, Jivago, Valdir (amigo Geo), entre muitos, mas muitos outros mesmo.

Por fim, mais uma vez, peço perdão por aqueles que deixei de fora, mas sei que, se eu ligar, o telefone será atendido e o socorro será prestado, com toda certeza.

RESUMO

O presente trabalho, no intuito de colaborar com a produção de material de suporte acerca da olivicultura e as dificuldades de sua implantação e cultivo em território brasileiro, partirá de estudos de base histórica, buscando elucidar as origens das influências advindas dos povos mediterrâneos de origem européia quanto à utilização da azeitona e seus derivados, o que torna o país como um dos maiores importadores mundiais do produto. Particularizando suas possibilidades em território do Estado do Paraná, Região Sul do Brasil, as análises, dada a algumas aparentes semelhanças, também serão feitas a partir de levantamentos climatológicos, geomorfológicos e cartográficos, tornando possível o zoneamento do território paranaense para a prática e os possíveis resultados a serem obtidos, além da apresentação de experiências já em curso, realizadas por pequenos produtores, empresas e centros de pesquisa. Como resultado, constatou-se que aproximadamente 70% do estado do Paraná é apto com restrições para a olivicultura devido à impossibilidade da combinação das diversas exigências da oliveira.

Palavras-chave: Agrometeorologia, olivicultura, Estado do Paraná, zoneamento.

ABSTRACT

This job, in order to collaborate with the production support about olive plantation material and difficulties in its implementation and cultivation in Brazil, will start from historical basis of studies to elucidate the origins of influences coming from the European Mediterranean people origin on the use of olive and derivatives, which makes the country one of the world's largest importer of the product. In breaking its possibilities in Paraná State's territory, southern Brazil, analyzes, given some apparent similarities, are also made from climatological surveys, geomorphological and cartographic, making it possible zoning the State of Paraná to the practice and the possible results to be obtained in addition to the presentation of experiences in progress, made by small producers, companies and research centers. As a result, it was found that approximately 70% of the state of Paraná is fit with restrictions in olive growing due to the impossibility of combining the various requirements of the olive tree

Keywords: Agricultural Meteorology, olive plantation, Paraná State, zoning.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação Científica da Oliveira	26
Tabela 2: Variedades de Oliveira	28
Tabela 3: Principais variedades encontradas no Brasil	29
Tabela 4: Ciclo vegetativo da oliveira para Portugal	33
Tabela 5: Ciclo vegetativo da oliveira adaptado ao Hemisfério Sul	34
Tabela 6: Paraná – Pontos extremos.....	53
Tabela 7: Paraná - Fronteiras	53
Tabela 8: Estações do IAPAR para coleta dos dados meteorológicos	58
Tabela 9: Número de geadas noturnas regulares e periódicas anuais prováveis por decênio	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Climograma – Sicília, Itália	35
Gráfico 2: Climograma – Atenas, Grécia.....	36
Gráfico 3: Climograma – Guaraqueçaba (PR).....	78
Gráfico 4: Climograma – Morretes (PR).....	79
Gráfico 5: Balanço hídrico normal – Guaraqueçaba (PR)	79
Gráfico 6: Balanço hídrico normal – Morretes (PR).....	80
Gráfico 7: Climograma – Cerro Azul (PR)	81
Gráfico 8: Balanço hídrico normal – Cerro Azul (PR)	81
Gráfico 9: Climograma – Pinhais (PR)	82
Gráfico 10: Balanço hídrico normal – Pinhais (PR)	82
Gráfico 11: Climograma – Joaquim Távora (PR).....	83
Gráfico 12 Balanço hídrico normal – Joaquim Távora (PR).....	83
Gráfico 13: Climograma – Telêmaco Borba (PR).....	84
Gráfico 14: Climograma – Lapa (PR).....	85
Gráfico 15: Balanço hídrico normal – Telêmaco Borba (PR).....	85
Gráfico 16: Balanço hídrico normal – Lapa (PR).....	86
Gráfico 17: Climograma – Cambará (PR)	86
Gráfico 18: Balanço hídrico normal – Cambará (PR)	87
Gráfico 19: Climograma – Londrina (PR).....	88
Gráfico 20: Balanço hídrico normal – Londrina (PR)	88
Gráfico 21: Climograma – Paranavaí (PR).....	89
Gráfico 22: Climograma –Umuarama (PR)	90
Gráfico 23: Balanço hídrico normal – Paranavaí (PR).....	90
Gráfico 24: Balanço hídrico normal – Umuarama (PR)	91
Gráfico 25: Climograma – São Miguel do Iguaçu	92
Gráfico 26: Balanço hídrico normal – São Miguel do Iguaçu (PR).....	92
Gráfico 27: Climograma – Cascavel (PR)	93
Gráfico 28: Balanço hídrico normal – Cascavel (PR)	93

Gráfico 29: Climograma – Planalto (PR)	94
Gráfico 30: Climograma – Pato Branco (PR)	95
Gráfico 31: Balanço hídrico normal – Planalto (PR)	95
Gráfico 32: Balanço hídrico normal – Pato Branco (PR)	96
Gráfico 33: Climograma – Palmas (PR)	96
Gráfico 34: Climograma – Guarapuava (PR)	97
Gráfico 35: Balanço hídrico normal – Palmas (PR)	97
Gráfico 36: Balanço hídrico normal – Guarapuava (PR)	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Origem e expansão da oliveira.....	16
Figura 2: Estado do Paraná e sua posição astronômica	54
Figura 3: Tipos climáticos do estado do Paraná (segundo Köppen-Geiger).....	54
Figura 4: Localização das estações meteorológicas do IAPAR para coleta de dados.....	59
Figura 5: Cotas altimétricas do Estado do Paraná	59
Figura 6: Perfil do relevo no sentido leste-oeste	61
Figura 7: Perfil do relevo paranaense no sentido norte-sul	62
Figura 8: Relevo paranaense em 3D e sua divisão	63
Figura 9: Temperaturas médias mínimas estacionais para o estado do Paraná	64
Figura 10: Temperatura média mínima anual para o estado do Paraná.....	65
Figura 11: Temperaturas médias máximas estacionais para o estado do Paraná.....	66
Figura 12: Temperatura média máxima anual para o estado do Paraná	66
Figura 13: Temperaturas médias máximas para o estado do Paraná	67
Figura 14: Temperatura média anual para o estado do Paraná	68
Figura 15: estações meteorológicas para coletas de dados para geadas	68
Figura 16: Número de geadas por decênio	70
Figura 17: Número de horas frio por períodos.....	71
Figura 18: Saldo do número de horas de frio entre os períodos maio/setembro e maio/agosto no estado do Paraná.....	71
Figura 19: Número de horas de frio em setembro no estado do Paraná	72
Figura 20: Número de horas de frio para o inverno no estado do Paraná	72
Figura 21: Número de horas de frio para o mês de maio no estado do Paraná.....	73
Figura 22: Pluviosidade estacional para o estado do Paraná.....	74
Figura 23: Pluviosidade anual para o estado do Paraná	75
Figura 24: Umidade relativa do ar estacional e anual para o estado do Paraná.....	76
Figura 25: Estações do IAPAR utilizadas para análise de balanço hídrico.....	77
Figura 26: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante a primavera.....	100
Figura 27: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o verão	101

Figura 28: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o outono	102
Figura 29: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o outono	103
Figura 30: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o outono	104

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 A PROVÁVEL ORIGEM DA OLIVEIRA.....	15
2.2 A CHEGADA DA OLIVEIRA AO CONTINENTE AMERICANO, AO BRASIL E AO ESTADO DO PARANÁ.....	21
2.3 A BOTÂNICA E A MORFOLOGIA DA OLIVEIRA.....	26
2.4 AS EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS PARA O CULTIVO DA OLIVEIRA.....	34
2.4.1 Fatores climáticos utilizados para a elaboração do zoneamento agroclimático.....	38
2.4.2 Fatores ou eventos prejudiciais para a agricultura.....	48
3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	53
3.1 Área de estudo.....	53
3.2 Levantamentos bibliográficos.....	55
3.3 Tabelas.....	55
3.4 Dados climatológicos.....	55
3.5 Gráficos.....	56
3.6 Mapas.....	56
3.7 Equações.....	57
4 ASPECTOS FÍSICOS DO ESTADO DO PARANÁ E SUAS CONDIÇÕES PARA A OLIVICULTURA.....	58
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	100
6 CONCLUSÕES.....	105
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

1. INTRODUÇÃO

A atual fase de expansão do capitalismo, denominado Globalização, movida por densos e profundos avanços técnico-científicos, tem proporcionado a intensificação dos fluxos materiais e imateriais, levando milhões ou mesmo bilhões de pessoas ao redor de todo o mundo ao acesso a novos hábitos e costumes, facilmente assimilados e consumidos por diferentes sociedades.

O Brasil, em especial, tem experimentado, mesmo com as recentes crises, um forte incremento de seu mercado consumidor, notadamente de produtos carentes no território nacional, em particular os artigos de tecnologia de ponta (informática, telecomunicações) e também produtos alimentícios, nos quais podemos destacar entre tantos outros, com certo grau de refinamento e de grande dependência de políticas monetárias, expostas às oscilações cambiais, principalmente o dólar, como é o caso dos produtos advindos da olivicultura.

Do ponto de vista comercial, o país não possui produção suficiente para a demanda interna dos produtos da olivicultura, não aparecendo entre seus produtores, mas sim, como o 4º maior importador mundial.

Tanto a azeitona de mesa quanto o azeite de oliva são de apelo midiático, dada suas propriedades nutricionais e pela simples aceitação quanto ao seu paladar, o que tem elevado sobremaneira seu consumo. Pestana-Bauer (2011, p. 79) explica:

Algumas regiões do Brasil possuem condições climáticas adequadas (clima temperado) para o cultivo das oliveiras, porém, sua produção está longe de ser suficiente para suprir a demanda do mercado interno. O Brasil é atualmente o quarto maior importador mundial de azeitona com 72 mil toneladas em 2009, indicando que os produtos da oliveira são uma presença apreciada na mesa dos brasileiros. O mercado de azeite no Brasil tem crescido muito nos últimos anos. Somente entre os anos de 2004 e 2009 houve aumento de 78%, ou seja, a importação anual brasileira cresceu de 23 mil para 42 mil toneladas.

Com o aumento da demanda mundial pelos produtos desta modalidade agrícola, faz-se necessário, por conseguinte, a expansão de áreas produtoras em outras regiões que não as tradicionalmente conhecidas, caso da bacia mediterrânea, já que estas atingiram seu limite. Wrege et al. (2015, p. 657) diz que a “divulgação das qualidades nutricionais, dietéticas e organolépticas do azeite extra-virgem, principalmente dos monovarietais, com sabores e aromas incomparáveis, com baixa acidez, estimula seu consumo cru e como incremento em saladas”.

A preocupação com situações como, entre outras, aumento da demanda por produtos, às vezes exóticos ao meio, e com a sustentabilidade da agricultura, faz com que a busca por novas áreas exija o desenvolvimento de novas estratégias e práticas para a execução do objetivo, e entre elas estão o melhor entendimento das relações entre clima e agricultura, para que impactos não desejados sejam amenizados.

Sabendo-se que são restritas ao redor do mundo fora da bacia mediterrânea áreas com verões quentes e secos e invernos úmidos, tais podem ser encontradas no Chile, Peru, Austrália, Califórnia (Estados Unidos) e África do Sul.

Portanto, é de grande importância a identificação de “áreas marginais”, isto é, aquelas que se aproximam das condições para a expansão da atividade. Conhecimentos sobre características climáticas de determinadas áreas são importantes para definir as regiões destinadas para o cultivo de oliveiras, principalmente relacionado às baixas temperaturas. Wrege et al. (2015, p. 657) comenta que:

O clima é o fator determinante na escolha dos locais mais indicados para o plantio, uma vez que influencia diretamente no florescimento, na polinização, na fixação (*fruit set*), na época de maturação dos frutos e na qualidade da azeitona de mesa e do azeite. Portanto, plantar no lugar certo é fundamental, não apenas para conseguir produzir, mas, acima de tudo, para atingir a qualidade necessária para a colocação de azeite de oliva no mercado nacional.

Por ser a atividade econômica mais dependente das condições climáticas, é necessário um levantamento sobre seus aspectos principais, uma vez que, para Monteiro (2009, p. 3):

Os elementos meteorológicos afetam não só os processos metabólicos das plantas, diretamente relacionados à produção vegetal, como também as mais diversas atividades do campo. (...) Além de influenciar o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das culturas, o clima afeta também a relação das plantas com microorganismos, insetos, fungos e bactérias, favorecendo ou não a ocorrência de pragas e doenças, o que demanda medidas de controle adequadas.

O estado do Paraná, à primeira vista, por se localizar na Região Sul do Brasil, apresenta algumas potencialidades que podem ser relevantes, como exemplo as baixas temperaturas invernais, mesmo que as outras características não contemplem a contento o estudo proposto e o limitem.

Para a determinação de áreas com aptidão para a olivicultura e o correto planejamento, faz-se necessário a realização, dentre tantos, de um zoneamento agroclimático do espaço proposto, já que este método é o mais conhecido, partindo das

informações macroclimáticas para o estado do Paraná. Contudo, cabe ressaltar que o zoneamento agroclimático é um método relativamente genérico, uma vez que, no presente trabalho, impossibilita um detalhamento mais abrangente por conta de outros fatores, como o relevo, responsável por formação de topoclimas dentro de uma determinada área de abrangência, devido à atuação das vertentes, ondulações do terreno, bloqueio dos ventos e exposição à radiação solar.

O presente trabalho tem como objetivo principal a análise e a determinação genérica de áreas, através da utilização de dados climatológicos pré-selecionados do estado do Paraná, como temperaturas, umidade relativa do ar, pluviosidade, número de horas de frio, geadas, entre outros, e classificadas como aptas, aptas com restrições e não aptas, prováveis para o cultivo da oliveira no estado do Paraná, uma vez que se trata de um cultivo atípico para o espaço selecionado. Também objetiva servir de apoio para estudos posteriores enfocando além da olivicultura, outros cultivos de interesse, tanto típicos como atípicos, para o Paraná e outras unidades da Federação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A PROVÁVEL ORIGEM DA OLIVEIRA

De acordo com Gomes (1979, p. 22), a etimologia dos nomes da oliveira é, provavelmente, derivada de duas fontes principais: “a palavra grega *Eloeia* e a hebraica *Zait* ou *Sait*. Transformaram-se na palavra latina *Olea* e na palavra árabe *Zaitun*). Rosenblum (1999, p. 22), seguindo o mesmo raciocínio, inicialmente afirma que, a primeira universidade do Islã, na Tunísia, chamava-se *Al-Zitouna*, cujo significado é “A Árvore das Azeitonas”, e ainda complementa:

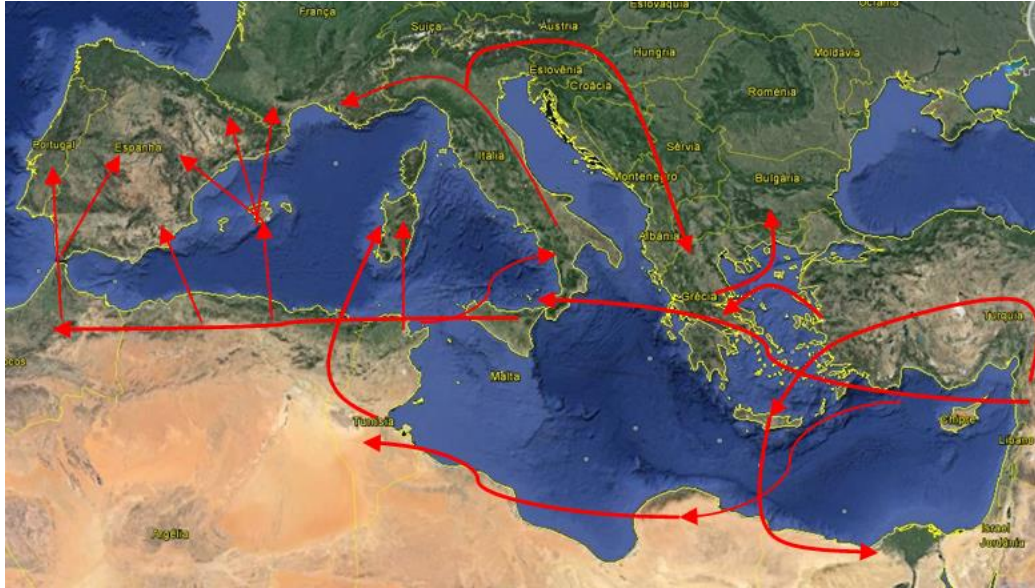
O *olea* latino originou-se do *elea* grego (...) Mas os invasores mouros levaram para a Espanha uma quantidade tão grande de mudas que as palavras em espanhol *aceituna* e *aceite* – ou seja, azeitona e azeite – derivam do árabe.

Largamente utilizada por povos mediterrâneos, a oliveira e seus derivados são historicamente fonte de alimento, combustível para aquecimento e iluminação, medicamento, bálsamo, perfume, impermeabilizante para tecidos, ritual de atletas olímpicos na Grécia que espalhavam seu azeite pelo corpo, também símbolo de abundância, glória, paz e sabedoria e rituais religiosos. Rosenblum (1999), sobre um dos significados da oliveira, o da ressurreição, o faz citando um dos momentos mais importantes da história ateniense:

Ao atacar a cidade, vindo da Pérsia, Xerxes destruiu a Acrópolis e queimou a árvore de Palas Atena. Os gregos, ao voltarem, só encontraram entulho na sua colina sagrada. Mas a chuva havia levado as cinzas das raízes sagradas, que voltaram a brotar. (...) Só as oliveiras fazem isso.

O mais provável é que tenha surgido onde se encontram atualmente a Síria e a Palestina, entre 5 mil e 7 mil anos antes de Cristo, para, então, se espalhar via marítima por toda a Bacia do Mediterrâneo, sentido oeste, principalmente para a ilha de Chipre, Creta, Itália, Sicília, sul da França, norte da África, Espanha e Portugal, por fenícios, que denominavam o azeite como “ouro líquido”, e gregos, e também por terra pelos romanos, durante o seu longo domínio, em tempos diferentes.

Figura 1: Origem e expansão da oliveira



Fonte: Google Earth
Organização: o autor

Sepúlveda-Chavera et al. (2013, p. 1) se aproximam da mesma idéia ao postular que:

El olivo es un árbol cultivado desde la antigüedad por la calidad de sus frutos. Su centro de origen se localiza desde el sur del Cáucaso hasta las planicies de Irán, Palestina y la zona costera de Siria poblando la cuenca del Mediterráneo.

A presença da oliveira em território que viria a se tornar Portugal, na Península Ibérica, é atestada por volta de 2.000 a.C., com bem colocado por Teramoto (2010, p.3), em breve relato histórico:

No entanto grandes agentes do plantio e extração do azeite foram também os Romanos, na seqüência da conquista da Península Ibérica (século II a.C) e domínio da província da Lusitânia (na parte que será Portugal) até o século V.

Com a ocupação da região norte de Portugal (Porto) a olivicultura e oleicultura nos moldes romanos mantiveram-se, embora os muçulmanos tenham depois valorizado estas práticas já antes assimiladas. Testemunho da importância do azeite entre a população do Alentejo.

A participação romana na difusão da oliveira é destacada por Rosenblum (1999, p. 237), citando o contexto das Guerras Púnicas, em que Cartago foi derrotada por Roma em 146 a.C.:

Quando o intrépido errante de Homero desembarcou, os fenícios tinham plantado oliveiras por toda Jerba. Século após século, as

árvores foram ficando mais grossas e o seu azeite foi parar em jarros dos formatos mais variados.

Jerba respondeu a Cartago, no norte, até que Aníbal e seus elefantes atacaram Roma. O Império revidou, arrasando Cartago em 146 a.C., na última das Guerras Púnicas. Jerba iniciou uma longa história de exportação de azeite para a Itália. Os romanos cobriram a ilha de oliveiras. Construíram uma estrada de oito quilômetros até o continente, onde bosques foram plantados até a Baía de Túnis, uma distância de seiscentos quilômetros.

Sobre o Egito Antigo, Janick (2015, p. 15) diz:

According to Hittite texts olives were cultivated in Anatolia and imported to Egypt from the time of Ramses II (1197– 1165 BCE), where there is mention of the use of olive oil for illumination and as a skin emollient for cracks and sunburn. The olive moved from Egypt to Carthage in North Africa, reaching Italy in the 7th to 6th century BCE.

Ainda em Rosenblum (1999, p. 15), enfatiza-se o aspecto cultural, quando afirma:

As oliveiras vêm permeando todas as culturas do Mediterrâneo, desde a pré-História até a semana passada. Aristóteles filosofou sobre elas, e Leonardo inventou uma forma mais moderna de prensá-las. Os faraós egípcios eram lacrados nas pirâmides junto com peças folheadas a ouro esculpidas em madeira das oliveiras. Os gregos usavam tanto azeite para untar seus atletas que chegaram a inventar uma lâmina curva, a *strigil*, para raspá-lo da pele. A primeira chama olímpica foi um ramo de oliveira incandescente. Roma tinha um mercado de valores e uma marinha mercante só para o comércio de azeitonas. E os generais conquistadores, como os imperadores romanos, eram homenageados com ramos de oliveira. Durante um certo tempo, na Grécia, só as virgens e os rapazes que juravam se manter castos tinham permissão para colher os frutos das árvores. Quando Odisseus finalmente voltou para casa, desabou sobre o leito matrimonial que tinha feito para Penélope com um tronco maciço de oliveira.

Teramoto (2010, p.4) afirma:

Foi também durante o século 16 a.C. que os fenícios começaram a divulgar o azeite de oliva nas Ilhas Gregas, depois introduzi-lo ao continente grego entre os séculos 14 e 12 a.C., onde seu cultivo aumentou e ganhou grande importância no século 4 a.C., quando foi regulamentado o plantio de olivas nestas regiões.

Porém, para Teramoto (2010, p. 4) a corrente mais aceita é a de as primeiras oliveiras terem ocorrido primeiramente na ilha de Creta, afirmando o importante papel da mitologia grega quanto à origem das primeiras oliveiras:

Na mitologia especificamente na Grécia antiga já se falava das oliveiras. A lenda diz que no reinado de Cécrope, primeiro governante de uma das cidades gregas mais prósperas e ricas da Antiguidade, duas divindades disputavam a preferência e a adoração do povo:

Poseidon, rei dos mares, e Atenas, deusa da sabedoria. Para que a decisão fosse justa, os outros deuses proclamaram que a cidade seria dada como prêmio àquele que oferecesse aos mortais o presente mais útil. Imediatamente, Poseidon fez sair das águas o cavalo. Atenas, por sua vez, ofereceu a oliveira, capaz de produzir óleo para iluminar e suavizar a dor dos feridos, fornecendo alimento rico em sabor e energia. Os deuses decidiram que o segundo presente era mais útil. A cidade foi concedida a Atenas, que lhe deu seu nome, e até hoje a oliveira é conhecida como símbolo de vitória, paz e prosperidade.

Rosenblum (1999, p. 20), além desta, apresenta outra versão, bem menos conhecida, atribuindo a Hércules, quando:

Hércules (Hércacles), filho de Zeus e símbolo de tudo que diz respeito ao Mediterrâneo, enterrou seu cajado em solo nu. Dele, brotaram as folhas de oliveira. O antigo etólio que julga os gregos, obedecendo às antigas leis de Hércacles, envolve a testa e os cabelos do herói com o esplendor acinzentado das oliveiras', escreveu Píndaro cinco séculos antes de Cristo. 'Muito tempo atrás, Hércacles trouxe a oliveira prateada da nascente umbrosa do Danúbio para que fosse o símbolo mais gracioso dos jogos olímpicos.

No século XV a.C., o cultivo de oliveira já era a base da economia grega, uma vez que o vegetal é de fácil adaptação ao solo rochoso e pouco fértil da região. Fósseis de folhas datando aproximadamente 37 mil anos foram encontradas na Ilha de Santorini, no Mar Egeu.

A conexão da oliveira com a religiosidade na Grécia, e mesmo por questões de ordem econômica disseminadas pelo comércio marítimo, era tamanha que poderia levar à execução ou ao exílio quem ousasse derrubar um exemplar da espécie.

Vestígios também foram encontrados na Itália, no Norte da África, em pinturas rupestres no Saara Central, na Ásia Menor realizavam enxertos em 6 mil a.C., entre outros. Porém, muitas são as citações sobre a oliveira, anteriores inclusive às versões gregas. Os egípcios adornavam as tumbas faraônicas com galhos e ramos de oliveiras e consideravam o azeite de oliva símbolo de vida e fertilidade. Em Teramoto (2010, p. 5) pode-se observar:

No Egito foi encontrada a mais antiga referência à oliveira registrada num papiro do século 16 a.C., no qual o faraó Ramsés III exorta o deus Sol Rá com as palavras: "Dessas árvores pode ser extraído o óleo mais puro para manter acesas as lâmpadas de seu santuário.

Para os italianos, que atualmente detêm grande parte do comércio de azeite espanhol da região de Jáen, rotulados como italianos, via subsídios fraudulentos oriundos dos recursos da União Europeia, encabeçados pelos mafiosos da *Camorra* e da *La Cosa*

Nostra, Rômulo e Reno, personagens da mitologia acerca da fundação de Roma, teriam visto a luz do dia pela primeira vez sobre os galhos de uma oliveira.

De acordo com Rosenblum (1999), na Bíblia Sagrada, o azeite é citado 140 vezes e a oliveira outras quase cem vezes. Em Gênesis 8, 6-12, é citado no Dilúvio, quando:

Ao cabo de quarenta dias, abriu Noé a janela que fizera na Arca e soltou um corvo, o qual, tendo saído, ia e voltava, até que se secaram as águas de sobre a terra.

Depois soltou uma pomba para ver se as águas teriam já minguado da superfície da terra; mas a pomba, não achando onde pousar o pé, tornou a ele para a Arca; por que as águas cobriam ainda a terra. Noé, estendendo a mão, tomou-a e recolheu consigo na Arca.

Esperou ainda outros sete dias e de novo soltou a pomba para fora da Arca.

À tarde, ela voltou a ele; trazia no bico uma folha nova de oliveira; assim entendeu Noé que as águas tinham minguado de sobre a terra. Então, esperou ainda mais sete dias e soltou a pomba; ela, porém, já não tornou mais a ele.

Outra citação pode ser vista no Salmo 128, 3, ao referir-se ao temor a Deus e à felicidade no lar: “Tua esposa, no interior de tua casa, será como a videira frutífera; teus filhos, como rebentos da oliveira, à roda da tua mês”. Atualmente é ainda usado em rituais de Batismo, Crisma e Extrema Unção.

Breton (2012, p. 5) enfatiza a questão cultural das árvores para as diversas civilizações, quando:

All European civilizations have tree symbols: Ash tree (Scandinavian), Sycamore (Egyptian), Plane tree (Sparta, Greece), Oak tree (for the Gauls, Druids, to harvest mistletoe), Pinus (Japanese), (For the Buddha, India) and for Adam and Eve. The olive tree is markedly present in all religions (Christian, Judaism, Islam) symbolizing peace, aging, longevity, rejuvenating, authority and plenty of legends and stories are anchored in its history in Mediterranean cultures. However, a primary feature of the olive is that olive oil may also be sacred and has many religious associations. Chrism (consecrated or anointing oil) is made of olive oil, usually includes balsam, and spices. There are many legends on the origins of the olive tree, and all started with the myth of a spontaneous (Athena) or a foreign origin, as Arbequina. Chrism is used for Blessed Sacrament, unction (anointing) oil for baptism, confirmations, Eucharist or communion, marriage, for doing penance, ordination of priests, and extreme unction or the last rites. If olive oil did exist during the Bronze Age, its exact purpose is not well known.

Já para os muçulmanos, a importância pode ser observada na 24ª Sura, *An Nur* (A Luz), surata 35, do livro sagrado do Alcorão (p. 303), quando enfaticamente recitam:

Deus é a Luz dos céus e da terra. O exemplo da Luz é como o de um nicho em que há uma candeia; esta está num recipiente; e este é como uma estrela brilhante, alimentada pelo azeite de uma árvore

bendita, a oliveira, que não é oriental nem ocidental cujo azeite brilha, ainda que não o toque o fogo. É luz sobre luz! Deus conduz a Sua Luz até quem lhe apraz. Deus dá exemplos aos humanos, porque é Onisciente.

Todavia, quando ao abordar a Terra Santa, a oliveira também simboliza conflitos e lutas permanentes (Rosenblum, 1999, p.17):

Agora mesmo, ela está bem no centro dos movimentos políticos que agitam a Terra Santa. Ambos os lados as plantaram na Margem Ocidental para marcar posse. Quando os palestinos se manifestam, os israelitas respondem com atos terríveis de vingança. Basta uma única pedra lançada por trás de uma oliveira, e aparecem as máquinas de terraplanagem. Bosques antigos sumiram sob as lâminas, castrando famílias por várias gerações.

Tamanha importância dada ao seu cultivo e seu forte apelo cultural na Palestina, Rosenblum (1999, p. 19) aponta:

...a Linhagem das Oliveiras explica por que os árabes nunca conseguiram viver em paz entre eles. Do outro lado do Rio Jordão começa o deserto, e as mentalidades beduínas mudam como as areias. Na Palestina e no Levante, as coisas são diferentes. “Sem as nossas azeitonas nos sentiríamos como uma folha de papel carregada pelo vento”, um mercador em Jenin lhe contou certa vez. “A oliveira significa a terra. Se você vive vinte, trinta anos num lugar, você sente isso no peito, no corpo. Somos moldados conforme as nossas árvores”.

Em suma, são diversas as orientações no tocante ao surgimento da oliveira, já que nuances culturais e patrióticas permeiam a temática. Rosenblum (1999, p. 72) pode ser destacado como exemplo quando:

Decidido a encontrar a origem das oliveiras, eu poderia ter ido primeiro ao Templo de Cnossos, em Creta, onde os reis minóicos criaram uma civilização em torno do seu amado óleo. Ou à planície Anatólia, onde a Turquia vai aos poucos se transformando em Síria. Mas Jerusalém me parece mais lógico. Aqui, a história nunca chegou a ser passado (...) E não há árvore mais conhecida do que os troncos nodosos no adro do Getsêmani, cenário da última e amarga noite de Jesus. Na verdade, *gethsemane* significa prensa de óleo, e aquela famosa refeição pode ter sido servida sob a abóbada de pedra de um moinho de azeite no bosque.

Gomes (1979, p. 13) deixa claro a inexatidão, ou mesmo inexistência, de um local de surgimento do vegetal, sugerindo que:

Poder-se-ia admitir ter-se ela originado, concomitantemente na Grécia ou no Egito? Não seria mais razoável admiti-la originária das terras do Oriente do Mediterrâneo, onde a Europa, a Ásia e a África se encontram? Isto é o que parece mais acertado.

Portanto, é de fato o mais correto afirmar que ocorreu na Bacia do Mediterrâneo, pois, apesar das divergências, existe praticamente uma unanimidade de que tenha surgido na região centro-oriental do mar Mediterrâneo (Ilha de Creta, na Grécia, na Anatólia ou entre a Síria e a Palestina, até mesmo nas planícies elevadas do Irã).

2.2 A CHEGADA DA OLIVEIRA AO CONTINENTE AMERICANO, AO BRASIL E AO ESTADO DO PARANÁ

Diferentemente da sua complicada origem, a chegada das primeiras oliveiras ao continente americano é praticamente unanimidade. É certo que ocorreu por exploradores espanhóis e portugueses entre os séculos XV e XVI e espalhou-se por várias localidades do continente. Porém, deve-se a missionários franciscanos a introdução das primeiras mudas e consumo da azeitona e azeite, mais precisamente na Califórnia, no final do século XVIII.

Breton (2012, p. 9) assim relata:

The olive tree was introduced into the New World in South America by the Spanish (explorers and monks) at the beginning of the 1500's (Colombia, Peru, but later on the west coast of the USA). The common perception is that historic olive trees in California are dominated by the 'Mission' cultivar originally introduced by Spanish missionaries to the present day Caribbean and central Mexico in the early 1500's [41, 42]. Thomas Jefferson wrote to James Ronaldson on January 13, 1813, 'it is now twenty-five years since I sent them (southern planters) two shipments of about 500 plants of the olive tree of Aix (Aix-en Provence, France), the finest olive trees in the world'. Olive seeds are believed to have been brought to California in 1769 to grow into trees hardy to 12 degrees Fahrenheit. Those olive trees were cultivated in the Franciscan Spanish monasteries. It was the Spanish who spread the olive to America. Catholic missionaries spread the olive to Mexico and later to California, as well as to South America. The late Earnest Mortensen of the Texas Agricultural Experiment Station brought olive trees to the Winter Garden area in the 1930's. It was introduced in South Africa after the Boer colonization and there it coexists with the subspecies cuspidata. In Australia the olive has been introduced by 1812 and later cultivars were introduced in China, Japan, Argentina and Chili and in all countries with a Mediterranean climate. When introduced as cuttings the cultivars were maintained, but when introduced as seeds unreferenced cultivars were obtained.

De acordo com Gomes (1979, p. 16), a cultura da oliveira na América foi iniciada pelos espanhóis:

Vieram as primeiras oliveiras de Sevilha, em 1520. Foram levadas para as Antilhas. Em 1531, chegaram a Vera Cruz, México, oliveiras

provenientes da Espanha. Havia, na época, propósito de desenvolver a cultura da oliveira nas colônias espanholas. Uma cédula real de então dizia o seguinte: *“Que, de aqui en adelante, todos los maestros que fueren a nuestras Índias lleve cada uno de ellos en su navio la cantidad que les pareciere de plantas e viñas e olivos, de manera que ninguno partiese sin llevar alguna cantidad”*.

Rosenblum (1999, p. 370) relata a entrada da oliveira no Estado da Califórnia, nos Estados Unidos:

Junípero Serra e os freis franciscanos tinham levado árvores do México para a Missão San Diego Alcalá, em 1767. Junto com o catolicismo, eles implantaram a cultura das oliveiras na costa passando por San Francisco. Belas e antigas árvores ainda orlam a missão em Santa Bárbara. Em 1803, um missionário chamado Padre Lausen relatou que o azeite da Califórnia era excelente. Em 1885, produzido comercialmente em Ventura, ele estava entre os melhores do mundo.

Sepúlveda-Chavera et al. (2013, p. 1), ao relatarem o contexto peruano na produção de azeitonas, partilham dos mesmos princípios, porém, enfatizando o pequeno desenvolvimento da atividade em território peruano:

(...) llegó a América a fines del siglo XVI, estableciéndose en el sector “La Chimba”, en Arica para ocupar el valle de Azapa, Chile. En Perú se estableció durante la Colonia en los valles de Yauca, Atiquipa e Ilo, permaneciendo en un estado de poco desarrollo hasta principios del siglo XXI.

No entanto, as afirmativas de Gomes (1979, p. 16) já colocavam uma situação semelhante:

Um dos introdutores da oliveira no Peru foi Antonio Rivera. Em 1550 levou cem mudas de oliveira de Sevilha para Lima, onde morava. Quase todas morreram em sua prolongadíssima viagem, em que pese ao cuidado desvelado que lhes dedicou, Salvaram-se três. Foram plantadas nos arredores de Lima. Escravos negros vigiavam-nas dia e noite. Mesmo assim, uma foi roubada. Apareceu posteriormente no Chile, dando origem aos primeiros olivais.

É coincidente a chegada da oliveira ao Chile, segundo Lacoste et al. (2011, p. 79-80):

El olivo, por su parte, llegó a Chile en la segunda mitad del siglo XVI, proveniente de Perú. Fue valorado moderadamente por la sociedad hispanocriolla, quizás atendiendo a la lentitud de su crecimiento y producción y por la imposibilidad de consumir su fruta en fresco. San Felipe, Santiago y Mendoza multiplicaron por ocho veces su producción del siglo XVIII al siglo XIX; mientras San Juan la cuadruplicó en igual período. El testimonio del Jesuita anónimo y el

del Inca Garcilaso de la Vega coinciden en reivindicar la presencia temprana de esta planta en la región y el interés de los vecinos por cultivarla, en especial porque, dada su longevidad, se asimilaba como ícono que legitimaba la antigüedad de la presencia de la familia en la zona, del mismo modo que el escudo de armas reforzaba el distintivo de nobleza entre los europeos de esa época.

Outro exemplo de cultivo bem sucedido, mesmo que relativamente tardio e em várias etapas em que seu cultivo e produção se desenvolveram, mas que posteriormente se notou como uma das entradas do vegetal para o território brasileiro é o Uruguai, como observa Pereyra (2015, p. 12):

Los inicios del cultivo del olivo datan del proceso fundacional de Montevideo, cuando en 1726 el Gobernador Bruno Mauricio de Zabala encomendó al Capitán Pedro Millán fijar la jurisdicción de la ciudad e iniciar el reparto de solares, buscando para ello las mejores tierras de labranza, eligiéndose las existentes en las proximidades del llamado arroyo de los 'Migueletes'. Además de las "suerte de estancias" se distribuyeron chacras para fomentar la agricultura en Montevideo y poblados de la campaña. Dos fechas marcan los antecedentes de la introducción a la Banda Oriental de las primeras plantas de olivos: una alrededor de 1780 con la traída desde Buenos Aires de una pocas plantas (provenientes de España) cuyo cultivo fue documentado por el Presbítero Pérez Castellanos. Sus notas escritas entre julio de 1813 y febrero de 1814 en su chacra del Miguelete confirmaban el establecimiento en su chacra de "la segunda partida de 250 plantas que llegaron como estacas en 1810, que brotaron en septiembre en las costas del Miguelete.

El empuje decisivo fue dado en los años del Sitio Grande. Al instalarse Oribe en el Cerrito en 1843, las familias blancas de Montevideo que abandonaron la plaza se instalaron en sus chacras y quintas, levantando nuevos edificios o restaurando los antiguos. Una vez finalizada la Guerra Grande, las familias refugiadas en el Miguelete volvieron a sus residencias montevidéanas, pero ya no abandonaron la costumbre de regresar en verano a sus chacras.

Maior produtora de azeite fora do Mediterrâneo, a Argentina recebeu as primeiras oliveiras em meados do século XVI, provavelmente vindas do Chile, na região de Arauco, onde ainda resiste um exemplar plantado na primeira metade do século XVIII, conhecida como "olivo de Arauco". As oliveiras podem ser vistas desde então nas regiões próximas à Cordilheira dos Andes, dada às características climáticas similares à Bacia do Mediterrâneo, como Tucuman, La Rioja, Mendoza, Santiago Del Estero e San Juan, chegando posteriormente a Misiones, Corrientes, Santa Fe, Chaco, Formosa, Jujuy, Salta, Catamarca, Córdoba e Buenos Aires, aproximando-se muito das terras brasileiras.

Em território brasileiro, chegou quase que concomitante aos países vizinhos, também por europeus. Porém, mesmo com a certa facilidade de adaptação em várias partes do território, a olivicultura encontrou de imediato suas primeiras barreiras, destacadamente

motivados por interesses econômicos e não por limitações físicas. Teramoto et al. (2010, p. 6) cita:

A oliveira chegou ao Brasil há muitos séculos, trazidas por imigrantes europeus. Pelo seu simbolismo, era muito comum encontrá-las próximas a igrejas e capelas durante o período do Brasil Colônia. Quando o país começou a apresentar uma pequena produção, a Família Real, com medo de que o produto da colônia concorresse com o da metrópole portuguesa, ordenou o corte das árvores. Este fato impediu que a olivicultura tomasse grande impulso, e mais, os negociantes importadores portugueses, fizeram os brasileiros acreditarem na impossibilidade de ter bons olivais e por muito tempo o país só conhecia azeites e azeitonas que vinham de Portugal. Assim, passamos a desprezar a cultura por um longo período. Novo crescimento da cultura só foi percebido após 1945, com o aumento das migrações européias após a Segunda Guerra Mundial.

Inicialmente na região sul de Minas Gerais, nas regiões de Guaxupé, Ouro Preto, Maria da Fé, Poços de Caldas e Três Corações, durante as décadas de 1940 e 1950, a expansão se notabilizou de fato em Uruguaiana, no Estado do Rio Grande do Sul, quando se estabeleceu uma plantação de aproximadamente 72 mil plantas oriundas da Argentina, em consórcio de técnicos brasileiros e argentinos, cujos resultados apresentaram-se extremamente satisfatórios quanto à produção de azeite de muito boa qualidade, verificada por técnicos brasileiros e italianos, despertando, inclusive, interesse por parte da Secretaria de Agricultura Gaúcha, que passou a incentivar outras iniciativas, como em Pelotas, Arroio Grande e Região de Porto Alegre.

A Região Nordeste também realizou algumas iniciativas, tanto que, em 1957, o Ministério da Agricultura importou de Portugal cerca de dois milhões de mudas, sendo enviadas para a Zona do Semiárido. De acordo com Teramoto (2010, p. 6):

Foram plantadas no município de Sobral, Pentecoste, Iço, Baturité, Sousa, Pombal, Açú, Mossoró, sendo estes dirigidos pelo engenheiro agrônomo Raimundo Pimentel Gomes. Nos demais estados, a cultura ainda era muito insignificante. Com os anos, por motivos políticos e por falta de técnicos especializados na cultura, muitos destes plantios desapareceram.

Gomes (1979, p. 23) dá importância destacada ao Estado de São Paulo, quando relata:

Em São Paulo, há oliveiras frutificando em vários municípios, como Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí, Poá, Guaianases, São Roque, Buri, São José dos Campos, Campinas, Limeira, Mogi das Cruzes, e outros. O esforço da Seção de Fomento Agrícola do Ministério da Agricultura parece não ser grande. Tem sido, porém, notável o esforço da Secretaria da Agricultura, principalmente nos últimos anos. O Instituto Agrônomo de Campinas está realizando trabalhos experimentais de grande valor. (...) Trabalha-se, no mesmo

sentido, na Escola Superior da Agricultura 'Luiz de Queiróz' de Piracicaba. Além do que, também se realiza em outras dependências da Secretaria de Agricultura paulista, há o esforço de vários grandes viveiristas, que estão fazendo experiências por conta própria e preparando e vendendo, anualmente, dezenas de milhares de mudas de oliveiras.

Tendo como foco da pesquisa o Estado do Paraná, Gomes (1979, p. 22-23) comenta brevemente o contexto, sem, no entanto, abordar as origens históricas da oliveira em seu território:

No Paraná, o esforço da Secretaria de Agricultura tem sido diminuto. A Seção de Fomento Agrícola do Ministério da Agricultura também tem realizado pouco. Há, porém, oliveiras produzindo em diversos municípios, como Palmeira, Curitiba, Guarapuava, Rolândia, Toledo, Foz do Iguaçu e alhures. Há, entre os particulares, muito entusiasmo. Há uma grande escassez de mudas de oliveira. Uma grande companhia agrícola, a Agrinco do Brasil S.A. plantou, no município de Guaraniaçu, muitos milhares de oliveiras. Recebeu sementes de Mendoza, Argentina. Conseguiu mudas em Uruguaiana, Rio Grande do Sul. (...) O Conde Matarazzo plantou, no município de Jaguariaíva, muitos milhares de oliveiras. Na Estação de Viticultura e Enologia de Campo Largo, Paraná, há um olival novo, frutificando admiravelmente.

Atualmente, nota-se um saliente desenvolvimento na prática da olivicultura no estado, com exemplos em algumas outras cidades, como Ventania e Ibaiti, nas mesorregiões Centro-Oriental e do Norte Pioneiro, respectivamente.

Por fim, em consonância, Cardoso (2014, p. 12) destaca:

Como ainda é uma atividade nova por aqui, são poucas as estatísticas disponíveis sobre a cadeia produtiva da olivicultura. O cultivo se expande pelo Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

No Paraná, segundo Cirino Correa Júnior, coordenador estadual de plantas potenciais, medicinais e aromáticas da Emater, o plantio de oliveiras iniciou em 2011 em três estações experimentais implantadas em Salto do Lontra, Ribeirão Claro e São José dos Pinhais. Hoje há 13 unidades de pesquisa no Paraná, em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), para avaliar cinco cultivares de azeitona, quatro destinadas à fabricação de azeite e uma para conserva. "Nós observamos que a olivicultura é viável em várias regiões do Estado e é uma ótima alternativa para diversificar as atividades na propriedade rural", afirma Cirino. Segundo ele, as mudas podem ser compradas em viveiros do Paraná, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo.

2.3 A BOTÂNICA E A MORFOLOGIA DA OLIVEIRA

Esquemáticamente, de acordo com Gomes (1979) e Oliveira et al. (2006), a classificação botânica ou classificação científica da oliveira é:

Tabela 1: Classificação Científica da Oliveira

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Lamiales
Família	Oleaceae
Subfamília	Oleae ou oleóides
Gênero	Olea L.
Espécie	Olea europaea
Nome binomial ou científico	Olea europaea L.

Fonte: GOMES (1979)

Trata-se do reino *Plantae* (ou das Plantas) por ser uma das centenas de milhares de espécies de um dos maiores grupos de seres vivos do Planeta Terra. Pertence à divisão *Magnoliophyta*, que dentre suas subdivisões ou classes, possui a classe das *Magnoliopsida*, isto é, vegetais dicotiledônes ou duas folhas carregadas de reserva nutritiva nascida nas partes laterais dos embriões, e da ordem dos *Lamiales* (uma das ordens das dicotiledôneas), cujas principais características são flores simétricas, corolas bilabiadas (dois lábios), cinco pétalas e ovário superior.

Quanto à família, a oliveira pertence às *Oleaceae* e subfamília *Oleae* ou oleóides, gênero *Olea L.* e espécie *Olea europaea*, cujo nome binomial *Olea europaea L.*

Acerca da subfamília *Oleae*, Gomes (1979, p. 30) dá uma explicação mais detalhada quando se refere aos gêneros e utilizações de algumas espécies:

A tribo (subfamília) das *Oleae* reúne os gêneros *Chionantes L.*, *Ligustrum L.*, *Olea L.* e *Osmanthus Lour.* O gênero *Chionantes* agrupa arbustos grandes provenientes da América do Norte e da China. O gênero *Ligustrum L.* tem três espécies comuns no Brasil: *Ligustrum vulgare L.*, o ligustro alfenheiro, originário da Europa Meridional e empregado na formação de sebes; o *Ligustrum ibota Sieb.* é proveniente do Japão e também empregado em cercas vivas; o *Ligustrum japonicum Thumb.* é muito utilizada na arborização de nossas cidades. Tornou-se comum em quase todo o Brasil,

adaptando-se bem a ecologias muito diferentes. É comuníssimo nas regiões semiáridas do Nordeste, bem como nas zonas úmidas da mesma região. Também está muito difundido no Sul e no Centro do país e até na Amazônia.

De acordo com Oliveira et al. (2006, p. 13):

A oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família *Oleaceae*. Esta família inclui até 30 gêneros, como, por exemplo, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Olea* e *Syringa*. A espécie *Olea europaea* L. divide-se em *Olea europaea euromediterranea*, *Olea europaea laperini* e *Olea europaea cuspidata*.

A subespécie *euromediterranea* é constituída por duas séries, localizadas no Mediterrâneo: *Olea europaea mediterranea sativa*, que é a oliveira difundida e cultivada na América, e *Olea europaea euromediterranea oleaster*, forma espontânea também conhecida como *acebuche*, mais comum na região mediterrânea.

A oliveira selvagem é espontânea, bastante encontrada nas montanhas e no Sul da Europa, onde pode ser chamado de zambujeiro, olivastro, oleastro ou azebuche, e Norte da África. Diferencia-se da *Olea europaea sativa*, entre outras características, por ser de porte menor, mal atingindo cinco metros de altura, espinhosa, escura, troncos tortuosos, com frutos e caroços pequenos e pobres em óleo.

A *Olea europaea Laperrini* ocorre espontaneamente no Norte da África, e a *Olea europaea Cuspidata* é oriunda da região que vai desde o Noroeste do Himalaia até o Afeganistão.

Quanto à quantidade de variedades, Rosenblum (1999, p. 23) aborda que “A *Olea europaea* tem pelo menos setecentas variedades cultivadas, e cada uma delas produz um tipo diferente de fruta”. Essa enorme complexidade se justifica pelo longo período que vem sendo cultivada em diversas localidades, inclusive fora da Bacia Mediterrânea, conforme citado por Gomes (1979, p. 38):

A disparidade de ecologias em que cultivam, os trabalhos culturais e de seleção provocou o aparecimento de muitas variedades. E há o fato de uma variedade perder o nome tradicional, que passa a variedade distinta, enquanto à primeira atribuem nova denominação. É muito fácil exemplificar. A *Criolla de Cuyo*, Argentina, é a *Arauco de La Rioja*, também na Argentina. Há quem diga ser a Vinte-e-um-Quilos uma linhagem da Arbequina, enquanto a que se conhece com tal nome em Cuyo não é Arbequina, mas, outra variedade. A variedade Nostrata de Rojas Clemente se chama Picuda e Picual em Jáen, Espanha, Cornezuelo em Mora e Andújar, Picúo ou Picudo em Málaga, Osnal em Ávila.

Segue-se tabela abaixo as principais variedades cultivadas e consumidas, segundo seu país de origem:

Tabela 2: Variedades de Oliveira

País de Origem	Variedades
Espanha	Picual, Cornicabra, Hojiblanca, Lechín y Zorzaleño, Arbequina, Picudo, Empeltre, Verdial de Huévar, Verdial de Vélez-Málaga, Farga, Morisca, Aloreña, Blanqueta
Itália	Coratina, Frantoio, Ascolana, Maraiolo, Leccino, Tenera
Portugal	Galega
França	Picholine
Grécia	Koronaiki, Konservolia, Kalamata
Tunísia	Chemlali, Chetoui, Meski
Argélia	Chemlal, Sigoise
Marrocos	Picholine Marroquina
Croácia	Obliça
EUA	Missões

Fonte 1: o autor

Com relação ao Brasil, mesmo as pesquisas serem incipientes, existe a preocupação de se determinar as variedades aqui plantadas. Gomes (1979, p.41), assim elucidou sua proposta quanto à descrição das variedades:

No Brasil, embora a olivicultura apenas se inicie, já é grande a confusão que se faz em torno das variedades. Chegaram mudas de diversos países. Perderam-se, às vezes, nomes de origem. Oliveiras há, em frutificação, cuja variedade é absolutamente desconhecida. Foram inventadas por viveiristas e olivicultores umas tantas denominações. É possível que tenha surgido novas variedades. Em suma, às complicações existentes nos países olivicultores de onde chegaram e continuam chegando mudas, juntaram-se outras. Parece-me, portanto, que já é tempo de se ir dando alguma ordem na caótica classificação ora existente, se classificação existe.

Para tanto, segue uma tabela resumida contendo as variedades provavelmente existentes até então, distribuídas pro vários estados brasileiros, concentrados notadamente nos estados do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), São Paulo (SP), Mina Gerais (MG) e

até mesmo em Goiás (GO), Rio de Janeiro (RJ) e Espírito Santo (ES). As variedades são originárias principalmente dos países ibéricos (Portugal e Espanha) e também da Itália.

Tabela 3: Principais variedades encontradas no Brasil

VARIEDADE	ORIGEM	FINALIDADE	CARACTERÍSTICAS GERAIS	BRASIL
Arauco	Espanha	Conserva e azeite	Grande porte, rápido crescimento, azeitona bonita, grande, negra, autoestéril, produção abundante	SP, RJ, MG, PR
Arquebina	Espanha	Azeite	Muito produtiva, precoce, rústica, resiste a solos alcalinos, azeitonas pequenas, autofértil, azeite de ótima qualidade	Boa aclimação no RJ
Ascolana	Itália	Conserva	Delicada, árvore média, azeitona grande e bonita, fecundação irregular, produção não é grande	Aclimatada no RS, SP
Carrasquenha	Portugal e Espanha	Mesa e azeite	Azeitonas médias, muito rústicas	Sem informação
Blanqueta	Espanha	Conserva e bom azeite	Azeitona arredondada, muito precoce e rústica	Sem informação
Galegas Grado	Portugal	Ótimo azeite	Vigorosa, ótima frutificação, azeitona ovóide	Sem informação
Empeltre	Espanha	Conserva e azeite	Muito resistente ao frio, cai quando madura, precoce, frutifica muito, azeite abundante e de ótima qualidade	RS, PR, MG, RJ
Frantoio	Itália	Azeite	Rústica, vigorosa, azeitona média, autofértil, teme frio, floresce bem em climas temperados quentes, produção muito grande	RS, SP, RJ
Lecino	Itália	Azeite e conserva	Resistente às mudanças bruscas de temperaturas, frios intensos, a ventos e nevoeiros; está sendo indicado para solos úmidos na Argentina; árvore de porte médio, azeitona média e carnuda	Sem informação
Maçanilha	Espanha	Azeite e conserva	Azeitonas médias, autofértil, muito frutífera, cor violácea	Muito bem aclimatada (RS, SP, PR, MG, ES, RJ, SC)
Morinelo	Itália	Azeite	Vigorosa, porte médio, floresce cedo, boa fecundação, sensível à geada, resistente a ventos úmidos e frios, pouco exigentes, aconselhada para solos arenosos e pedregosos.	RS
Nevadillo Blanco	Espanha	Azeite e conserva	Azeitonas médias e da cor verde-claro, autofértil, bastante produtiva, árvore vigorosa	Sem informação
Nevadillo Negro	Espanha	Azeite	Semelhantes à Nevadillo Blanco, porém de coloração negra.	Sem informação
Picudilla	Espanha	Azeite	Boa resistência às alternâncias climáticas, sensíveis, autofértil, boa polinizadora, bastante produtiva, tardia.	Várias localidades
Santa Catarina	Itália	Conserva	Árvore grande, azeitonas grandes, verde-rosada, polpa saborosa	SP, PR, GO
Sevilhana	Espanha	Conserva	Não é precoce, bastante grande, pele fina, negro brilhante, azeite ruim.	Várias regiões.

Santo Agostinho	Itália		Azeite	Não suporta geadas, ventos frios e névoas, apropriadas para climas um tanto seco, azeitona grande, muito delicada.	SP
Verdeal	Portugal e Espanha	e	Azeite	Rústica, boa produtividade, maturação tardia, azeitona médias e pequenas	Sem informação
Ocal	Portugal e Espanha	e	Azeite e conserva	Árvore grande, azeitonas médias ou grandes, amadurece cedo	Sem informações

Fonte 2: o autor

Uma das características marcantes da oliveira é a sua longevidade. O vegetal é capaz de produzir em escala bastante satisfatória por até centenas de anos, sendo conhecidos casos com mais de quatrocentos anos de idade.

Rosenblum (1999, p, 73) atesta:

Pelo tamanho das raízes e dos troncos, elas tinham que ter no mínimo setecentos anos. Os botânicos em geral concordam que os troncos das oliveiras não vivem mais do que isso, mas pessoas mais sensatas insistem que as árvores entre Jerusalém e Belém datam da época dos romanos. A questão é: como calcular a idade de uma oliveira? Mesmo que você tivesse como contar os anéis, a coisa não é tão simples assim.

Além disso, mesmo se cortado o tronco ao nível do solo, ainda é capaz de refazer com brotos novos e fortificados, mesmo em situações acidentais ou intempéries, como fortes geadas.

Ainda em Rosenblum (1999, p. 73), é também confirmada esta prerrogativa:

A raiz central maciça de uma oliveira lança rebentos durante séculos. Se por acaso o tronco principal sucumbir ao ataque de insetos, doenças e intempéries, pode ser cortado que outro crescerá em seu lugar. Enquanto isso, os rebentos nas bordas da raiz lançam novas gavinhas: novas raízes. Mesmo que as velhas morram, a árvore continua. O cepo original é o mesmo.

Planta xerofítica, isto é, atinge seu ponto de murcha permanente após perder, em valores aproximados, de 50% a 75% de água, muito resistente, daí ser encontrada em terrenos em que impõem grandes dificuldades a outros cultivos, como a declividade e a falta de fertilidade, além de climas comparativamente hostis, como os áridos, obviamente facilitando seu aproveitamento em situações menos difíceis. As árvores desenvolvem-se segundo sua variedade e meio em que se localiza, podendo atingir tamanhos e produções variadas.

No condizente ao sistema radicular, uma oliveira pode variar de 15 centímetros a 80 centímetros de profundidade, podendo entrelaçar-se lateralmente com as raízes das plantas mais próximas.

Sobre suas formas quanto à origem, Oliveira et al. (2006, p. 14) explica:

O sistema radicular varia em função da origem da árvore, se de sementes ou de estacas, e das características do solo sobre o qual está sendo cultivada. A semente dá origem a um sistema radicular caracterizado por uma raiz pivotante central. Em árvore obtida a partir de estacas, forma-se um sistema radicular fasciculado. A maioria dessas raízes adventícias comporta-se como raízes principais durante o desenvolvimento e crescimento da árvore.

Outros dois aspectos são muito relevantes para a formação das raízes: tipo de solo e pluviosidade. Segundo Guerrero (1988, p. 22):

El desarrollo radicular de un olivo depende mucho de la textura del terreno. En terrenos arenosos, sueltos, se desarrolla más en profundidad que en terrenos arcillosos, compactos. La pluviometria influye también mucho en el desarrollo de las raíces. Cuando es baja, las raíces del olivo profundizan más, buscando la humedad en capas profundas. Cuando es alta, las raíces profundizan menos.

Quanto ao tronco, divide-se em duas partes: uma inferior, ao nível do solo, e outra superior, quando se subdivide em ramas.

A porção inferior é muito irregular, com grandes protuberâncias, formando um novo sistema radicular, bastante superficial. “Ligações” entre as raízes e as ramas são bastante visíveis através do tronco, com grandes formações venosas. O tronco principal, que parte ao fim do nível inferior e vai até a alturas variáveis em relação ao solo, divide-se em ramas. Nas plantas mais novas, o formato é mais cilíndrico, enquanto nas mais velhas é de superfície bastante irregular, como já dito, por conta do grande número de veios, variando segundo sua forma de cultivo e suas condicionantes climáticas. Os galhos principais surgem diretamente dos troncos e, os secundários, surgem dos galhos primários e determinam a forma de copa e o desenvolvimento da vegetação por conta das trocas com o ambiente. Entre os ramos, verificam-se os mais isolados, com poucas folhas, os mais lenhosos e os frutíferos, com pouco vigor e permanece em posição pendular.

Suas folhas são bastante simples, de pecíolo curto, seguindo o limbo, que é plano, forma elíptica e lanceolada (em forma de lança), comprimento de cinco a sete centímetros, largura de 1 a 1,5 centímetros, com uma nervura central, região ventral verde-escura e brilhante devido à presença de cutícula e região dorsal é de cor esbranquiçada por causa da presença de placas foliares, que dão maior resistência às condições de extrema seca.

Uma característica bastante determinante é que sua copa é verde, uma vez que as folhas duram pouco mais de um ano, ou mesmo dois anos, com a formação iniciando-se sempre no começo da primavera, estabilizando com a aproximação do inverno. As folhas mais velhas começam a cair próximo ao verão e finda com a chegada do outono, quando deixaram seu verde intenso adquiriram coloração amarelada e totalmente amarela, até cair definitivamente.

As gemas podem ser terminais, quando ocorrem na ponta dos brotos, dando origem ao seu alongamento; axilares, quando ocorrem no encontro do pecíolo e do tronco; e adventícias, que podem ocorrer em qualquer local da árvore, principalmente nos ramos, podendo ser ainda, segundo a época do ano, hibernantes, isto é, “adormecem” com as quedas de temperatura com a aproximação do inverno, e latentes, podendo ficar sem brotar durante até quatro anos. Sobre esta situação, Oliveira et al. (2006, p. 15) detalha, afirmando:

Após a iniciação floral, as gemas entram em um estado de latência, que se caracteriza pela ausência de crescimento visível em qualquer estrutura dos tecidos meristemáticos. Estabelecem-se as seguintes causas como responsáveis pela latência das gemas florais: causas endógenas, em que as gemas carecem de capacidade de crescimento, ainda que as condições sejam favoráveis e as condições ambientais desfavoráveis que não permitem o crescimento meristemático. O período em que as gemas recuperam sua capacidade de crescimento é denominado saída de repouso. A causa determinante do desaparecimento da endolatência em oliveira, igualmente a outras espécies frutíferas caducifólias, é o frio hibernal conhecido como necessidade de frio.

Já a floração se dá em cachos, podendo variar, segundo sua variedade, entre dez e quarenta flores. Guerrero (1988, p. 26) faz uma descrição da flor da oliveira:

Las flores están constituídas por cuatro sépalos, cuatro pétalos, dos estambres y dos carpelos. El cáliz es gamosépalo y la corola gamopétala. Los estambre están insertos em la corola. Los carpelos están soldados em um ovário bilocular. El estilo es generalmente corto y bifido.

Assim como o pêssego e a manga, o fruto da oliveira, a azeitona, é uma drupa, isto é, carnosa (mesocarpo espesso), não dividida em gomos, com semente protegida por um caroço extremamente duro (endocarpo) e com casca fina (exocarpo). Geralmente, a polpa é responsável por 70% a 90% dos frutos, o caroço varia entre 9% e 27% e a semente algo entre 2% e 3% do peso total, variando de forma notável em consonância com a variedade, estado de maturação do fruto e produção da planta. Fortemente carregada de óleo e água na polpa e nas sementes, a porcentagem varia entre 50% e 60% para a água e 20% a 30% para o azeite.

Sua polinização se dá pelo vento, isto é, por anemofilia, em autopolinização (quando o pólen é depositado sobre o estigma da mesma variedade) ou por polinização cruzada (envolve outra variedade). Guerrero (1988, p. 27) exemplifica alguns casos:

Existen variedades autofértiles, como ocurre en España con la "Picual", "Hojiblanca", "Lechin", "Manzanilla", etc. Estas variedades no necesitan del polen de otra variedad para fructificar. Otras son autoincompatibles, necesitándose entonces la asociación de dos variedades compatibles y cuya floración tenga lugar al mismo tiempo. En algunas variedades son muy frecuentes los abortos de ovários. "Gordal" y "Verdial" llegan a tener hasta un 80% de abortos de ovarios, mientras la variedad "Empeltre" solamente llega a 10%". (p.27)

Quanto ao ciclo vegetativo, levando-se em conta alguns gerais, o início se dá no começo da primavera, com a aparição dos primeiros brotos e também de gemas axiais, que podem ser prejudicados em situações de estresse hídrico ou carência nutricional, ocasionando redução do número de flores e aumento da taxa de aborto. Com a aproximação do verão, ocorre a floração, e, após a polinização, vem a frutificação. Até o final do verão, ocorre a formação do caroço e o desenvolvimento dos frutos até atingir o tamanho normal. Com a chegada do outono vem a maturação, que depende da variedade cultivada. Finalmente, ao atingir o inverno, a oliveira adentra em estágio de repouso invernal anteriormente comentado.

O ciclo vegetativo da oliveira, para os padrões portugueses, pode ser assim resumido, de acordo com Catarina Souza em *Instalação e Manutenção do Olival*:

Tabela 4: Ciclo vegetativo da oliveira para Portugal

CICLO VEGETATIVO DA OLIVEIRA – PORTUGAL											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Inverno		Primavera			Verão			Outono		Inv	
Repouso invernal	Diferenciação dos gomos florais e rebentação		Floração		Fecundação e vingamento		Crescimento do fruto e lenhificação do caroço			Maturação e colheita	

Fonte: SOUZA

Pelo fato de o estado do Paraná, espaço escolhido para o zoneamento proposto, localizar-se no hemisfério sul e pela existência de cultivares desenvolvidos para as condições existentes em áreas produtoras, o ciclo acima será base para uma adaptação com vistas à realidade do hemisfério sul.

Tabela 5: Ciclo vegetativo da oliveira adaptado ao Hemisfério Sul

CICLO VEGETATIVO DA OLIVEIRA – HEMISFÉRIO SUL														
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ			
Verão		Outono			Inverno			Primavera			Verão			
Crescimento do fruto e lenhificação do caroço			Maturação e colheita			Repouso invernal		Diferenciação dos gomos florais e rebentação		Floração		Fecundação e vingamento		

Fonte: o autor, adaptado de SOUZA

2.4 AS EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS PARA O CULTIVO DA OLIVEIRA

Para o desenvolvimento de toda e qualquer espécie vegetal de modo satisfatório, existe uma complexa interação de fatores. Contudo, as condições climáticas são, provavelmente, as de maior importância, pois suscita questões relacionadas ao ciclo natural do vegetal. “São essas condições que vão determinar os padrões de crescimento das plantas, sua área de distribuição e os limites para sua sobrevivência”. (Livramento, 2006, p.27)

De modo geral, atribui-se ao clima mediterrâneo o que possui as características ideais para o cultivo e otimização da oliveira, até por que é justamente ao redor do Mar Mediterrâneo onde ocorreu o provável surgimento da espécie e o desenvolvimento da maior parte de suas variedades. “A oliveira adapta-se em regiões de climas mediterrâneos, caracterizados por verão quente e seco” (Mesquita, 2006, p. 7). “A oliveira é cultivada normalmente em regiões semiáridas do mediterrâneo, caracterizadas por apresentarem elevadas temperaturas e baixo índice pluviométrico (250-500 mm anuais) nos meses secos (verão)” (Wrege et al. 2009, p.21).

Gomes (1979, p. 66), contudo, descreve a necessidade climática da oliveira afirmando:

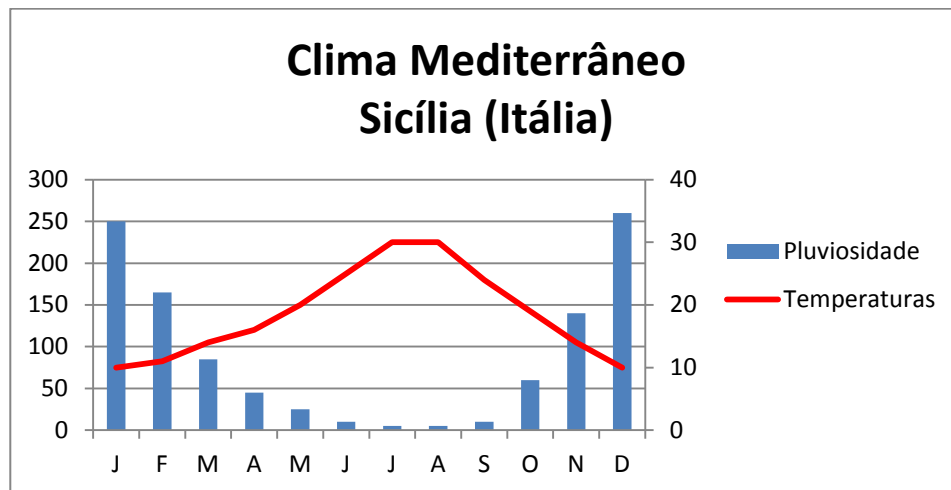
A oliveira é uma árvore própria dos climas temperados-quentes. Vegeta em muitas latitudes e muitos solos. Adapta-se a condições muito diferentes. Há olivais em frutificação desde o paralelo 45° ao paralelo de 15° e até de 7°. As grandes culturas com produções abundantes e altamente lucrativas necessitam de um clima temperado-quente, constante, sem ventos fortes, sem chuvas excessivas e sem grandes variações de temperatura na época de floração.

Sobre as condições mediterrâneas da Turquia para a produção de azeitonas, Taylan (2011, p. 370) relata:

É uma planta característica do clima mediterrâneo. Por causa do inverno pouco frio e da ausência de geada, é produzida no litoral. A utilização do fruto é para azeitona de mesa e azeite. É produzido nas regiões do Mar Egeu, ao sul de Mármara, costa do Mediterrâneo e Kilis, com produção bastante densa. Nosso país, assim como Espanha, Itália e Tunísia, ocupa as primeiras posições na produção da azeitona.

Ainda em Taylan (2011, p.84), o climograma para o clima mediterrâneo apresenta-se como:

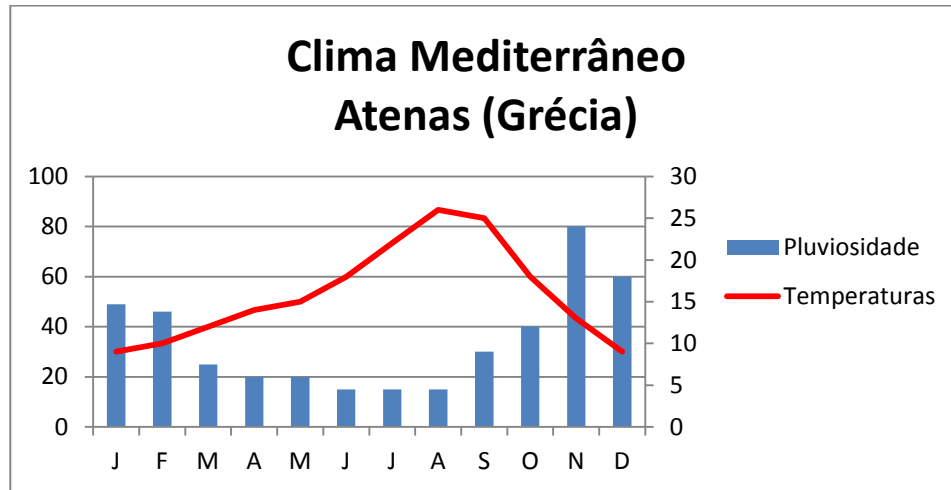
Gráfico 1: Climograma – Sicília, Itália



Fonte: TAYLAN, 2011

Simielli (2010, P. 22) apresenta o climograma do mesmo tipo climático da seguinte forma:

Gráfico 2: Climograma – Atenas, Grécia



Fonte: SIMIELLI, 2010

Por conta de uma relativa grande variação quanto a um mesmo tipo climático, Muñoz (2005, p. 62-63) descreve dois tipos climáticos mediterrâneos para o Chile, sendo o mediterrâneo com estação seca prolongada e o mediterrâneo com uma estação seca similar à estação úmida. O “mediterrâneo com estação seca prolongada” é descrito como:

Corresponde ao clima templado cálido con una estación seca con precipitaciones en invierno. El promedio de precipitaciones anuales varía entre 450 mm y 650 mm. A medida que avanza en latitud, estas lluvias son más abundantes en los sectores litorales, aunque las máximas se registran siempre en el borde del sector andino. La mayor parte de ellas cae en la estación de invierno y cuando esto no ocurre, se producen períodos de sequía con fuertes consecuencias negativas para la economía agrícola de la zona.

Já referente ao clima “mediterrâneo com uma estação seca similar à estação úmida” Muñoz (2005, p. 66) diz:

La precipitación anual sobrepasa los 1000 mm, aunque existen marcadas diferencias entre la cantidad de lluvia que cae en el sector costero (800-850 mm) y la que cae al interior en el sector de la Cordillera de los Andes, donde llueve tres a cuatro veces más que en la Depresión Intermedia.

Mendonça (2007, p. 133) descreve o clima mediterrâneo como:

As costas ocidentais situadas entre as latitudes de 30° e 45° constituem uma zona sujeita à alternância de estações úmidas e secas, por que esta é uma faixa de transição entre o clima seco, dos desertos dos litorais tropicais, e os climas oceânicos úmidos, das costas ocidentais. Estas regiões apresentam, geralmente, verões quentes e secos, e invernos brandos e chuvosos, provocado pelo domínio das massas tropicais estáveis no verão e das massas

polares marítimas e suas perturbações frontais no inverno, dando origem à acentuada pluviosidade nessa estação.

Esse clima subtropical com verão seco se estende particularmente pelos países do mediterrâneo, por isso a denominação de clima mediterrâneo. Ao coincidir a estação seca com altas temperaturas de verão, o clima mediterrâneo experimenta um grande déficit de água em meados e fins de verão, porém, as chuvas de inverno restabelecem rapidamente a umidade que já no início da primavera costuma aparecer em excesso. Esse tipo climático é encontrado na bacia do Mediterrâneo, na Califórnia, no Chile central, no sudeste da África e na Austrália.

Adoumié (2013, p.31) resume o clima mediterrâneo como “*un domaine provençal de type méditerranéen chaud et sec en été - presque arid , hiver doux et humide, ensoleillement important et fortes précipitations automnales*”. Em Cuadrat (2011, p. 370), o clima mediterrâneo é descrito:

El dominio mediterráneo se localiza al oeste de los continentes, entre los paralelos 30° e 45°, estando muy bien representado en las tierras que bordean la cuenca del mar Mediterráneo, además de en estrechas bandas costeras en el estado de California, Chile central, la provincia sudafricana de El Cabo y el suroeste de Australia. Es un clima de lluvias medíocres y de tendencia cálida (...) Durante el verano, el dominio de las altas presiones origina cielo soleado, altas temperaturas y tiempo seco; en invierno las altas subtropicales descienden de latitud y se impone la dinámica de las zonas templadas, con el paso de borrascas frontales que aportan la mayor parte de las lluvias, y descenso suave de las temperaturas, acentuado por periódicas invasiones de olas de frío, responsables en ocasiones de fuertes heladas. La sequedad del verano es uno de los rasgos más representativos de este clima, que no se repite en ninguna otra parte del mundo. Julio y agosto reciben muy pocas precipitaciones, con frecuencia menos de 20 mm, y a veces no alcanzan los 10 mm (...). Durante el invierno, en cambio, el retroceso de los anticiclones (...) permite la llegada de las borrascas del frente polar, responsables del incremento pluviométrico de este momento: en Atenas el 40% de las lluvias se contabilizan entre diciembre y febrero.

Contudo, faz-se necessário enaltecer brevemente a existência da questão dos microclimas, mesmo com a impossibilidade para seu detalhamento, uma vez que demanda enormes cuidados e quantidade de tempo para efetivar-se. Bem observa Taylan (2011, p. 370) para as condições da Turquia: “também é feita de produção de azeite, dependendo das condições climáticas no microclima do vale Çoruh-Kelkit”.

Portanto, primeiramente será feito uma abordagem dos fatores climáticos de maior interesse necessários para a elaboração do zoneamento agroclimático, que são as temperaturas, índice pluviométrico e umidade relativa, cujos dados serão levantados para a elaboração de mapas em isolinhas. Posteriormente, serão abordadas outras variáveis que afetam direta e indiretamente o clima, mas de igual peso, porém, que não serão

mensurados para a elaboração de mapas em isolinhas, tais como solo, latitude, altitude e insolação. Por fim, serão expostos eventos prejudiciais à agricultura, como geadas, granizo, ventos, secas, neve e nevoeiro.

2.4.1 Fatores climáticos utilizados para a elaboração do zoneamento agroclimático

A temperatura é, juntamente com as chuvas, a variável de maior relevância para o zoneamento agroclimático, pois sua atuação interfere em processos vitais, como respiração, transpiração, repouso, florescimento, entre outros.

De acordo com Nery e Carfan (2013, p. 338-339), entende-se por temperatura como sendo:

A temperatura é uma propriedade física da matéria que, quantitativamente, expressa em noções comuns de quente e frio. (...) Temperatura é uma medida do movimento molecular ou do grau de calor de uma substância. É medida em diversas escalas a partir do zero grau absoluto, quando as moléculas teoricamente param de se movimentar.

Importante ao mesmo tempo ressaltar outros conceitos, como temperatura ambiente, que “é a temperatura do ar registrada no instante da leitura” (Nery e Carfan, 2013, p.339) e temperatura do ar entendida como a “temperatura lida em um termômetro, que é exposto ao ar protegido da radiação solar direta” (Nery e Carfan, 2013, p.339).

O valor da temperatura para a prática agrícola é justificado por Mota (1983, p. 154), quando afirma:

Muitos processos fisiológicos nas plantas superiores ocorrem entre temperatura de 0°C a 40°C. Portanto, existe uma ampla faixa de temperatura para o crescimento, ainda que algumas culturas sejam mais adaptadas a relativamente baixas, moderadas ou até altas temperaturas. O melhoramento genético tem ampliado esta faixa nas últimas décadas. Do ponto de vista agrônomo, entretanto, a temperatura é ainda de vital importância para o crescimento da planta, seu desenvolvimento e rendimento.

No entanto, mesmo com a extensa faixa proposta, deve-se levar em conta a ocorrência de um limiar de desenvolvimento para cada tipo vegetal, em que abaixo de certo valor de temperatura mínima e acima do valor de temperatura máxima, a inibição do crescimento da espécie ou variedade será inevitável, além do seu estágio de desenvolvimento, como repouso ou florescimento, por exemplo.

Importante ressaltar que as condições térmicas são determinantes para o estabelecimento da estação de crescimento vegetativo, ao contrário dos trópicos, determinados pelo regime pluviométrico. (Ayoade, 2010, p.265)

Relativo às necessidades térmicas gerais para a oliveira, em “Zoneamento Agroclimático para Oliveira no Estado do Rio Grande do Sul”, Wrege et al (2009p. 21) postula que:

No clima mediterrâneo, durante o inverno, ocorre acumulação de frio, a qual é considerada indispensável para que a oliveira saia da dormência e atinja, posteriormente, florescimento uniforme. O limiar de temperatura, isto é, a temperatura base, abaixo da qual não ocorre crescimento, é de 12,5°C. De acordo com experiências de plantio nos países do mediterrâneo, a temperatura adequada para que ocorra a frutificação efetiva normal, não deve superar os 35°C ou ser inferior aos 25°C. As plantas, contudo, são capazes de suportar altas temperaturas no verão, próximas a 40°C, sem que os ramos e folhas sofram queimaduras. Porém, a atividade fotossintética começa a ser inibida quando a temperatura ultrapassa os 35°C. A oliveira é mais sensível ao frio que outras espécies frutíferas, porém, ocorre aumento gradual de tolerância, provocado pelas baixas temperaturas outonais, responsáveis pelo estímulo da planta à dormência. Assim, a oliveira chega a resistir a temperaturas pouco inferiores a 0°C. Pequenas lesões em brotos e ramos novos podem ocorrer, se a temperatura baixar, ficando entre 0°C e -5°C. Se a temperatura cair ainda mais, para até -10°C pode ocorrer danos definitivos nos brotos e ramos. Abaixo de -10°C, a planta, como um todo, pode sofrer danos irreversíveis e morrer.

Resumidamente, Gomes (1979, p. 72) comenta sobre as necessidades da oliveira e algumas observações quanto às temperaturas máximas e mínimas, quando diz:

Admite-se que a temperatura média anual mais conveniente à oliveira oscile entre 17°C e 22°C. Há, porém, olivais em produção satisfatória em temperaturas médias anuais inferiores ou superiores. A oliveira suporta máximas absolutas de 45°C e 48°C. Suporta máximas ainda maiores. Em Gafsa, Tunísia, onde há grandes olivais, o termômetro indica a máxima de 53°C. Acredita-se que temperaturas superiores a 35°C prejudicam a oliveira, se não há suficiente umidade no solo. A oliveira suporta mínimas absolutas de -8°C, -10°C e até -12°C. De -14°C, se o frio é acompanhado de chuva. A prudência manda não admitir mínimas inferiores a -5°C, pelo menos para grandes plantações.

Em Cuadrat (2011, p.371), as condições de temperatura em Málaga, Espanha, uma das maiores zonas produtoras mundiais de azeitonas e azeites, por exemplo, apresenta uma média de 18°C ao longo do ano, com máximas em torno de 25°C nos meses de verão (julho-agosto) e mínimas aproximadas de 12°C nos meses inverniais (dezembro-janeiro), confirmando desta forma as características exigidas.

Os efeitos do aumento da temperatura sobre o vegetal podem ser observados em sua atividade metabólica, quando Guerrero (1988, p. 247-248) afirma que:

Al hablar de los vientos secos, principalmente cuando coinciden con temperaturas altas, producen una deshidratación de la vegetación no deseable. Siempre es bueno que la floración coincida con días de temperatura benigna y que la humedad relativa no sea demasiada baja. En regadío se puede paliar el efecto de las temperaturas sobre la fructificación, manteniendo el suelo, en el momento en que ésta comienza, con un buen tempero.

Larcher (2000, p. 29) aprofunda ao determinar as consequências das elevadas temperaturas ao processo fotossintético do vegetal:

A temperatura ideal da fotossíntese para a oliveira, ou seja, aquela onde as folhas maduras atingem mais de 90% da sua capacidade fotossintética, varia entre 15°C e 30°C, onde acima de 35°C começa a ser inibida e além de 40°C alcança a taxa de 70% a 80% de inibição. No caso, a temperatura influencia a fotossíntese, principalmente por alterações na cinética das reações químicas envolvidas no processo e na atividade das enzimas que nela participam. Durante o período anual de crescimento e desenvolvimento da oliveira, oscilações de temperatura ocorrem e, frequentemente, alteram as taxas de assimilação de CO₂.

Wrege (2015, p. 658) também analisa parte do ciclo anual:

Na primavera, quando a temperatura está em ascensão e supera 15-17°C, ocorre o desencadeamento do processo de florescimento, como resultado da saída da dormência. Existem etapas distintas desta fase – a de início, florescimento pleno, polinização e frutificação efetiva (conhecida também como *fruit set*). Nesta importante fase do desenvolvimento da planta, a temperatura diária deve ficar em torno dos 20°C, a fim de que todos os processos metabólicos ocorram normalmente.

Outra questão muito relevante é a questão das baixas temperaturas. Como é sabido, por ser uma espécie de clima temperado, a oliveira requer um número mínimo de horas frio que favoreçam seu ciclo de desenvolvimento, principalmente com relação ao período de dormência e a conseqüente redução das atividades metabólicas, adaptação esta desenvolvida por vegetais das ditas regiões. De acordo com Botelho et al. (2006, p. 90):

Verificou-se que a intensidade da dormência das gemas estava diretamente relacionada à atividade da catalase, que apresentou acentuada redução com o declínio da temperatura no inverno. A diminuição da atividade da catalase causou um aumento dos níveis de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, ativando a via metabólica fosfato-pentose, e a brotação das gemas, seguindo-se um rápido desenvolvimento.

Para os efeitos do frio sobre a floração e frutificação, Guerrero (1988, p. 27) aponta:

El olivo aguanta temperaturas hasta -10°C cuando se encuentra en reposo invernal. A veces, cuando el invierno es muy benigno, el reposo invernal no es completo, siendo entonces más sensible a las bajas temperaturas cuando éstas descienden con posteridad. (...) La floración y la fructificación guardan relación con el número de horas frío que pasa el olivo. El número de horas frío requerido para una floración máxima, varía con la variedad.

Livramento (2006, p. 29) também contribui ao esclarecer sobre os efeitos do frio no cultivo de oliveira, ao colocar:

As temperaturas mais frias são as mais problemáticas. Entre -3°C e -1°C podem afetar as estruturas das tilacóides e, com isso, comprometer todo o aparato fotossintético e, conseqüentemente, afetar também o tempo de recuperação do processo fotossintético do dia seguinte. Durante seu estado de repouso, temperaturas entre 0°C e -5°C podem causar feridas nas brotações e ramos mais tenros, favorecendo a entrada de pragas e doenças oportunistas. Temperaturas entre -5°C e -10°C causam danos de maior grandeza, quando se observa a morte de tecidos mais jovens. Abaixo de -10°C ocorre a morte dos ramos mais velhos e de toda a parte aérea.

Por fim, Botelho (2006, p. 90) expõe a questão do número insuficiente de horas de frio, afirmando:

Com a expansão da fruticultura de clima temperado para regiões de inverno mais amenos e até mesmo subtropicais, onde o frio é insuficiente para satisfazer as necessidades fisiológicas de dormência, ocorrem inúmeras anomalias que reduzem a produtividade e a qualidade dos frutos. Em frutas de caroço é freqüente a ocorrência de queda das gemas, bem como de florescimento e a frutificação sem a emissão de folhas. Estes frutos desenvolvem-se pouco, podendo cair antes da maturação.

O fator índice pluviométrico pode ser entendido como o registro numérico da quantidade de precipitação registrado em determinada localidade ou por determinada estação ou instrumento em um intervalo de tempo. Lucchetti (2011, p. 22) conceitua pluviosidade da seguinte forma: "*La quantità globale di precipitazioni d'ogni tipo che cade in un arco di tempo in una data zona*".

Sobre a influência das chuvas para a agricultura, Monteiro (2009, p. 4) afirma que:

Diretamente, a chuva não afeta nenhum dos processos metabólicos das plantas. Contudo, ela age indiretamente, afetando tanto o crescimento quanto o desenvolvimento das culturas, além da disponibilidade hídrica dos solos que, por sua vez, influencia a absorção das águas pelas raízes e o *status* hídrico das culturas. Em períodos de poucas chuvas, a seca induz as plantas ao fechamento de seus estômatos, fixando menos CO₂, afetando negativamente a

fotossíntese. Por outro lado, períodos com chuvas excessivas levam à redução da oxigenação dos solos, diminuindo a atividade radicular e a absorção de nutrientes pelas plantas. Tanto as secas quanto o encharcamento dos solos levam à redução da produtividade das culturas. (p. 4)

Quanto às exigências pluviométricas da oliveira e suas consequências, Wrege et al. (2009, p. 22) diz que:

A oliveira é cultivada normalmente em regiões semiáridas do mediterrâneo, caracterizadas por apresentarem elevadas temperaturas e baixo índice pluviométrico (250-550 mm anuais) nos meses secos (verão).

A oliveira é uma espécie com muitas características de plantas xerófitas, com folhas coriáceas, de cutícula espessa. Os estômatos situam-se na parte inferior das folhas, diminuindo as perdas de água das plantas por transpiração e permitindo que a atividade vegetativa se restabeleça imediatamente quando a planta sai de uma situação de estresse, causado por falta de água prolongada.

A necessidade de água, em média, é de 650-800 mm por ano, com chuvas, preferencialmente, regulares. Na primavera, quando ocorre o florescimento, as chuvas não devem ser muito frequentes, para que o grão-de-pólen não seja lavado do estigma, o que reduziria a frutificação efetiva. Nas fases de pré-maturação e maturação dos frutos (final do verão e outono) as chuvas não devem ser muito intensas, para que o fruto não fique excessivamente aguado, o que dificulta e encarece a extração do azeite, além de deixar a extração mais lenta. Isto pode, também, reduzir a estabilidade do óleo e favorecer a ocorrência de antracnose (*Gloeosporium olivae*) nos frutos, com alterações nas propriedades físicas e químicas do azeite.

A análise de Guerrero (1988, p. 135), mesmo que com as peculiaridades de seu território de análise, a Espanha, sustenta a afirmação anterior, quando diz:

El olivo puede cultivar en secano siempre que la pluviometría anual no baje de 400 ó 500 mm. No obstante, en situaciones muy particulares, se cultiva el olivo con lluvias que, a veces, no llegan a los 200 mm (Sfax en Túnez, Costa noroeste de Egipto, etc). El período crítico en cuanto a necesidades de agua en el olivo se sitúa entre la prefloración y la maduración, que coincide casi por completo con el período de mayor escasez de lluvias.

O autor assinala também o desenvolvimento radicular do vegetal devido às chuvas, quando diz que “*La pluviometria influye también mucho en el desarrollo de las raíces. Cuando es baja, las raíces del olivo profundizan más, buscando la humedad en capas profundas. Cuando es alta, las raíces profundizan menos*”. (p. 22)

Livramento (2006, p. 29) dá maior destaque às problemáticas referentes à fotossíntese, quando diz que:

A disponibilidade de água e nutrientes são fatores limitantes para o processo fotossintético das oliveiras. Sob condições de déficit hídrico,

plantas vasculares apresentam duas características, que são: restrição da capacidade fotossintética e um ponto onde as trocas gasosas são nulas, sendo a primeira um indicativo inicial de fechamento estomático. Qualquer uma dessas condições pode limitar a disponibilidade de CO₂ e de taxas transpiratórias. (...) A absorção de minerais pela oliveira é limitada pela disponibilidade hídrica do solo, pela quantidade de nutrientes disponível e pela distribuição espacial das raízes.

Porém, a olivicultura é realizada em localidades com índices pluviométricos bem maiores, caso do Uruguai, com cerca de 1300 mm/ano e na região serrana de Minas Gerais, como o município de Maria da Fé, onde a EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais) possui seu campo experimental, cujo índice pluviométrico anual é de 1797 mm/ano.

Para a umidade relativa, o conceito pode ser entendido de acordo com Nery e Carfan (2013, p. 360) como:

É a razão entre a pressão de vapor d'água na atmosfera e a saturação da pressão de vapor na mesma temperatura. É expressa em porcentagem.

Relação entre a quantidade de vapor d'água contida no ar e a quantidade máxima que o ar pode conter sob as mesmas condições de temperatura e pressão. É expressa em porcentagem (%).

De acordo com Ayoade (2010, p. 143), entende-se umidade relativa:

É a razão entre o conteúdo real da umidade de uma amostra de ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado. É geralmente expressa em forma de porcentagem.

Segundo Lucchetti (2011, p. 27), umidade relativa é:

Misura il rapporto fra la quantità di vapor acqueo presente in 1 mc d'aria e quella che sarebbe in teoria contenuta in quello stesso metro cubo se l'aria fosse satura di vapore. Questa viene misurata in percentuale sulla base del livello di saturazione dell'aria. Il 100% indica il livello di saturazione dell'aria. Rappresenta il metodo più usato nella meteorologia per rappresentare l'umidità.

Ayoade (2010, p. 144) ainda justifica sua importância e sua relação com outros elementos climáticos, como a temperatura, ao afirmar:

A umidade relativa é a medida de umidade do ar mais popularmente usada, por que é facilmente obtida e computada, usando-se termômetros de mercúrio, de bulbo seco e de bulbo úmido. Além disso, ela indica o grau de saturação do ar. A umidade relativa é, todavia, grandemente influenciada pela temperatura do ar. O valor pode variar se houver uma mudança na temperatura do ar, mesmo

que não tenha havido nenhum aumento ou diminuição em seu conteúdo de umidade. Por exemplo, a umidade relativa do ar varia inversamente com a temperatura, sendo mais baixa no começo da tarde e mais elevada à noite. É sempre importante lembrar que a umidade relativa não oferece, na verdade, informação sobre a quantidade de umidade na atmosfera, mas informa quão próxima o ar está da saturação.

Guerrero (1988, p. 134) também faz relação entre temperatura e umidade relativa no tocante à transpiração:

Cuanto menor es la humedad relativa en la atmosfera mayor es la transpiración.

Cuanto mayor la temperatura del aire mayor es la cantidad de água que éste puede contener y, por conseguinte, a igualdad de cantidad de água en el aire disminuye la humedad relativa y, por lo dicho anteriormente, aumenta la transpiración.

O autor prossegue expondo situações de baixa umidade:

Generalmente estos casos son muy particulares y se encuentran cerca del mar y en suelos arenosos; la proximidad al mar hace que la humedad atmosférica sea más alta y que se condense durante la noche, reduciéndose la transpiración, lo que equivale a una lluvia adicional de 90 mm anuales.

Quanto às exigências de umidade relativa do ar para a oliveira, Wrege (2015, p. 22-23) expõe a seguinte situação, levando em consideração, inclusive, algumas conseqüências:

A umidade relativa deve ficar entre 60-80%. Caso contrário, a viabilidade do estigma pode ser comprometida, principalmente se a umidade ficar abaixo de 50%. Nesta situação, o estigma pode durar menos de três dias, tempo insuficiente para formar o tubo polínico e, assim, formar e fixar o fruto. Por outro lado, se a umidade relativa for muito elevada, próxima de 100%, ocorre a hidratação do grão-de-pólen, que aumenta de peso e não pode ser levado a uma longa distância pelo vento. Existe ainda a possibilidade do grão-de-pólen ser destruído devido ao excesso de hidratação. O excesso de umidade não só prejudica a polinização, mas também favorece as doenças fúngicas, entre as quais as causadas por *Spilocaea oleagina*, *Pseudocercospora cladosporioides*, *Gloeosporium olivae*, entre outras. Por estas razões, a umidade relativa é uma variável de referência na escolha de local para o estabelecimento das oliveiras.

O parecer de Monteiro (2009, p. 4) sobre umidade do ar reafirma a tendência explicitada:

É outra variável que atua de diversas formas indiretas sobre as culturas, afetando, inclusive, o poder evaporante do ar e condicionando a transpiração. Ambientes muito secos levam ao aumento excessivo da transpiração, na maioria das plantas. Em

outros casos, podem provocar danos indiretos resultantes de desordens fisiológicas. Além destes aspectos, a umidade do ar é muito importante na interação entre as plantas e os microorganismos, especialmente fungos e bactérias, causadores de doenças. Em condições de alta umidade, onde a duração do período de molhamento foliar é mais prolongada, há o favorecimento da ocorrência de doenças que afetam o desempenho das culturas, reduzindo a quantidade e a qualidade dos produtos agrícolas.

Apesar de não se tratar de um zoneamento edafoclimático, é de interesse salientar brevemente o papel desempenhado pelos solos na prática da olivicultura. Geralmente, admite-se como apropriado o solo arenoso ou franco-arenoso, profundo, permeável, aerado, composto por matérias potássicas, calcárias e magnesianas e pouco argilosa, pois, a umidade excessiva é altamente prejudicial, favorecendo o surgimento de doenças e praga, podendo inclusive apodrecer o sistema radicular, fazendo surgir gomose nos troncos e ramos.

Gomes (1979, p. 79) afirma da seguinte forma:

Uma vez que as raízes possam atingir boa profundidade, a oliveira prospera e produz bem ainda entre pedras, as rochas e as areias e em solos de escassa fertilidade. As terras ricas de pedras soltas são o ideal para o cultivo dessa planta em escala limitada. Nos solos calcários, dá origem o azeite mais delicado e mais fino do que quando cultivada em terra barrenta e arenosa.

Ruins são as terras que retêm e conservam excessos de umidade, tais como os solos compactos, impermeáveis, pouco profundos e barrentos. Não deve ser cultivada, pois, em terras onde a água não escoar com facilidade, mesmo se muito férteis, por que seu aparelho radicular, que é muito desenvolvido em profundidade e superfície, deve poder explorar grande cubo de terra, e se essa não for drenada, a umidade torna-a sujeita à podridão e determina a queda dos frutos.

Guerrero (1988, p. 22) inicialmente trás a questão das raízes em relação ao solo, afirmando que *“el desarrollo radicular de un olivo depende mucho de la textura del terreno. En terrenos arenosos, sueltos, se desarrolla más en profundidad que en terrenos arcillosos, compactos”*.

Posteriormente, Guerrero (1988, p. 245) relaciona o solo às questões de umidade, postulando que:

Aunque las producciones de los olivares, sobre todo en secano, guardan una estrecha correlación con la cantidad de agua caída, no por eso hay que olvidar que el olivo es muy sensible a un exceso de humedad en el suelo. En terrenos húmedos las raíces respiran mal y las árboles presentan síntomas de clorosis y pueden llegar a perderse. Por eso, los olivos no prosperan bien en terrenos demasiados arcillosos ni en aquellos que por su situación topográfica pueden quedar inundados cuando suceden lluvias abundantes.

Já a latitude é um fator controlador da quantidade de energia solar em uma região, pois a mesma depende da sua posição na Terra e qual inclinação a energia do Sol chega até ela e da época do ano, fatores determinantes para a realização do cultivo desejado.

Carlesso (2007, p. 50) elucida as diferenças da incidência dos raios solares:

Nas regiões próximas ao Equador, existe uma disponibilidade energética elevada e praticamente constante ao longo do ano, isso ocorre porque a latitude é pequena nessa região. Isso determina uma temperatura média anual elevada e com menor amplitude térmica. À medida que a latitude aumenta, aumenta também a inclinação dos raios solares, ocasionando uma variação na densidade do fluxo de radiação solar incidente, aumentando a variação anual da temperatura do ar.

De acordo com o exposto, a olivicultura é uma prática típica de clima mediterrâneo, que se localiza em uma faixa fora da zona tropical, isto é, com latitudes superiores a 23°27'30", tanto ao norte quanto ao sul.

Wrege (2015, p. 658) analisa a situação da seguinte forma: “Os principais pontos de ocorrência de oliveiras ocorrem ao redor dos paralelos de 30°N e 30°S, fora do Brasil, e o objetivo deste trabalho foi definir os melhores locais para o desenvolvimento da oliveira no Brasil”. Portanto, de antemão, pode-se dizer que, partindo desta premissa, a olivicultura seria pouco provável em território brasileiro.

No entanto, Gomes (1979, p. 66) prova que, mesmo com algumas limitações peculiares a cada região, existem olivais em franca produção em várias partes do mundo, fora do limite proposto por Wrege ou mesmo sob as condições de clima mediterrâneo: “Há olivais em frutificação desde o paralelo de 45° ao paralelo de 15° e até 7°. O autor cita vários exemplos, como 46°N às margens do Lago de Como, nos Alpes italianos; nos Estados Unidos, no sul do Arizona e da Califórnia, ao sul do paralelo de 34°; quase toda a Grécia e litoral da Turquia; em pequenas altitudes entre os paralelos de 27°S e 32°S, na Argentina, atingindo as fronteiras bolivianas e brasileiras; Vale do Rimac e Lambayeque, Peru, 12°S e 7°S respectivamente; Tarija e Chuquisaca, Bolívia, entre 22°S e 20°S; Oásis de Cufra, Líbia, 22°N; Omã, 23°N; Arábia Saudita, 18°N; Iêmen, Eritreia e Etiópia, aos 15°N; Angola, entre 6°S e 18°S, semelhante ao litoral oriental do Brasil, na altura dos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco; Maracaibo, Venezuela, 11°N (p.67-69).

Enfim, os efeitos da latitude, mesmo que determinantes para o estabelecimento das zonas de iluminação são atenuados para a olivicultura, dada à atuação dos elementos climáticos locais que acabam por predominar.

No concernente à altitude, ela é uma variável interessante para corrigir questões como a latitude, a temperatura, regime dos ventos, exposição à radiação e inclinação do terreno, entre outros.

Sob a ótica do macroclima, regiões de baixas latitudes que, teoricamente, sentem a falta de suficiente horas-frio exigida pelo vegetal, podendo ser naturalmente ajustada, uma vez que altitude e temperatura são inversamente proporcionais. No entanto, existem olivais nas mais variadas altitudes, indo do nível do mar, desde que este não possua umidade excessiva, até altitudes de mais de 1000 metros.

Então, conclui-se que a altitude atua como um fator fundamental por sua regular principalmente a temperatura.

A radiação Solar é o fator impulsionador de todo o sistema, já que a maior parte da energia que o alimenta é oriunda do Sol. A radiação solar é a principal responsável pelas características térmicas do ambiente (temperaturas do ar e do solo) e também do fotoperiodismo. O parecer de Ayoade (2010, p. 263) confirma:

Se não há radiação suficiente o sistema radicular da planta não se desenvolve completamente, a folhagem fica amarelada e surge a tendência do caule crescer às custas da folhagem. A planta começa a aumentar a matéria orgânica por volta de 0°C, aumentando em quantidade até os 25°C, diminuindo então até zero nos 40°C. Isso indica que radiação demais ou insuficiente é prejudicial ao processo de fotossíntese.

Carlesso et al. (2007, p. 43-44) diz que:

A radiação solar afeta diretamente a demanda evaporativa da atmosfera, pois ela é responsável pelo fornecimento de energia para todos os processos que ocorrem na atmosfera, como, por exemplo, o aquecimento, evaporação da água, turbulência do ar, fotossíntese e outros. (...) O processo de fotossíntese é dependente do fotoperíodo (duração do dia ou número de horas de luz por dia), porém, para as plantas, alguns processos fisiológicos dependem mais da temperatura do que do fotoperíodo, entre eles, o crescimento e a expansão das células.

Carlesso et al. (2007, p. 44) ainda aponta questões relacionadas às regiões climáticas que favorecem a olivicultura:

Em regiões subtropicais e temperadas, a pesquisa tem recomendado a utilização de plantas com arquitetura de folhas mais eretas, propiciando a máxima penetração de luz no interior do dossel vegetativo de uma comunidade de plantas. Isso porque a disponibilidade energética é menor nessas regiões e a absorção da radiação solar por um dossel vegetativo deve ser maior que aqueles cultivados em regiões tropicais.

Ayoade (2010, p. 263) apresenta também uma classificação das plantas quanto ao fotoperiodismo:

Os cultivos podem ser classificados em cultivos de dia curto e dos tipos de dia longo, dependendo do período em que alcançam seu crescimento ótimo ou seu tempo de maturação. Os cultivos que atingem seu crescimento ótimo durante o período de dias curtos (cerca de 10 horas de radiação) são denominados “cultivos de dia curto” e entre eles estão o feijão, milho, algodão, pepino, tomate e painço. Os cultivos que atingem seu crescimento ótimo durante o período de dias longos (cerca de 14 horas de radiação) são os “cultivos de dias longos” e incluem a mostarda, trevos, aveia, trigo e centeio. Portanto, as plantas tropicais são geralmente de dia curto, enquanto as plantas que se originam nas latitudes médias são do tipo de dia longo.

Para as oliveiras, Gomes (1979, p. 78-79) conclui assinalando que “a oliveira gosta de sol e de ventilação. As oliveiras não devem, portanto, ficar muito juntas, nem à sombra de outras árvores. A falta de sol e ventilação facilita o aparecimento de pragas e moléstias”.

2.4.2 Fatores ou eventos prejudiciais para a agricultura

Os estudos que os efeitos das geadas nas plantas são bastante antigos, uma vez já observados na Antiguidade Clássica e mesmo em séculos mais recentes.

Para Mota (1983, p. 200), geada:

É definida como sendo o processo através do qual cristais de gelo são depositados sobre uma superfície exposta. Isso resulta do fato de a temperatura da superfície exposta ter caído até a temperatura do “ponto de orvalho” do ar. O “ponto de orvalho” é simplesmente a temperatura na qual ocorre a condensação na referida massa de ar ou a temperatura que deveria ser atingida por uma superfície, exposta para que haja formação de orvalho. Na realidade, a geada é simplesmente o orvalho congelado. Em vez de a umidade (vapor d’água) existente no ar se condensar sob a forma líquida, ela passa diretamente do estado de vapor ao de cristais de gelo.

Nery e Carfan (2013, p. 171) assim descrevem:

Denomina-se geada uma capa de gelo cristalino que se forma sobre superfícies expostas às intempéries e que se resfriam o suficiente para provocar o congelamento do orvalho ou do vapor d’água contido no ar. (...) É o orvalho congelado. Forma-se sobre objetos com temperaturas abaixo do ponto de congelamento, pela passagem direta do vapor d’água para o estado sólido (processo de deposição), havendo depósito de cristais de gelo sobre a superfície.

Segundo Ayoade (2010, p. 271), as condições para a ocorrência de geadas são:

1. Massa de ar estável e fria;
2. Céu sem nuvens, para permitir a perda de radiação térmica da superfície da Terra;
3. Condições calmas para prevenir a mistura de ar próximo da superfície com o ar mais quente acima;
4. Temperatura do ponto de orvalho relativamente alta;
5. Formas topográficas que favoreçam a drenagem do ar frio para as baixadas.

Quanto à gênese e área de abrangência, existem dois tipos de geada. Ayoade (2010, p. 270) ilustra da seguinte forma:

Há dois tipos genéticos principais de geadas: a geada de radiação e a geada de advecção ou de massa de ar. A geada de radiação resulta do rápido resfriamento da camada de ar próxima ao solo, devido às grandes perdas de radiação terrestre em noites calmas e claras. A geada de advecção ou de massa de ar ocorre quando uma área é invadida por uma massa de ar frio. Consequentemente, a geada de advecção afeta uma grande área em sua ocorrência, ao passo que a geada de radiação tende a ser estrita a uma pequena área.

O principal efeito da geada como fator limitante para a agricultura é que, devido à queda brusca de temperatura, provoca a morte dos vegetais. Também deve ser observada a época de ocorrência. Para Mota (1983, p. 203):

As geadas que se verificam no inverno são menos passíveis de provocarem prejuízos, uma vez que as plantas, por esse tempo, se acham em repouso. As geadas tardias, que ocorrem na primavera, são as mais perigosas, por que então as plantas já estão despertando do repouso hibernar o que se traduz em ativa vegetação e no surgimento das flores e frutos. Também as geadas de outono são prejudiciais, por que ainda existe atividade vegetativa.

Gomes (1979, p. 180) também observou o ciclo anual como referência:

A oliveira suporta, no inverno, frios fortes. Tolerar até -12°C , por pouco tempo. Quando a temperatura se mantém durante oito dias a -10°C , a oliveira morre. Quando o frio chega bruscamente e a planta não se encontra em repouso vegetativo, morre à temperatura de -8°C . As geadas de inverno, quando a planta se encontra em repouso, a oliveira as suporta muito bem. São muito prejudiciais as geadas tardias, que ocorrem quando já se encerrou o repouso vegetativo. Também prejudicam geadas intempestivas de outono. As azeitonas atingidas pelas geadas paralisam o crescimento, tornam-se de um castanho-escuro e perdem a consistência.

As oliveiras, mesmo que apresentem certa resistência ao frio, dependem muito das variedades cultivadas para atingir os resultados esperados, sendo as mais cultivadas a Arbequina, a Frantoio e a Cornezuelo. As geadas podem provocar a morte de ramos e até

mesmo do vegetal como um todo, havendo a necessidade de uma poda bastante radical. *“Cuando las bajas temperaturas ocurren en primavera, en el momento de la floración, los fríos pueden perjudicar la formación del fruto y se pueden originar pérdidas en la cosecha”* (GUERRERO, 1988, p. 246). Outra problemática relacionada às geadas é a formação de lesões, permitindo a entrada de bactérias nocivas ao fruto, prejudicando o desenvolvimento do fruto.

Outro elemento de elevado risco é granizo, conceituado por Nery e Carfan (2013, p. 175) como:

Precipitação que se origina de nuvens convectivas, como cumulonimbus, e que cai em formas de bolas ou pedaços irregulares de gelo, quando os pedaços têm formatos e tamanhos diferentes. Pedaços com um diâmetro de cinco milímetros ou mais são considerados granizo; pedaços menores de gelo são classificados como bolas de gelo, bolas de neve ou granizo mole. Bolas isoladas são chamadas de pedras.

De acordo com Mota (1983, p. 317-318), “o granizo ocorre mais frequentemente nas regiões continentais das médias latitudes (20° a 55°) diminuindo em regiões marítimas e equatoriais. Entretanto, apresenta também grande frequência nas altas altitudes das regiões tropicais”.

Também conhecidas como saraivas, as chuvas de granizo são responsáveis pela propagação da tuberculose, produzem feridas que facilitam a entrada de bactérias durante a floração, interferindo fortemente no ciclo e prejudicando a frutificação e a colheita.

Teoricamente, o grau de dano causado às plantas depende do tamanho das pedras, da densidade por área, da duração da tempestade, da velocidade de queda e da idade das plantas. Precipitações intensas e ventos fortes quando acompanham o granizo aumentam os danos. Interessa também saber a época do ano em que ocorre.

O granizo causa danos por destruir as folhas, flores e frutos, quebra galhos e fere os ramos. As azeitonas atingidas produzem pouco azeite. Em suma, o dano depende do estágio de desenvolvimento. Em geral, a maioria das plantas é mais danificada na época da floração.

Os ventos devem ser bastante observados como um dos elementos mais importantes para o planejamento da prática agrícola, tudo por que exige enormes cuidados por conta de seus efeitos. O conceito de vento pode ser entendido, de acordo com Nery e Carfan (2013, p. 365) como “ar que flui, em geral, horizontalmente sobre a superfície da Terra. Quatro características do vento são verificadas: direção, velocidade, tipo (rajadas e ventanias) e troca de ventos. (...) Os ventos predominantes criam padrões climáticos”.

Em Lucchetti (2011, p. 29), vento é entendido como:

Il vento nasce in seguito ad uno spostamento di massa d'aria dovuto ad una differenza di pressione atmosferica. Per esempio in una vale irraggiata dal sole d'estate la pressione diminuisce piú rapidamente rispetto Allá pianura adiacente. Di conseguenza si crea uno spostamento d'aria che cerca di colmare questa differenza. Grandi differenze di pressione atmosferica, come per esempio esistono fra campi di alta e di bassa pressione, non possono invece essere colmate direttamente perchè impedito dalla Forza di Coriolis.

Gomes (1979, p. 78) aponta os seguintes efeitos do vento:

“Os ventos fortes prejudicam as oliveiras. Prejudicam-na pela ação mecânica, que dificulta a fecundação e contribui para a queda dos frutos. Ventos muito quentes e secos, como ocorrem no Norte da África, Oeste da Argentina e alhures, queimam os brotos e prejudicam a safra, se coincidem com a florada. Os ventos frios prejudicam, principalmente se coincidem com a floração e a fecundação.

Faz-se mister, portanto, abrigar o olival dos ventos fortes, sempre que possível. Às vezes, é possível evitar os espigões e as encostas mais batidas pelos ventos. Sempre é possível plantar quebra-ventos”.

No entanto, Monteiro (2009, p. 4) aponta, além dos impactos negativos, os positivos:

O vento é outra variável que afeta indiretamente as culturas. Sua influência pode ser positiva ou negativa, dependendo de sua velocidade. Em velocidades baixas ou moderadas, o vento contribui para a renovação do suprimento de CO₂ e para a manutenção da transpiração das plantas. No entanto, em velocidades excessivas, o vento é responsável pelo aumento demasiado da transpiração das plantas, levando ao fechamento dos estômatos, à redução do número de folhas e da área foliar, resultando em queda brusca da fotossíntese. Além disso, ventos intensos provocam danos mecânicos nas plantas, como acamamento, queda de folhas e quebra de galhos e troncos.

Ayoade (2010, p. 269) reforça os aspectos positivos e negativos, expondo:

Positivamente, o vento constitui-se num agente eficiente na dispersão das plantas. O consumo de bióxido de carbono das plantas e as taxas de transpiração tendem a crescer com o aumento de velocidade do vento, até um certo nível. Negativamente, o vento pode causar danos físicos às culturas, favorecendo também um alto índice de transpiração e conseqüente ressecamento da planta, quando são constantes. Juntamente com o transporte de polens e sementes, os ventos carregam plantas indesejáveis, como as ervas daninhas. A erosão provocada pelo vento pode arruinar a terra agrícola de boa qualidade, removendo a camada superficial do solo, como se viu em Oklahoma e Kansas, nos Estados Unidos, durante o *dust bowl*, período de seca da década de 30. Também os ventos de alta velocidade, em áreas relativamente secas ou durante a estação seca nas regiões subúmidas, podem aumentar o risco de incêndios florestais, e conseqüentemente poderão também prejudicar os cultivos.

Na agricultura entende-se como “seca” o instante em que os índices de umidade, seja da atmosfera ou do solo, não atendem mais o suprimento para as demandas fisiológicas dos cultivos. Nery e Carfan (2013, p.325) conceituam como “ausência prolongada ou considerável déficit de precipitação”.

A oliveira é de natureza xerófitica e rústica, isto é, adaptada a baixos índices pluviométricos e altamente resistentes a tais ambientes, o que a faz sofrer muito mais com os elevados índices de pluviosidade e umidade. Assim descreve Wrege (2015, p. 658):

“A oliveira é uma espécie com muitas características de plantas xerófitas, com folhas coriáceas de cutícula espessa. Os estômatos situam-se na face inferior das folhas, diminuindo as perdas de água da planta por transpiração e permitindo que a atividade vegetativa se restabeleça imediatamente quando a planta sai de uma situação de estresse, causado por falta de água prolongada”.

No entanto, nas ocasiões em que sofrem com as secas, o vegeta tem folhas pequenas, duras e de consistência coriácea. Ao intensificar eventos de secas, as folhas se enrolam e caem, bem como as flores e as azeitonas deixam de crescer.

Já quanto à neve o maior prejuízo ocasionado é mecânico, pois o peso de seu acúmulo sobre os galhos provoca o rompimento, facilitando a penetração de males.

As neblinas têm seu principal efeito quando na época da floração. Umidade acima dos 80% torna a polinização bastante complicada. Portanto, devem ser evitadas áreas de baixadas ou muito próxima a rios, lagos ou áreas encharcadas.

3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Área de estudo

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado do Paraná é o 15º maior em extensão, com superfície total de 199.307,945 km² e está localizado na Região Sul do Brasil, cujas distâncias no sentido norte-sul é de 468 km e leste-oeste de 674 km. É atravessado em sua porção norte pelo Trópico de Capricórnio (23°27'30"S), o que o posiciona com aproximadamente 75% de seu território na Zona Temperada Sul e os demais 25% na Zona Intertropical, o que confere ao estado uma característica bastante relevante quanto ao zoneamento agroclimático, isto é, uma zona de transição entre a região de clima predominantemente tropical e a temperada. Apenas de 7 de dezembro a 7 de janeiro de cada ano, o Sol incide perpendicularmente sobre o Norte do Paraná. De acordo com a tabela abaixo, segue a posição astronômica e seus respectivos pontos extremos:

Tabela 6: Paraná – Pontos extremos

PONTO CARDEAL	PONTO EXTREMO	MUNICÍPIO	LATITUDE	LONGITUDE
Norte	Cachoeira do Saran Grande	Jardim Olinda	22°30'38" S	52°06'47" O
Sul	Nascente do rio Jangada	General Carneiro	26°43'00' S	51°24'35" O
Leste	Foz do rio Ararapira	Guaraqueçaba	25°19'17" S	48°05'37" O
Oeste	Porto Palacim	Foz do Iguaçu	25°27'16" S	54°37'08" O

Fonte: Palhares, 2007

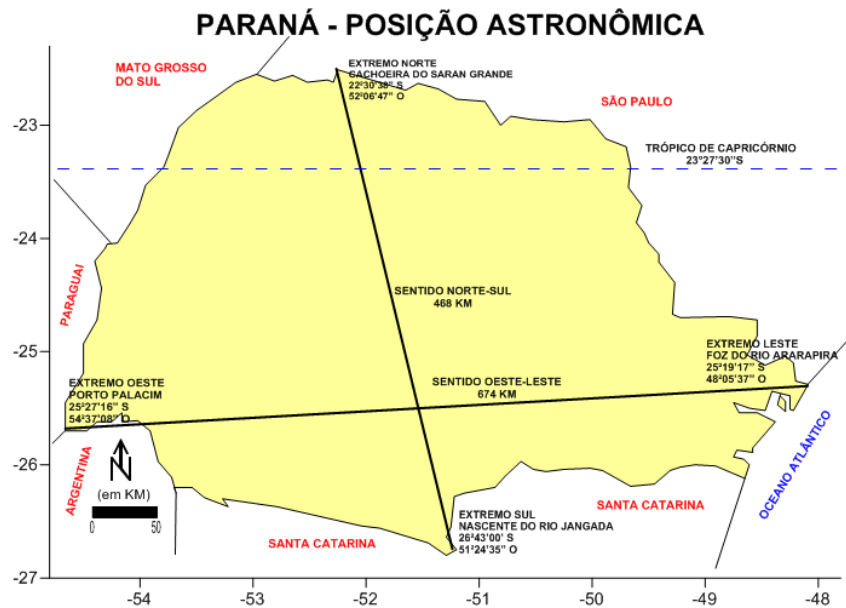
Outra característica marcante do estado é a sua pequena fronteira marítima, com apenas 98 km de contato com o Oceano Atlântico. Contudo, suas fronteiras terrestres são relativamente extensas, conforme tabela abaixo:

Tabela 7: Paraná - Fronteiras

ORIENTAÇÃO	FRONTEIRA	EXTENSÃO
Norte e Nordeste	São Paulo	940 km
Leste	Oceano Atlântico	98 km
Sul e Sudeste	Santa Catarina	754 km
Sudoeste	Argentina	239 km
Oeste	Paraguai	208 km
Noroeste	Mato Grosso do Sul	219 km

Fonte: Palhares, 2007

Figura 2: Estado do Paraná e sua posição astronômica

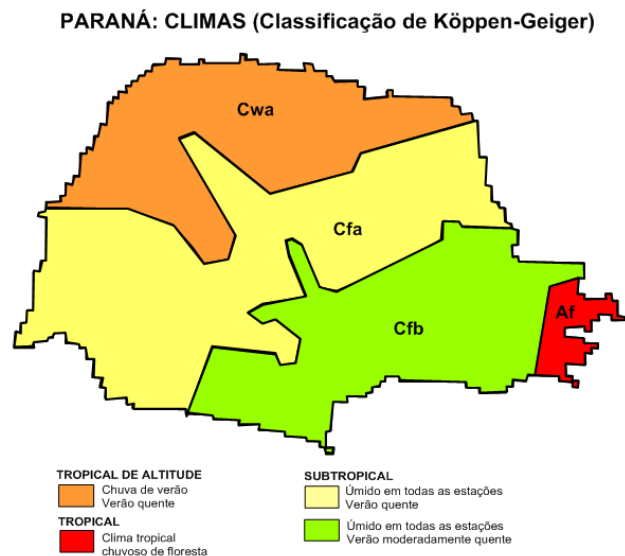


Fonte: Palhares, 2007

Organização: o autor

Climaticamente, o estado do Paraná possui quatro tipos climáticos de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o que lhe confere grande heterogeneidade, principalmente por conta de sua posição astronômica (atravessado pelo Trópicos de Capricórnio), fato este determinante para a complexidade do trabalho.

Figura 3: Tipos climáticos do estado do Paraná (segundo Köppen-Geiger)



Fonte: Wrege et al., 2011

Organização: o autor

3.2 Levantamentos bibliográficos

O levantamento bibliográfico, realizado na parte inicial deste trabalho para a análise da origem da oliveira, sua chegada ao continente americano e ao Brasil, foram executados em pesquisas e revisões bibliográficas em livros e artigos, impressos e formato digital, nacionais e estrangeiras. Tais procedimentos também foram realizados para os levantamentos acerca das características botânicas e fenológicas da oliveira, esta sendo a base para o entendimento das exigências climatológicas da espécie.

3.3 Tabelas

Foram utilizados ao todo nove tabelas, todas feitas em Microsoft Office Word 2007, organizados da seguinte forma:

- Tabelas 1, 2 e 3: resumos de textos que abordavam os itens apontados;
- Tabela 4: utilizado de artigo científico de Catarina Souza;
- Tabela 5: adaptado a partir do artigo científico de Catarina Souza, adaptando-o para o Hemisfério Sul;
- Tabelas 6 e 7: utilizado do livro *Paraná – Aspectos de Geografia*, de José Mauro Palhares (2007);
- Tabela 8: listados a partir de uma relação das estações meteorológicas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR);
- Tabela 9: listados a partir de uma relação de estações meteorológicas utilizadas por Reinhardt Maack e disponíveis no livro *Geografia física do Estado do Paraná*;

3.4 Dados climatológicos

Para a observação de dados climatológicos importantes para o desenvolvimento do trabalho, como temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar, foram utilizadas séries históricas de 33 estações meteorológicas disponíveis *online* pelo Instituto Agrônomo do

Paraná (IAPAR), relativamente bem distribuídas por todas as regiões do estado, variando, entre os períodos de 1957 a 2015, porém, bastante diferenciado de uma estação para outra.

Os dados de temperaturas (médias mínimas, médias máximas e médias compensadas), umidade relativa do ar, pluviosidade e balanço hídrico foram divididos por estações, elaborados em cálculos matemáticos simplificados em Microsoft Office Excel 2007.

Os dados de número de horas de frio foram coletados no Atlas Climatológico da Região Sul do Brasil: Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, trabalho este realizado pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias)

3.5 Gráficos

Os gráficos referentes ao balanço hídrico foram feitos por planilha em Microsoft Office Excel, de acordo com o modelo do “Balanço Hídrico Normal de Thornthwaite e Mather”, feita por Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998), resultando em gráficos de eixos x e y, utilizando-se os dados climatológicos das 33 estações do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), na qual dezessete serão apresentados ao longo do trabalho.

Os climogramas foram desenvolvidos em Microsoft Office Word pelo autor, em dois eixos verticais, sem sobreposição, onde linhas em vermelho representam índices de temperaturas e barras em azul os índices pluviométricos, para os doze meses do ano.

3.6 Mapas

Para a geração de mapas de altitude, temperaturas, pluviosidade, umidade relativa do ar, número de horas frio e geadas, estacionais ou anuais, foram feitas representações quantitativas por manifestação em área no método isaritmico, que, segundo Martinelli (2009, p.65) “é ideal para a representação de fenômenos contínuos, como a temperatura, a pressão, o relevo, a partir de medidas obtidas em descontinuidade. A realidade é vista como feita de quantidades em continuidade espacial”.

Para a posição astronômica, localização das estações do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná) e localização das estações feitas por Maack (2012) foi utilizado o método de localização dos pontos através de coordenadas decimais. Para a elaboração dos

mapas relativos à altitude, foram utilizados dados de latitude, longitude e altitude dos 399 municípios do estado.

Os perfis de relevo, após serem elaborados da mesma forma que os demais mapas (isarítmico), foi utilizado o recurso do reposicionamento da representação, bem como no mesmo ambiente possibilitou a elaboração do mapa em 3D.

Utilizou-se a interpolação por *krigagem* através *software Surfer9*.

Cada variável foi analisada isoladamente, para posteriormente as probabilidades serem sobrepostas usando o *software Surfer9* para a elaboração de mapas estacionais por sobreposição que aponta as probabilidades (dividida em áreas aptas, áreas aptas com restrições e áreas não aptas) das regiões para a prática da olivicultura, baseando-se nos índices pluviométricos, temperatura média mínima, temperatura média máxima, umidade relativa do ar e número de horas de frio estacionais, em que foram contados, para cada estação do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná), o número de exigências atendidas e, para elaboração de mapas isarítmicos, que determinam tais áreas.

3.7 Equações

Única equação utilizada ao longo do trabalho, para a obtenção das coordenadas decimais, fez-se uso de:

$$X^{\circ}Y'' \rightarrow \frac{Y}{60} = Z \rightarrow = X,Z$$

4 ASPECTOS FÍSICOS DO ESTADO DO PARANÁ E SUAS CONDIÇÕES PARA A OLIVICULTURA

O embasamento para o zoneamento agroclimático para a olivicultura serão observados os seguintes fatores: temperaturas médias das máximas, das mínimas e compensadas, pluviosidade, umidade relativa do ar, balanço hídrico, estacionais e anuais, além das altitudes, fator este que dará início às observações.

Para os dados climáticos, foram utilizados os dados das 33 estações meteorológicas do IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), distribuídos conforme tabela e mapa abaixo:

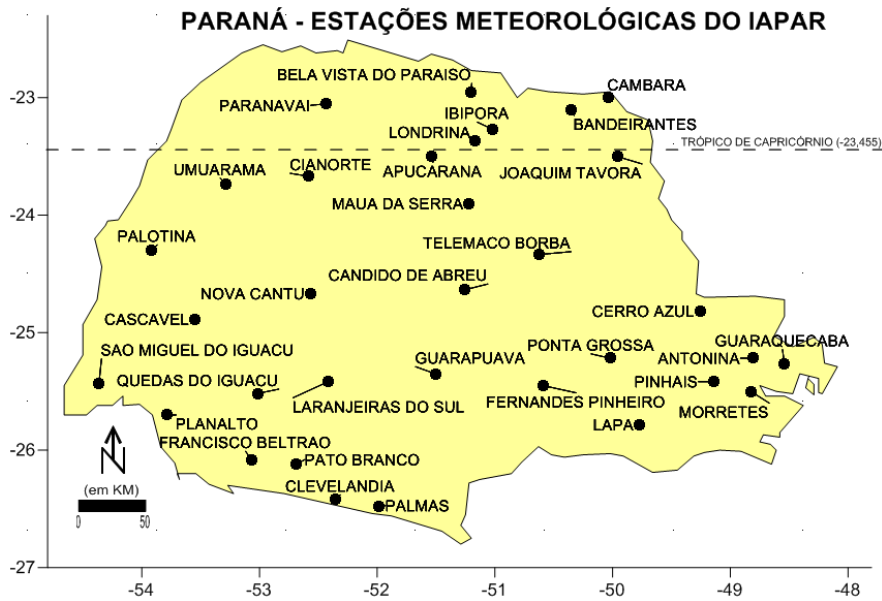
Tabela 8: Estações do IAPAR para coleta dos dados meteorológicos

ESTAÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	PERÍODO DE COLETA DE DADOS	SITUAÇÃO
ANTONINA	-25,2166	-48,8	60	1978 - 1999	Desativada
APUCARANA	-23,5	-51,5333	746	1962 - 2002	Desativada
BANDEIRANTES	-23,1	-50,35	440	1976 - 2015	Ativada
BELA VISTA DO PARAÍSO	-22,95	-51,2	600	1972 - 2015	Ativada
CAMBARÁ	-23	-50,0333	450	1957 - 2010	Desativada
CÂNDIDO DE ABREU	-24,6333	-51,25	645	1989 - 1998	Desativada
CASCAVEL	-24,8833	-53,55	660	1973 - 1998	Desativada
CERRO AZUL	-24,8166	-49,25	360	1972 - 1997	Desativada
CIANORTE	-23,6666	-52,5833	530	1972 - 2001	Desativada
CLEVELÂNDIA	-26,4166	-52,35	930	1973 - 2012	Desativada
FERNANDES PINHEIRO	-25,45	-50,5833	893	1963 - 2015	Ativada
FRANCISCO BELTRÃO	-26,0833	-53,0666	650	1974 - 2015	Ativada
GUARAPUAVA	-25,35	-51,5	1058	1976 - 2015	Ativada
GUARAQUEÇABA	-25,2666	-48,5333	40	1978 - 2015	Ativada
IBIPORÃ	-23,2666	-51,0166	484	1973 - 2015	Ativada
JOAQUIM TÁVORA	-23,5	-49,95	512	1972 - 2015	Ativada
LAPA	-25,7833	-49,7666	910	1989 - 2015	Ativada
LARANJEIRAS DO SUL	-25,4166	-52,4166	880	1974 - 2007	Desativada
LONDRINA	-23,3666	-51,1666	585	1976 - 2015	Ativada
MAUÁ DA SERRA	-23,9	-51,2166	1020	1979 - 1991	Desativada
MORRETES	-25,5	-48,8166	59	1966 - 2015	Ativada
NOVA CANTU	-24,6666	-52,5666	540	1976 - 2013	Desativada
PALMAS	-26,4833	-51,9833	1100	1979 - 2015	Ativada
PALOTINA	-24,3	-53,9166	310	1973 - 2011	Desativada
PARANAVÁI	-23,05	-52,4333	480	1975 - 2015	Ativada
PATO BRANCO	-26,1166	-52,6833	700	1975 - 2015	Ativada
PINHAIS	-25,4166	-49,1333	930	1970 - 1997	Desativada
PLANALTO	-25,7	-53,7833	400	1975 - 2015	Ativada
PONTA GROSSA	-25,2166	-50,0166	880	1954 - 2001	Desativada
QUEDAS DO IGUAÇU	-25,5166	-53,0166	513	1973 - 1998	Desativada
SÃO MIGUEL DO IGUAÇU	-25,4333	-54,3666	260	1983 - 1997	Desativada
TELÊMACO BORBA	-24,3333	-50,6166	768	1976 - 2015	Ativada
UMUARAMA	-23,7333	-53,2833	480	1972 - 2015	Ativada

Fonte: Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Figura 4: Localização das estações meteorológicas do IAPAR para coleta de dados

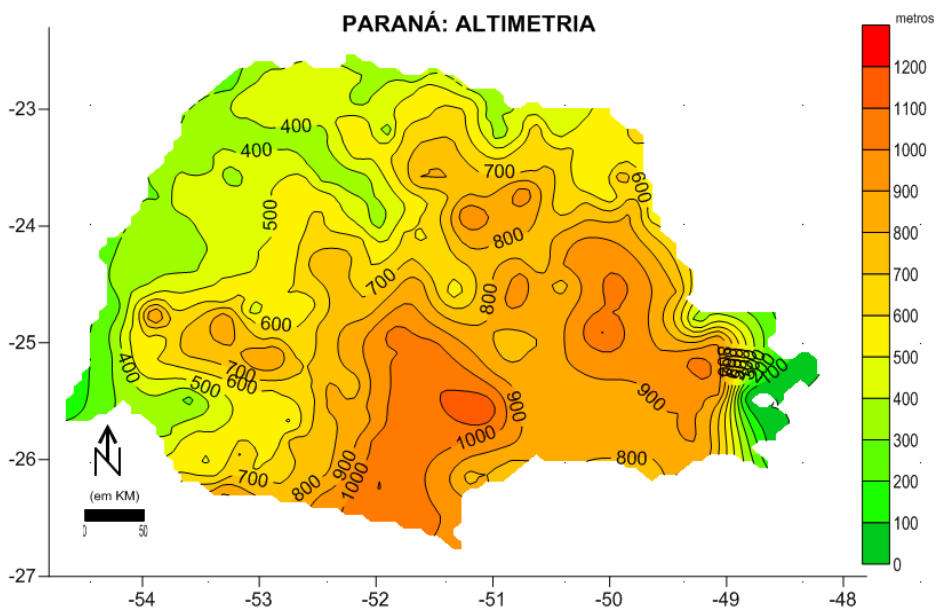


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Assim como a realidade de todo o território brasileiro, o estado do Paraná também apresenta sua base geológica bastante antiga e desgastada, cuja modelagem foi realizada pela hidrografia, pelos movimentos epirogênicos e pelo clima, e altitudes bastante modestas, variando de 0 metro até os 1922 metros de altitude do Pico Paraná.

Figura 5: Cotas altimétricas do Estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Basicamente, o estado é dividido em quatro grandes porções de relevo, no sentido leste-oeste: Litoral, Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava, ou ainda, Planalto Arenito-Basáltico.

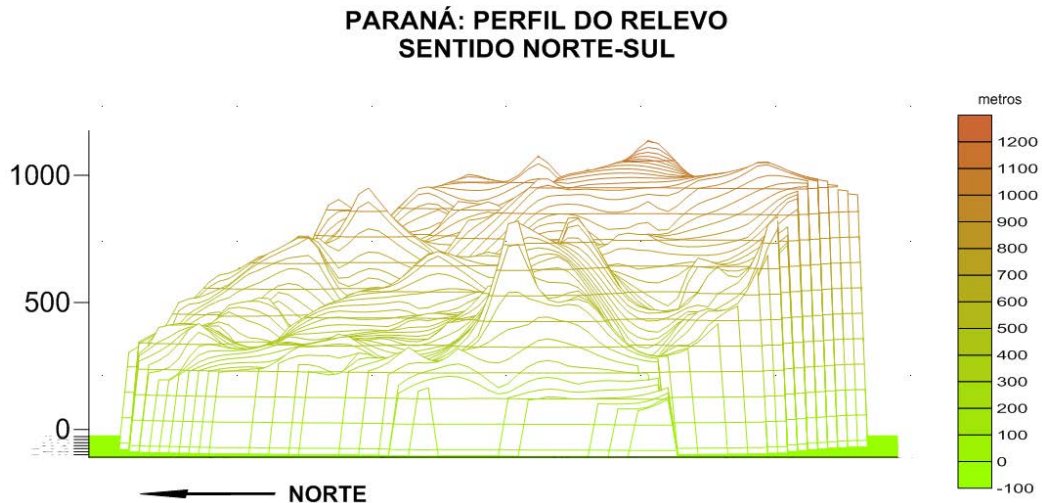
O relevo paranaense é assim descrito por Maack (2012, p. 163-169):

O litoral do Paraná é muito estreito e desempenha somente o papel de uma zona de passagem ou de uma porta para o oceano. Portanto, geográfica e economicamente, o Paraná tem que ser considerado, em primeira linha, como um estado de planalto ou de interior. O litoral e o primeiro planalto são separados por uma zona de serra que acompanha a grande escarpa de falha do complexo cristalino, as quais se elevam consideravelmente sobre o nível geral do interior como serras marginais do complexo cristalino. A cadeia de serra é denominada "Serra do Mar". (...) O primeiro planalto, limitado a leste pela Serra do Mar, conservou-se como um platô regular, exibindo apenas na sua porção sul grandes extensões planas e suaves ondulações. Na parte norte, a partir do principal divisor de águas Iguaçu-Ribeira, é recortado numa paisagem recente de elevações devido aos afluentes do profundo vale do rio Ribeira. (...) Na parte não entalhada e suavemente ondulada do Primeiro Planalto localiza-se Curitiba, a capital do estado do Paraná. (...) A parte profundamente recortada do Primeiro Planalto pode ser denominada região serrana do Açungui. Uma terceira parte, a leste do Primeiro Planalto, é delimitada pelo desenvolvimento noroeste do principal divisor de águas entre o Atlântico e a Bacia do Paraná. Essa parte do Primeiro Planalto tem em média 75 metros a mais que o nível geral do Planalto de Curitiba. (...) O Segundo Planalto, limitado a leste pela escarpa devoniana, exibe uma paisagem ondulada, constituída por sedimentos paleozóicos do devoniano, do carbonífero e permiano. (...) Apesar da uniformidade na conformação da superfície do Terceiro Planalto, limitado para leste pela Serra da Boa Esperança, ou escarpa triássico-jurássica, observa-se uma divisão em vários blocos devido aos grandes rios que percorrem o planalto. Além disso, o Terceiro Planalto, devido à sua posição em latitude e altitude, estende-se sobre várias zonas climáticas.

A disposição do relevo paranaense permite com que o estado apresente, somado a outros fatores, uma grande heterogeneidade de possibilidades dos fatores climáticos atuantes.

De acordo com o perfil do relevo paranaense, na porção leste observa-se uma grande inclinação do terreno, limite entre o Litoral e o Primeiro Planalto, conferindo-lhe uma grande alteração das características climáticas em tão curto espaço, uma vez que parte do nível médio do mar até acima dos 1000 metros de altitude. A parte serrana ("Serra do Mar") atua como bloqueio natural de grande parte das massas de ar úmidas oriundas do Oceano Atlântico.

Figura 7: Perfil do relevo paranaense no sentido norte-sul



Fonte: o autor

As menores altitudes, entre 0 metro n.m.m. até aproximadamente 200 metros n.m.m. situa-se no extremo leste do estado (Litoral) até o encontro com a “Serra do Mar”, em formação de escarpa que pode chegar a mais de 1300 metros n.m.m. e onde estão os seus pontos culminantes, como o Pico Paraná (1922 metros n.m.m.), Caratuba (1898 metros n.m.m.) e o Marumbi (1547 metros n.m.m.). Outra região de altitudes bastante modestas seria o Vale do rio Paraná. As maiores altitude estariam no extremo sul do estãõ, O Primeiro Planalto possui altitudes que variam entre 950 metros n.m.m. até 850 metros n.m.m..

Porém, permite-se destacar o bloco denominado Terceiro Planalto, já que abrange cerca de 2/3 da superfície. Maack (2012, p. 487-488) elucida o importante papel deste compartimento geomorfológico:

A parte nordeste do terceiro planalto chama-se de Araiporanga (ex-São Jerônimo), estendendo-se entre os rios Tibagi e Itararé. É relativamente baixa e cortada por platôs isolados e mesetas pelo rio das Cinzas, Laranjinha e Congonhas. A parte mais elevada do platô revela um declive de 1150 a 300 metros para o rio Paranapanema desde a serra da Boa Esperança. A leste do rio Congonhas, como também entre os rios das Cinzas e Laranjinha, ocorre algumas elevações e mesetas isoladas com altitudes de 800 metros situadas na proximidade da escarpa; entretanto, de um modo geral, as altitudes desta paisagem de platôs e mesetas oscilam de 300 a 650 metros. (...)

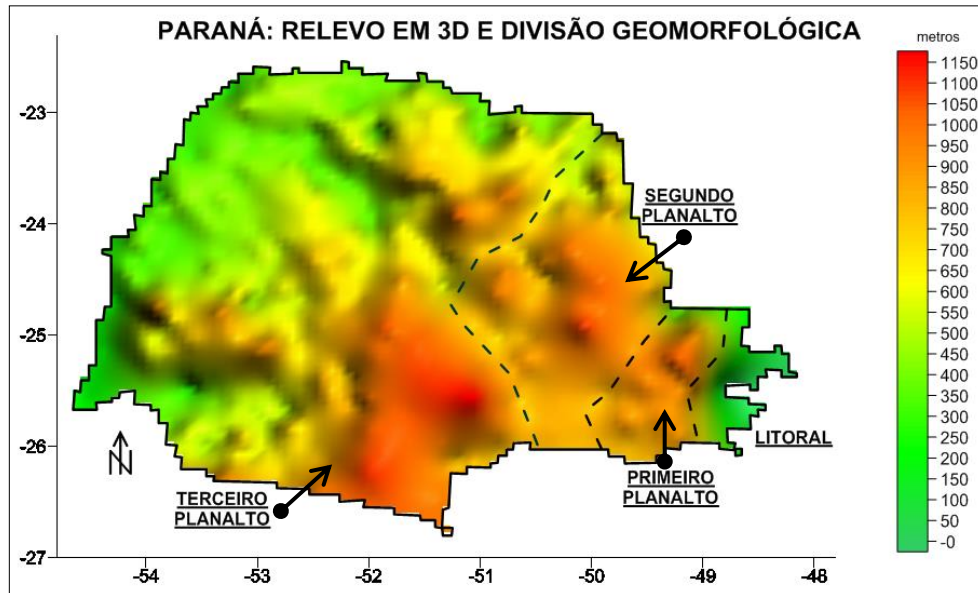
O planalto de Apucarana declina da escarpa, aqui denominada serra Cadeado e serra Bufadeira, numa extensão de 150 km, de 1125 metros para 290 metros no rio Paranapanema. Para oeste, o bloco perde altitude numa extensão de 240 km, até chegar aos 235 metros nas margens do rio Paraná. (...)

O planalto de Campo Mourão (650 m) mede 1150 metros na testa da escarpa da serra da Boa Esperança, inclinando-se num percurso de 265 quilômetros até 225 metros nas margens do rio Paraná. (...)

O planalto de Guarapuava, situado entre os rios Piquiri e Iguaçu, exibe 1250 metros na testa da escarpa, declinando para 350 metros

nas serras do Boi Preto e São Francisco, de onde cai num degrau estrutural de lençóis de *trapp* até 350 metros, evidenciando na borda do *cânion* do rio Paraná 197 metros. (...) A base do *cânion* encontra-se a apenas 45 e 49 metros do nível do mar.

Figura 8: Relevo paranaense em 3D e sua divisão



Fonte: o autor

Conforme já mencionado, dentre os cultivos de clima temperado, a oliveira é mais sensível se comparada a “outras espécies frutíferas criófilas, ocorrendo um aumento gradual de tolerância com as baixas temperaturas do outono, quando a planta começa a entrar em processo de dormência” (Wrege, 2015b, p.145).

Tendo como temperatura base de referência para o acúmulo de frio $12,5^{\circ}\text{C}$, denota-se que, a partir deste momento, a oliveira diminui ou até mesmo paralisa seu desenvolvimento vegetativo. Com a queda mais acentuada da temperatura, os prejuízos são maiores, tratando-se de uma espécie que resiste temperaturas pouco inferiores que 0°C .

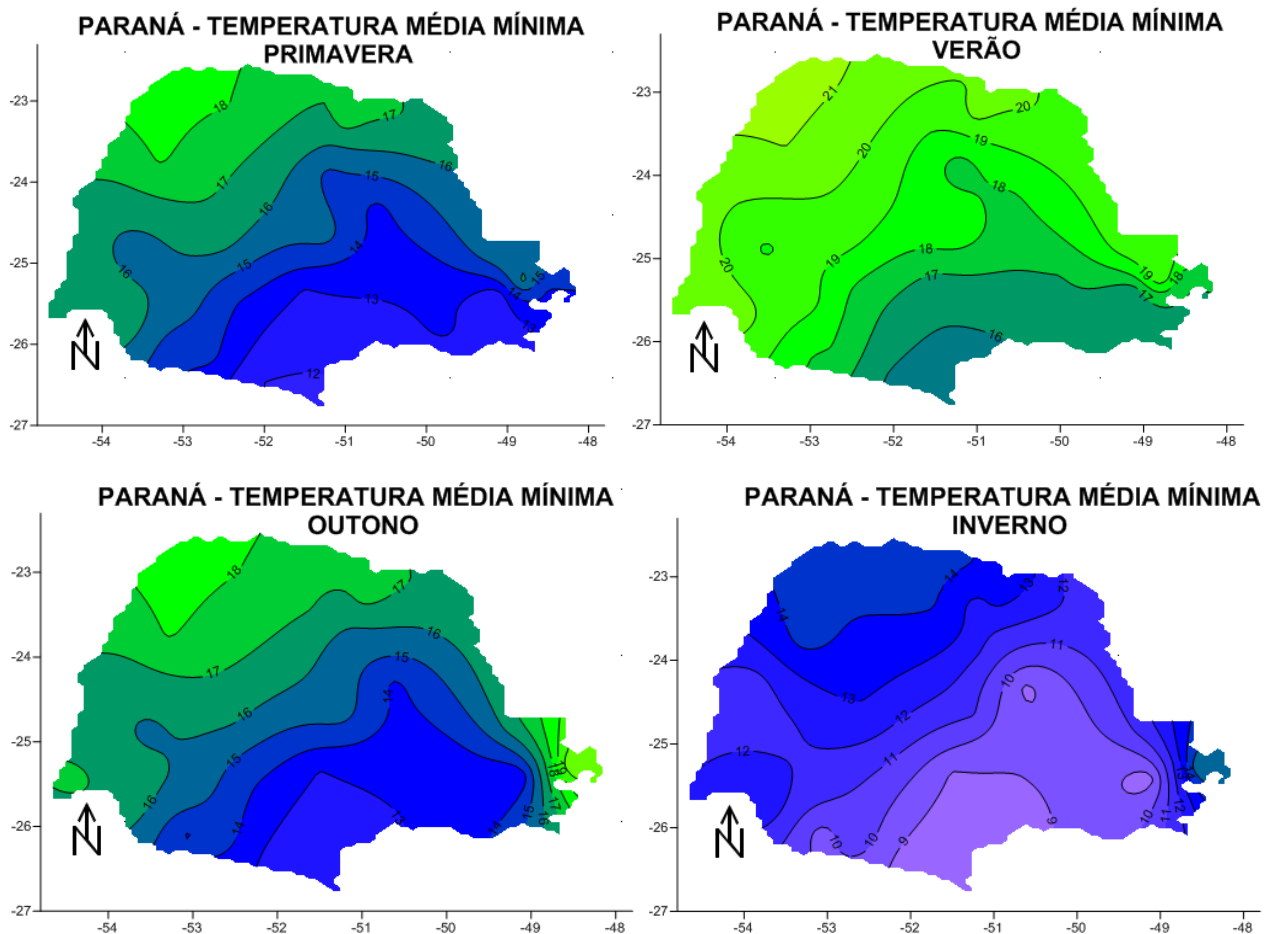
Deste modo, as isolinhas para temperaturas médias mínimas indicam que a porção central e sul do Paraná requerem certos cuidados quanto ao outono, principalmente seu final, e o inverno, uma vez que apresentam mínimas relativamente baixas, ocorrendo fortes geadas e, não raramente, neve. Nesta região não são raros os eventos de temperaturas abaixo do 0°C , mesmo que pouco abaixo, podendo acarretar prejuízos às oliveiras. Importante ressaltar Maack (2012, p. 154) quando aponta, por exemplo, a relação altitude-geada, característico desta região:

Apenas se pode assinalar superficialmente a existência de um limite superior de geadas caracterizado pela curva de nível dos 800 metros

na região Central e Norte do Paraná, onde se planta café e algodão. Acima deste limite superior de altitude, verificam-se geadas regulares, distribuídas pelos diversos meses. Apenas se conhece parcialmente o limite inferior das geadas onde o ar frio drenado novamente se aquece ou se superpõe às massas de cerração dos vales dos rios. Supõe-se estar aproximadamente entre 350 e 450 metros s.n.m. o limite inferior das geadas. Abaixo desta linha, regionalmente inexplorada e de grande importância para a agricultura, não ocorrem mais geadas.

Acrescentando a este raciocínio as latitudes menores dentro do estado do Paraná, caso do Norte Pioneiro, as temperaturas médias mínimas no inverno pouco ultrapassam a temperatura base para a oliveira. O Norte Central e Noroeste apresentam temperaturas médias mínimas acima da temperatura base, dificultando por ausência de frio a implantação do cultivo.

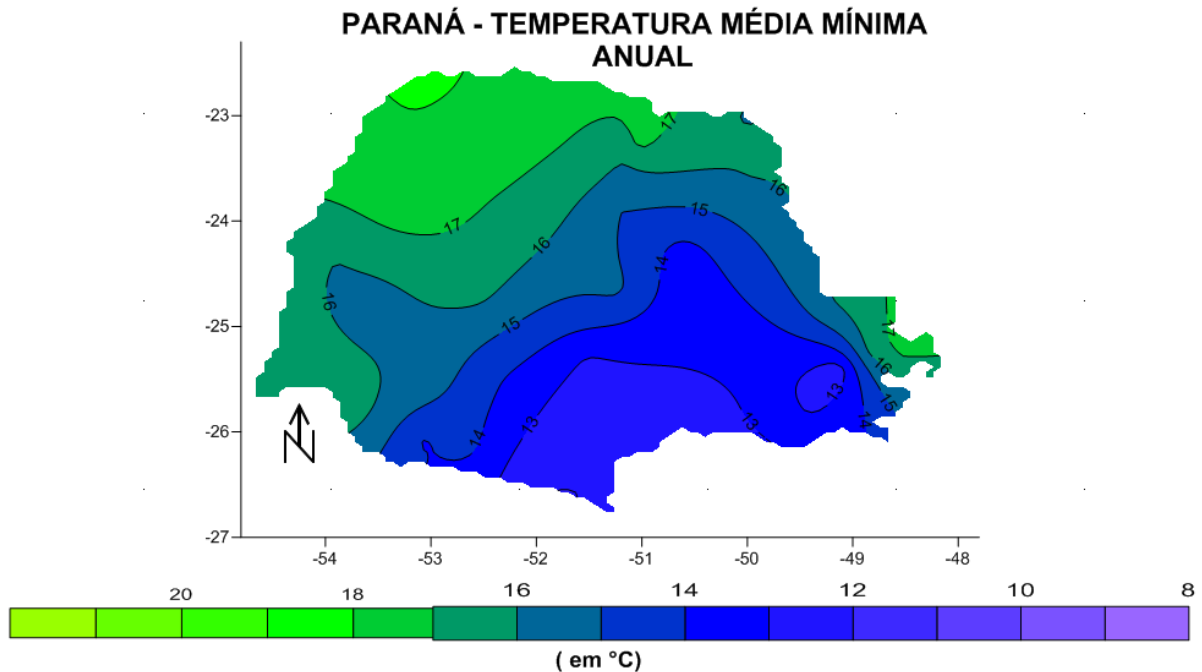
Figura 9: Temperaturas médias mínimas estacionais para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Figura 10: Temperatura média mínima anual para o estado do Paraná



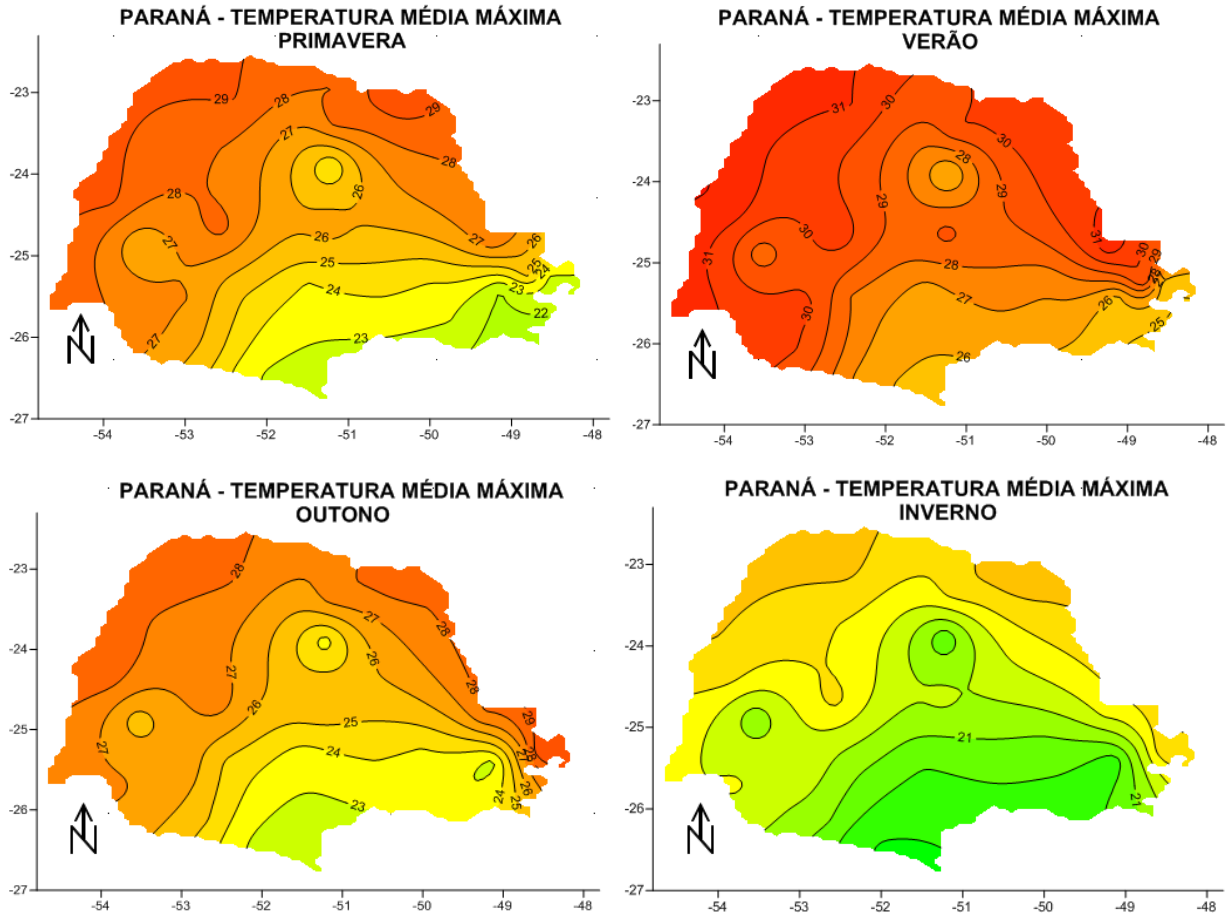
Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Para a situação das temperaturas médias máximas, no verão todas as regiões do estado podem ser consideradas favoráveis para o desenvolvimento do fruto e lenhificação do caroço, já que estão dentro da faixa de limiar do desenvolvimento do fruto, entre 25°C e 35°C. Os problemas relacionados às altas temperaturas podem ocorrer na primavera ou outono, quando as temperaturas absolutas atingem seu valor máximo durante o ano, sendo que dificilmente chegam aos 40°C. Contudo, o inverno com temperaturas acima da média podem atrapalhar significativamente, uma vez que interferirá no repouso invernal e prejudicará o número de horas frio.

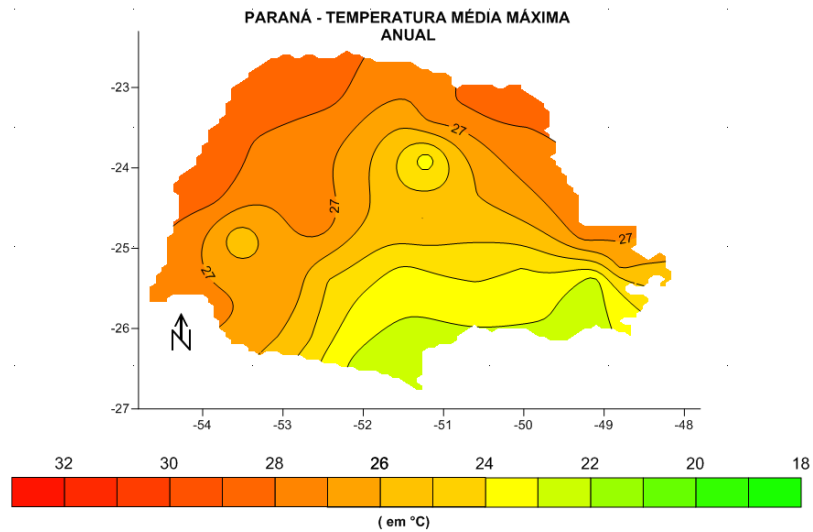
É bastante demarcado um arco que envolve as regiões de menor altitude, caso dos vales dos rios Paranapanema (norte e noroeste) e Paraná (noroeste e oeste) durante o verão, uma vez que as temperaturas médias máximas pronunciam-se como as maiores do estado.

Figura 11: Temperaturas médias máximas estacionais para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
 Organização: o autor

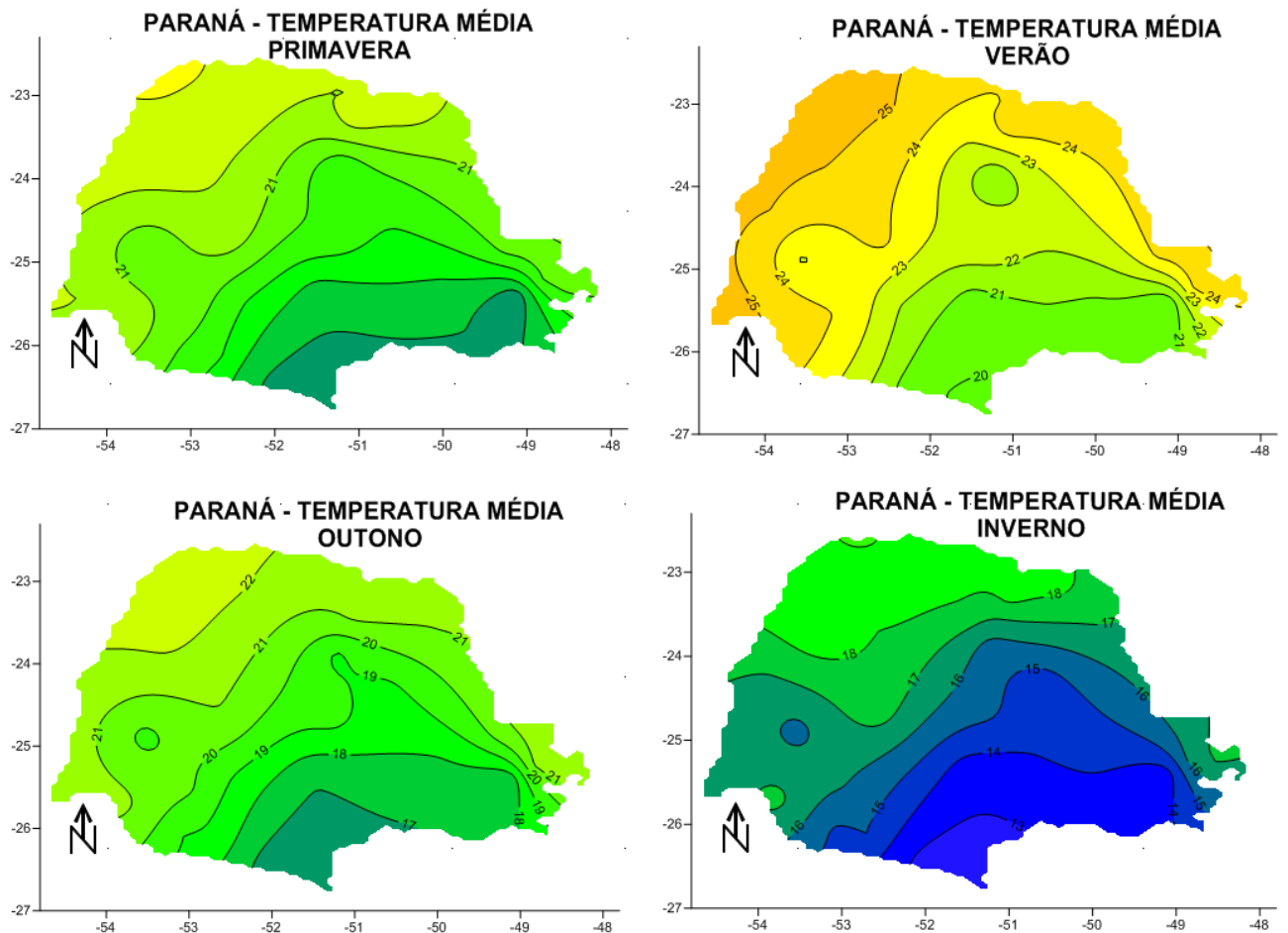
Figura 12: Temperatura média máxima anual para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
 Organização: o autor

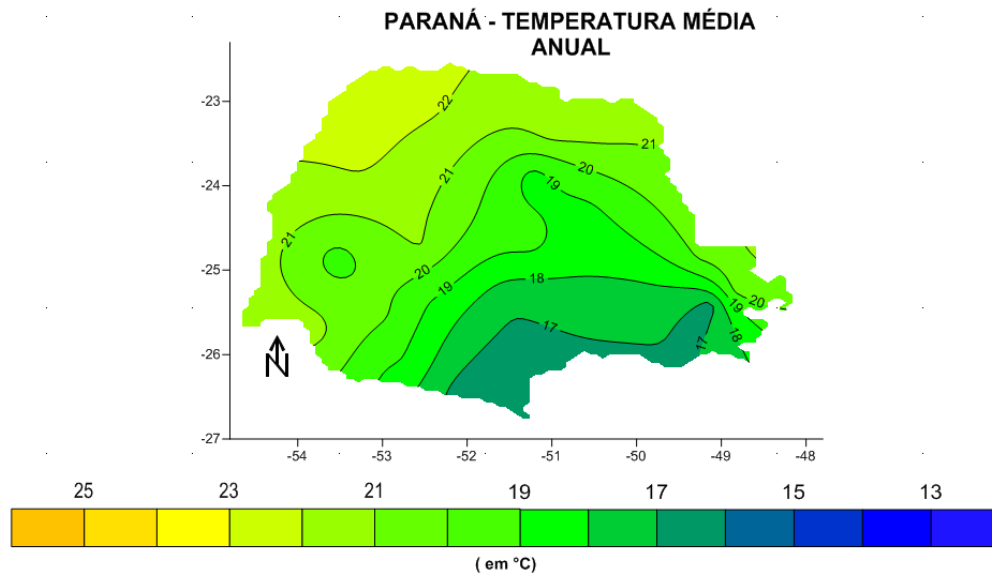
Por fim, ao observar as temperaturas médias, praticamente todas as regiões do estado do Paraná encontram-se dentro da faixa aceitável para a realização da olivicultura. Entretanto, a estreita faixa litorânea (elevada umidade relativa do ar) e o arco que compreende o norte (Zona Intertropical) e oeste (predomínio de baixas altitudes) do estado que por conta dos riscos de ausência de baixas temperaturas inverniais, são áreas que requerem maiores cuidados.

Figura 13: Temperaturas médias máximas para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Figura 14: Temperatura média anual para o estado do Paraná

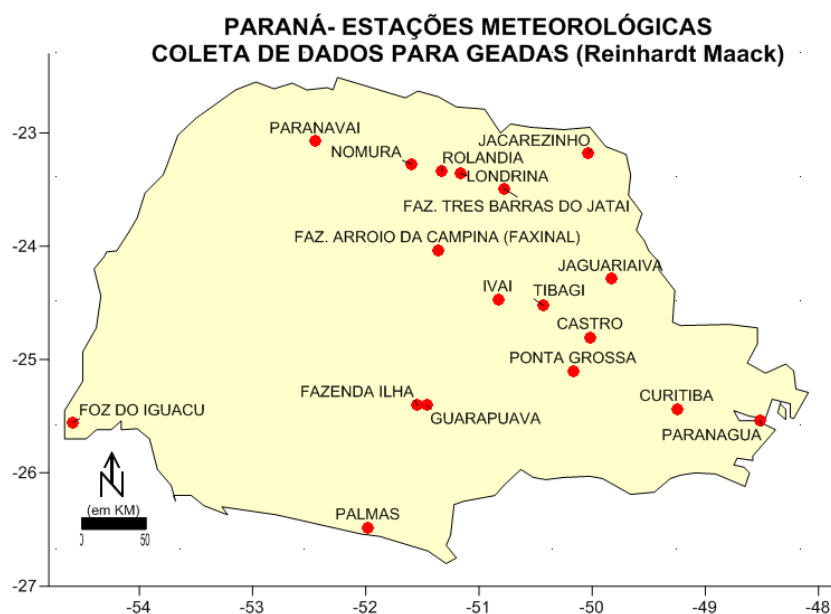


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

O estado do Paraná, por estar localizado em uma região de transição entre a Zona Intertropical e a Zona Temperada do Sul, somado ao fato de relativas diferenças de altitude no interior de seu território, apresenta certa heterogeneidade quanto ao número de geadas. Enquanto a porção sul do estado apresenta um grande número de geadas, conforme a tabela abaixo, a porção Norte é quase nula a ocorrência. Temporalmente, os meses mais são maio, junho e julho devido ao avanço das massas de ar polares que atuam durante essa época do ano. As localidades e o número de ocorrências foram levantadas em Maack (2012, p.155).

Figura 15: estações meteorológicas para coletas de dados para geadas



Fonte: Maack, 2012

Organização: o autor

Tabela 9: Número de geadas noturnas regulares e periódicas anuais prováveis por decênio

Estação	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Total
Litoral								
Paranaguá	0	0	0	0	0	0	0	0
Primeiro Planalto								
Curitiba	1	17	24	36	27	15	0	120
Castro	2	20	25	30	28	12	2	119
Segundo Planalto								
Ponta Grossa	0	2	2	5	5	5	2	21
Jaguariaíva	0	18	31	24	21	9	0	103
Tibagi	0	0	15	10	5	0	0	30
Ivaí	2	23	36	38	36	6	1	142
Terceiro Planalto								
Jacarezinho	0	0	2	2	2	2	0	8
Nomura (Band.)	0	0	0	1	1	0	0	2
Três Barras	0	0	0	3	1	0	0	4
Londrina	0	0	0	2	1	0	0	3
Rolândia	0	0	0	3	1	0	0	4
Faxinal	0	0	0	1	2	0	0	3
Guarapuava	2	8	28	12	6	12	2	70
Fazenda Ilha	3	10	35	15	10	15	2	90
Palmas	10	30	50	60	40	30	2	222
Foz do Iguaçu	0	0	0	0	0	0	0	0

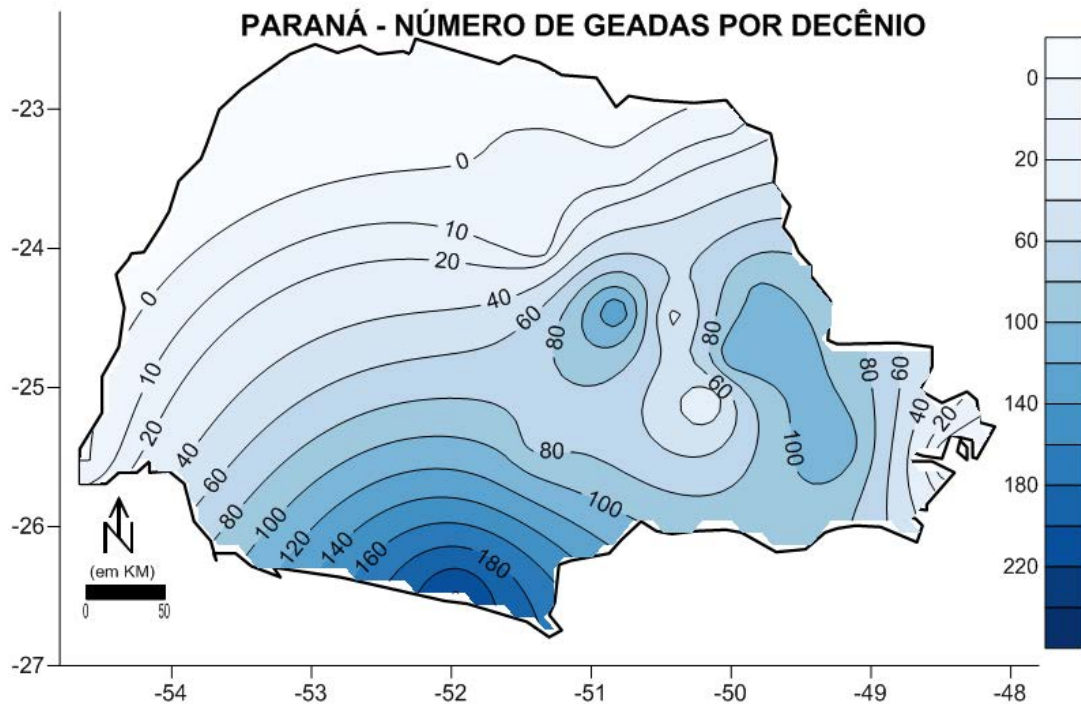
Fonte: Maack, 2012

Ainda de acordo com Maack (2012, p. 154-155):

As observações relativas às geadas noturnas no estado do Paraná ainda permanecem bastante incompletas. (...) As temperaturas mais baixas observam-se em julho, quando devem ser esperadas geadas noturnas mais freqüentes. Os dias chuvosos de junho, com geadas noturnas prováveis, registram-se em segundo lugar, enquanto que os mínimos absolutos verificam-se após os dias de chuva em agosto ou setembro. No Paraná, as geadas ocorrem quase sempre após dias de chuva, pois devido ao vento sul o céu torna-se claro e o ar frio da frente polar avança em direção norte, Paraná adentro.

As geadas noturnas hibernais na zona mais fria do Paraná distribuem-se normalmente pelos meses de maio até setembro, mas frequentemente já começam em abril, podendo ser prejudiciais às culturas ainda em outubro. As geadas tardias de fins de agosto até fins de setembro são as mais temíveis, por que os prejuízos que acarretam podem ser catastróficos.

Figura 16: Número de geadas por decênio

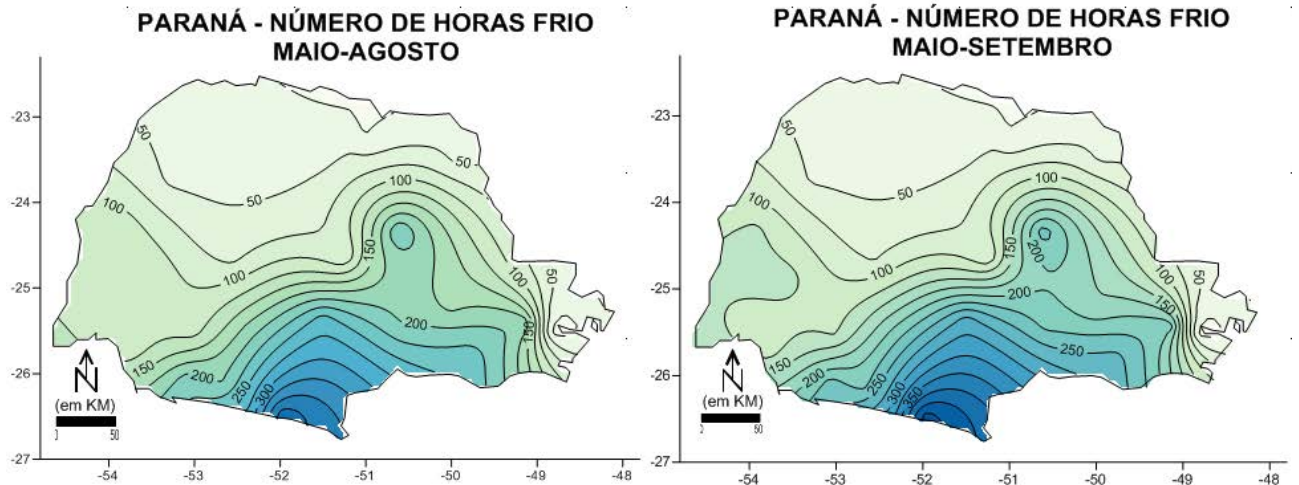


Fonte: Maack, 2012
Organização: o autor

No tocante ao número de horas de frio com temperaturas inferiores a $7,2^{\circ}\text{C}$ (ou 45°F) foram elaboradas duas situações para o estado do Paraná: o intervalo entre maio e agosto e outro entre maio e setembro. Com pequenas, mas fundamentais diferenças, uma vez que o frio avançando a primavera pode prejudicar sobremaneira a oliveira, uma vez que já iniciou seu ciclo vegetativo pós-dormência invernal. As configurações da distribuição do número de horas de frio em ambas são semelhantes, apresentando diferenças somente no extremo sul do estado, regiões de maiores altitudes e altitudes, como Guarapuava, Lapa, Ponta Grossa, Pato Branco, Clevelândia e mais notadamente Palmas, onde observa um acréscimo de aproximadamente 50 horas de frio.

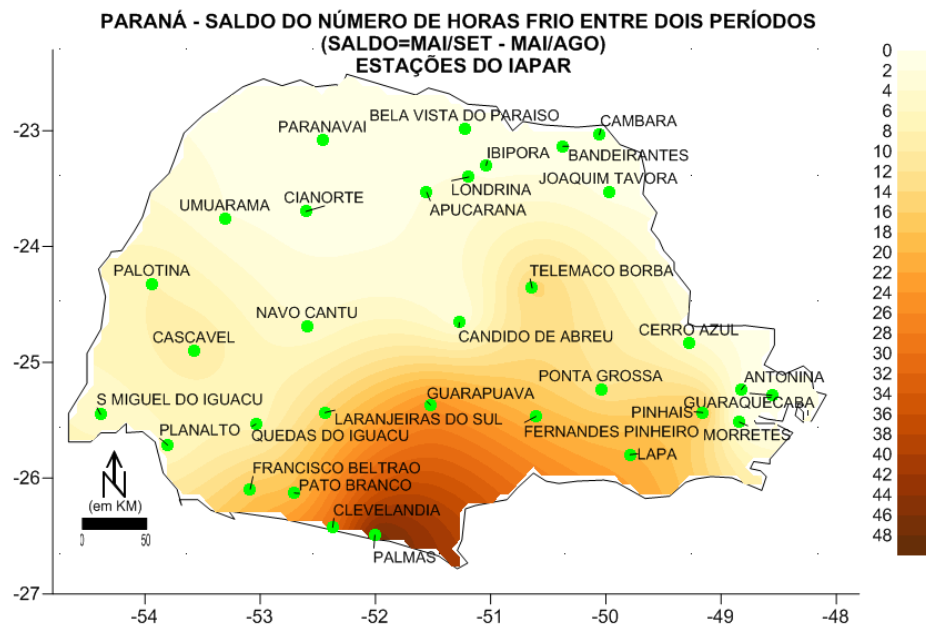
A exigência da oliveira em regiões de clima mediterrâneo varia de 400 a 700 horas de frio, mas existem cultivares adaptados a 200 horas de frio, fator possível somente na porção Sul do Terceiro Planalto e Segundo Planalto. As regiões mais ao Norte atendem a essa exigência ocasionalmente, variando muito de um ano para outro. Assim, alguns anos podem ser favoráveis ao cultivo e outros ter sua safra prejudicada.

Figura 17: Número de horas frio por períodos



Fonte: Wrege et al., 2011
 Organização: o autor

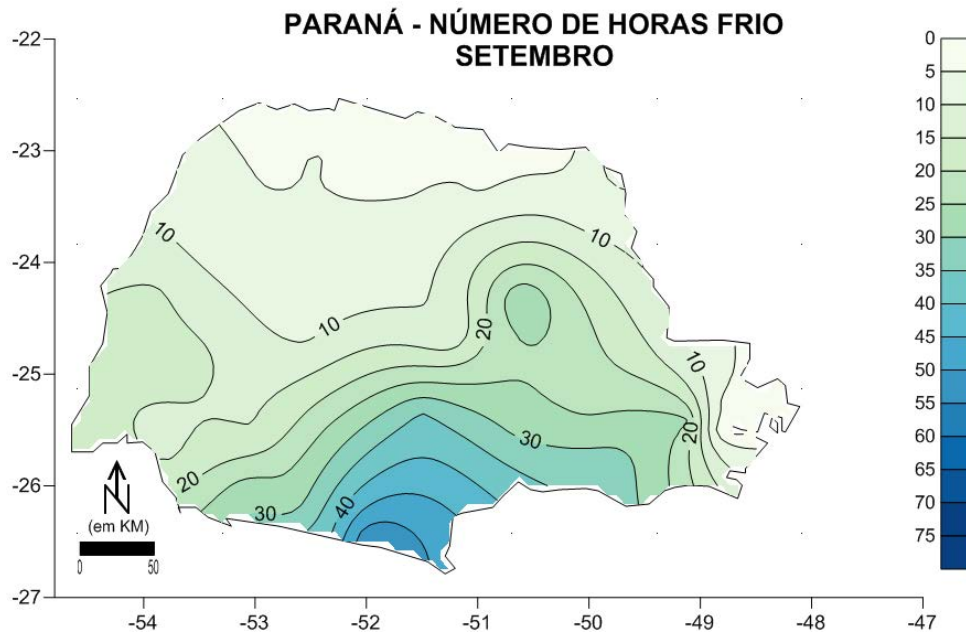
Figura 18: Saldo do número de horas de frio entre os períodos maio/setembro e maio/agosto no estado do Paraná



Fonte: Wrege et al., 2011
 Organização: o autor

As mesmas observações sobre o saldo entre os dois períodos analisados podem ser feitas em relação ao mês de setembro segundo o critério utilizado para desmembrar o número de horas frio, o de percentual de geadas durante o período. Saldo e o número de horas frio em setembro distribuem-se tal qual, com pequenas diferenças quantitativas.

Figura 19: Número de horas de frio em setembro no estado do Paraná

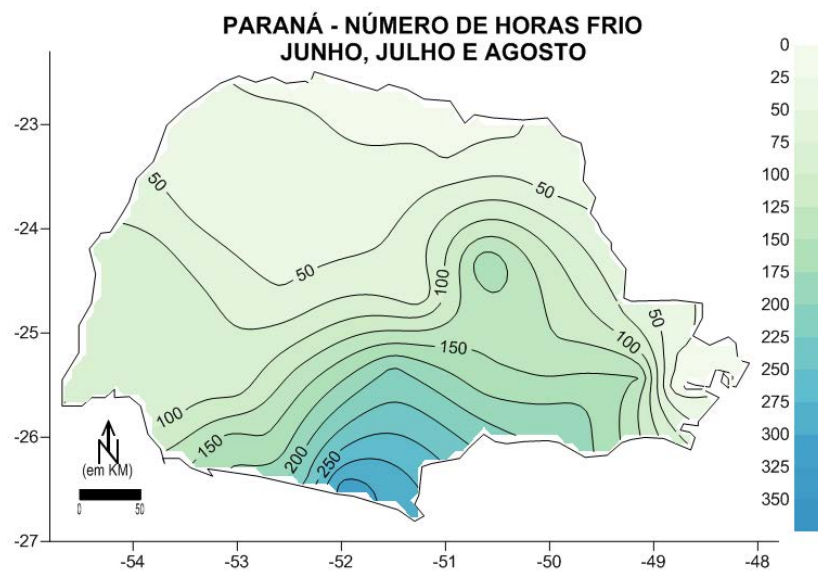


Fonte: Wrege et al., 2011

Organização: o autor

Sazonalmente, seguindo a tendência da maior concentração das geadas no inverno, consequentemente concentra-se um número maior de horas de frio nos meses correspondentes (junho, julho e agosto).

Figura 20: Número de horas de frio para o inverno no estado do Paraná

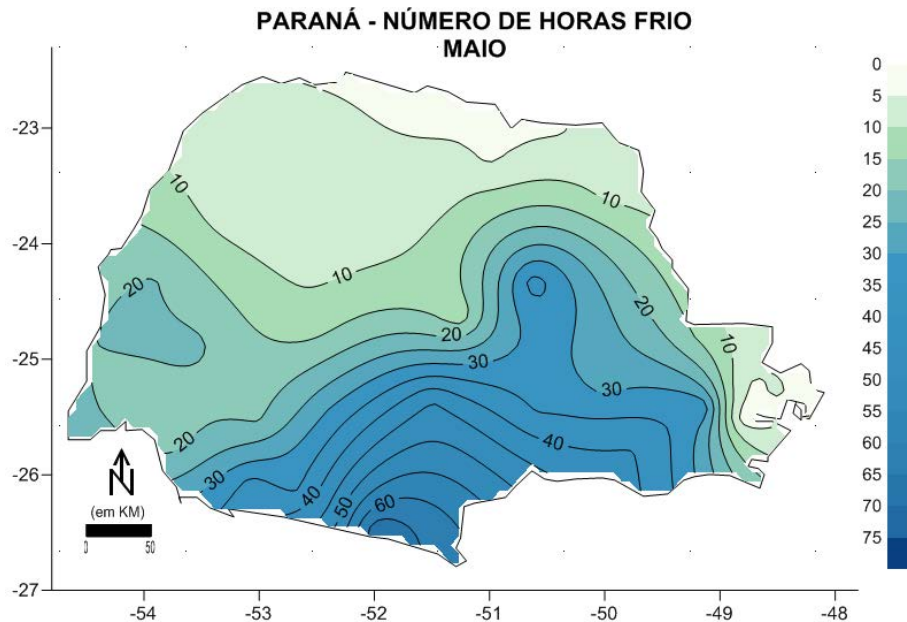


Fonte: Wrege et al., 2011

Organização: o autor

Porém, as poucas horas de frio relacionadas ao mês de maio, assim como em setembro, também são prejudiciais, pois, conforme mencionado quando da análise das geadas, o vegetal de clima temperado ainda encontra-se em estágio de maturação.

Figura 21: Número de horas de frio para o mês de maio no estado do Paraná



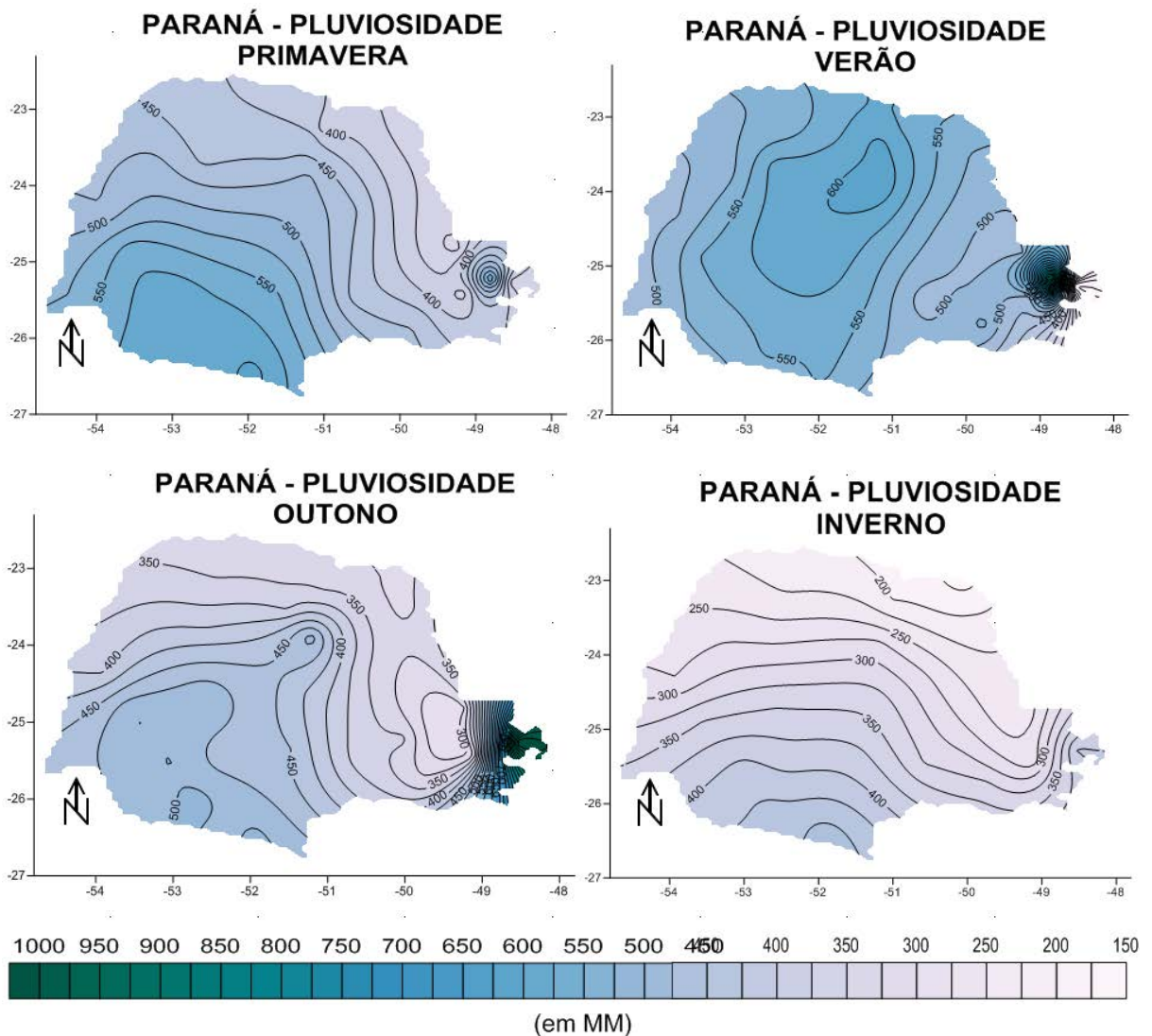
Os índices pluviométricos devem ser observados sob duas óticas: as médias estacionais e o total anual. De acordo com as médias estacionais, as atenções voltam-se principalmente para a primavera e o verão, por se tratar de uma variável importante para o estabelecimento da prática agrícola em geral. O excesso de chuvas na primavera (150-250 mm/ano no Mediterrâneo), por exemplo, pode ocasionar a lavagem do estigma e evitar com que o pólen seja levado pelo vento. Também o excesso de chuvas na fase de pré-maturação e maturação (verão e outono) e colheita (final de outono e inverno) podem prejudicar a qualidade do fruto. Assim como se devem evitar chuvas no verão (50-100 mm/ano no Mediterrâneo) para não haver acúmulo de água no fruto e dificultar a extração do azeite. O outono com chuvas excessivas pode também ser comprometedora, já que esta é a fase de maturação do fruto (100-250 mm/ano no Mediterrâneo). O excesso também facilita a entrada de doenças.

De início, o litoral pela maritimidade, orografia, ventos periódicos e a ação de diversas massas de ar, e o sudoeste devido à ação constante de massas de ar úmidas e frias, são as regiões mais chuvosas ao longo das quatro estações, ficam impossibilitadas

para a prática da olivicultura. O raciocínio pode ser aplicado também para o Vale do Ribeira, no leste do estado, na divisa com o estado de São Paulo, próximo ao litoral.

As regiões norte, noroeste e centro-oriental do estado caracterizam-se por ter os menores índices para primavera e outono, além das anuais, mesmo com o verão sob influência das chuvas convectivas, fazendo com que as mesmas apresentem as maiores amplitudes pluviométricas. A primavera inicia-se com poucas chuvas e aumentando gradativamente com a aproximação do verão, colaborando com a polinização e a floração típicos desta estação.

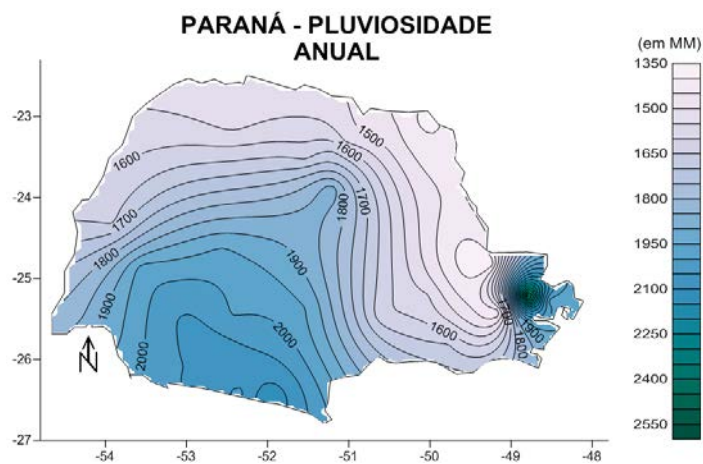
Figura 22: Pluviosidade estacional para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
 Organização: o autor

Portanto, por se tratar da região com os menores índices pluviométricos, tanto estacionais quanto anuais, do estado, a porção norte é a que mais se aproxima das condições essenciais para a prática da olivicultura, uma vez que sua exigência na região mediterrânea situa-se entre 600 mm e 800 mm anuais, com casos de cultivos no Uruguai, por exemplo, com índices na casa dos 1300 mm anuais, dependendo dos cultivares. No entanto, se for tomada como referência o estado de Minas Gerais, essa tendência se expande para a região do Segundo Planalto e mais ao sul do Norte e Oeste. As regiões Centro-Sul, Sudoeste e Litoral apresentam índices superiores a 1800 mm/ano, portanto, sem condições para o cultivo de oliveiras.

Figura 23: Pluviosidade anual para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

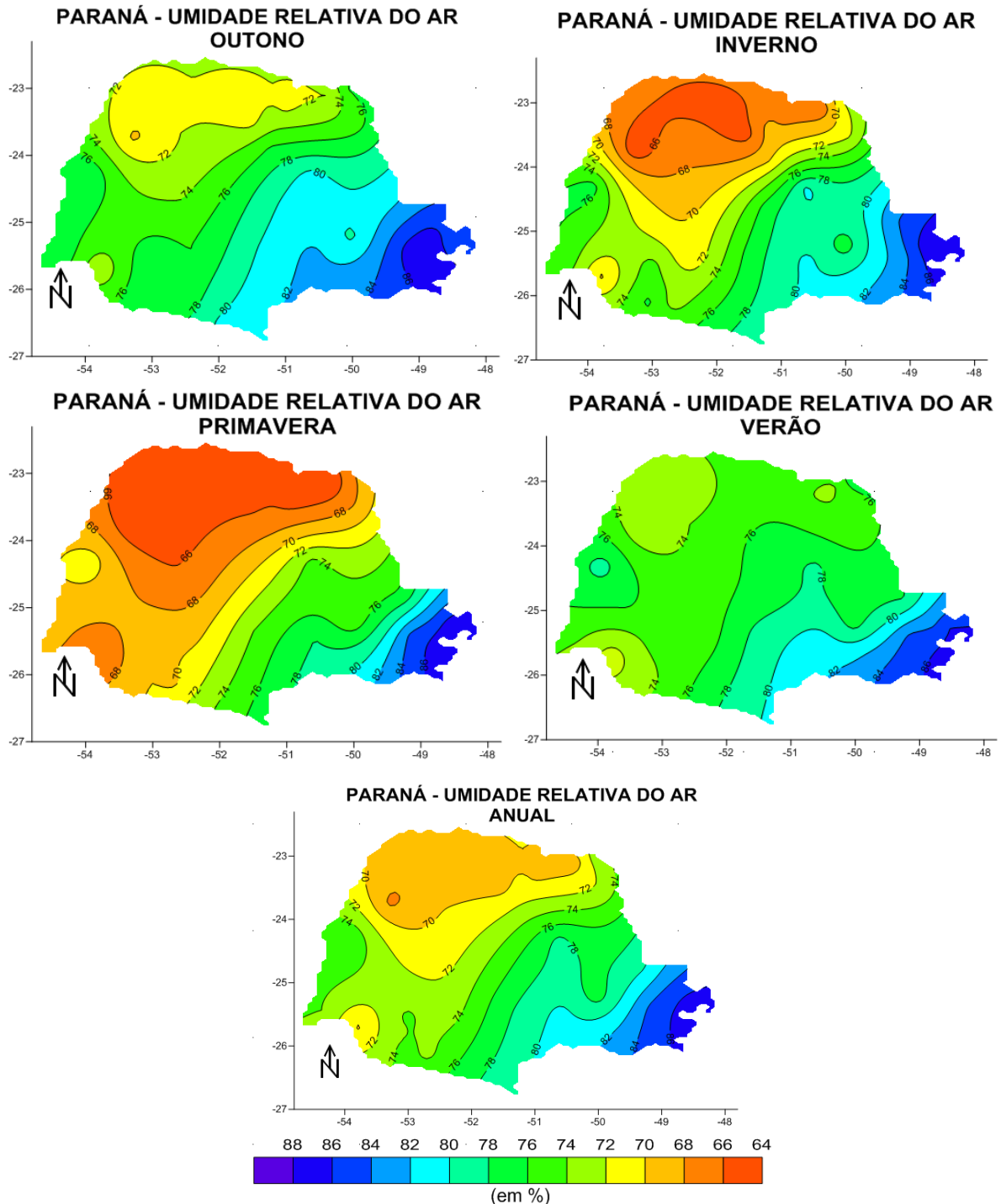
Organização: o autor

A questão envolvendo a umidade relativa do ar é primordialmente importante, pois é condizente quanto ao momento da formação do estigma e da polinização da oliveira, para posterior frutificação. O ideal é que a umidade relativa do ar fique entre 60% e 80%. Abaixo dos 50% compromete o estigma, que duraria menos de três dias, insuficiente para formar o tubo polínico e o fruto. Umidade muito elevada pode provocar super-hidratação do pólen, aumentando seu peso e dificultando seu transporte pelo vento, ou ainda, sendo simplesmente destruído pela hidratação exagerada. Todos os eventos quanto à reprodução ocorrem na primavera, aconselhando-se então o cultivo em regiões em que a primavera não seja relativamente úmida.

Quanto à distribuição da umidade relativa do ar no estado do Paraná como um todo, observa-se um aumento gradual relativamente regular no sentido noroeste-sudeste durante todo o ano. Como estação primordial, por ser o início do ciclo vegetativo, a primavera apresenta um quadro de predomínio de baixos índices, notadamente na sua porção norte,

com média de 66%, atingindo os maiores índices na região litorânea, com aproximadamente 88%. Portanto, o norte e noroeste do estado apresentam os melhores índices, em torno de 66% de média, aumentando moderadamente no sentido leste. As porções mais elevadas do Terceiro Planalto (sul e sudoeste) e Segundo Planalto ultrapassam a marca dos 70% de média, faixa ainda dentro do aceitável. Litoral e Primeiro Planalto, regiões estas a leste do estado, apresentam índices superiores a 80%, sendo considerados inadequados para a prática da olivicultura.

Figura 24: Umidade relativa do ar estacional e anual para o estado do Paraná



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Para uma melhor compreensão dos dados e análises apreendidos, os climogramas e os gráficos de balanço hídrico, as dezessete estações do IAPAR selecionados serão divididas regionalmente, de acordo com o relevo, já que este fator é determinante em grande parte do estado. A regionalização foi realizada da seguinte forma:

- Litoral: Guaraqueçaba e Morretes;
- Primeiro Planalto: Pinhais e Cerro Azul
- Segundo Planalto: Joaquim Távora, Telêmaco Borba e Lapa
- Terceiro Planalto, que por conta das diferentes características físicas desta que é a maior porção do relevo paranaense, subdividido em cinco sub-regiões, de acordo com as mesorregiões do estado:

Norte: Cambará e Londrina

Noroeste: Paranavaí e Umuarama

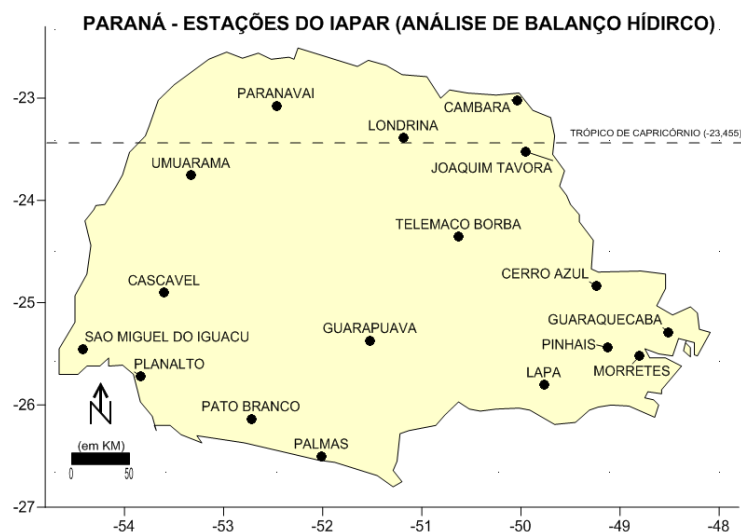
Oeste: São Miguel do Iguaçu e Cascavel

Sudoeste: Planalto e Pato Branco

Centro-Sul: Guarapuava e Palmas

Posteriormente, analisar-se-á através de mapas o balanço hídrico estacionais e anual para todo o estado.

Figura 25: Estações do IAPAR utilizadas para análise de balanço hídrico

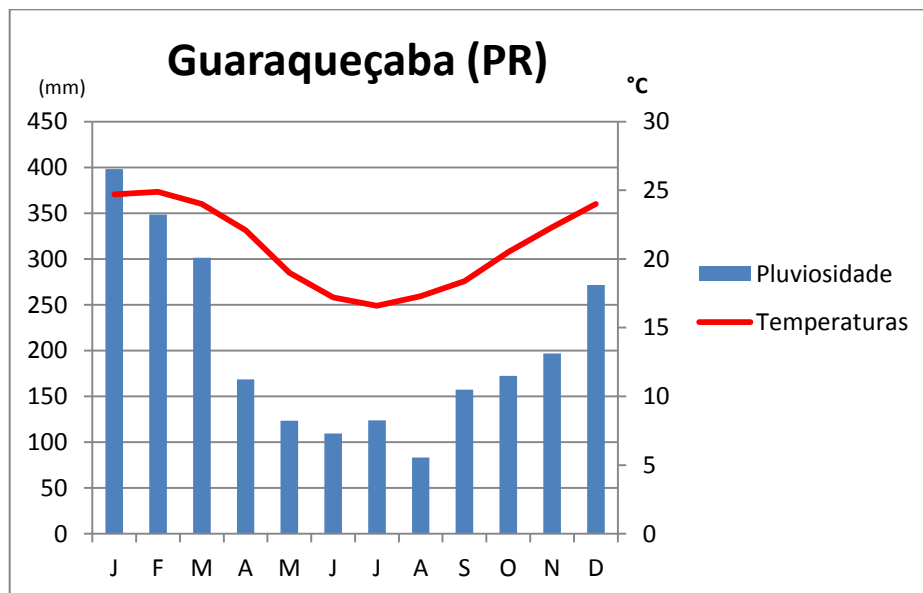


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Por se tratar de uma estreita área, espremida entre o Oceano Atlântico e a Serra do Mar, para o Litoral foram selecionadas as estações de Morretes e Guaraqueçaba. As características do local fazem com que o litoral paranaense seja a região mais úmida de todo o estado por sofrer com a ação intensa de massas de ar que se deslocam do sul e diretamente do Atlântico. Soma a isso os efeitos da orografia da porção serrana.

Guaraqueçaba é a estação com os maiores índices pluviométricos, totalizando 2454 mm/ano, com precipitações maiores no verão, quando chegam a 400 mm no mês de janeiro, conferindo também elevadíssimos índices de umidade relativa do ar. Quanto às temperaturas médias, normalmente oscilam entre 20 e 25°C.

Gráfico 3: Climograma – Guaraqueçaba (PR)

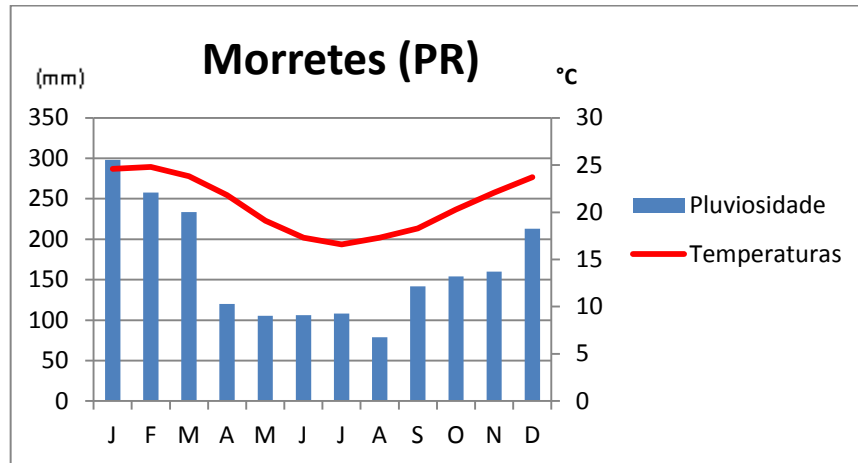


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Morretes apresenta índices pluviométricos de 1976 mm/ano, com picos de 300 mm no mês de janeiro, e médias térmicas de 20,8°C, com temperaturas médias abaixo dos 20°C entre abril e setembro, configuração semelhante à Guaraqueçaba, porém, com índices menores. Ambas possuem pluviometria elevada ao longo do ano.

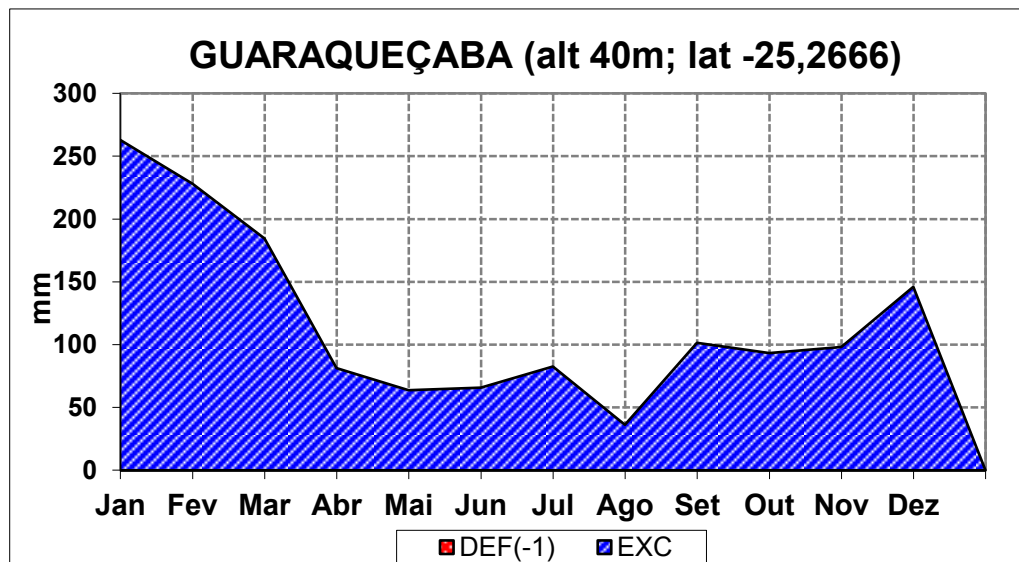
Gráfico 4: Climograma – Morretes (PR)



Fonte: Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

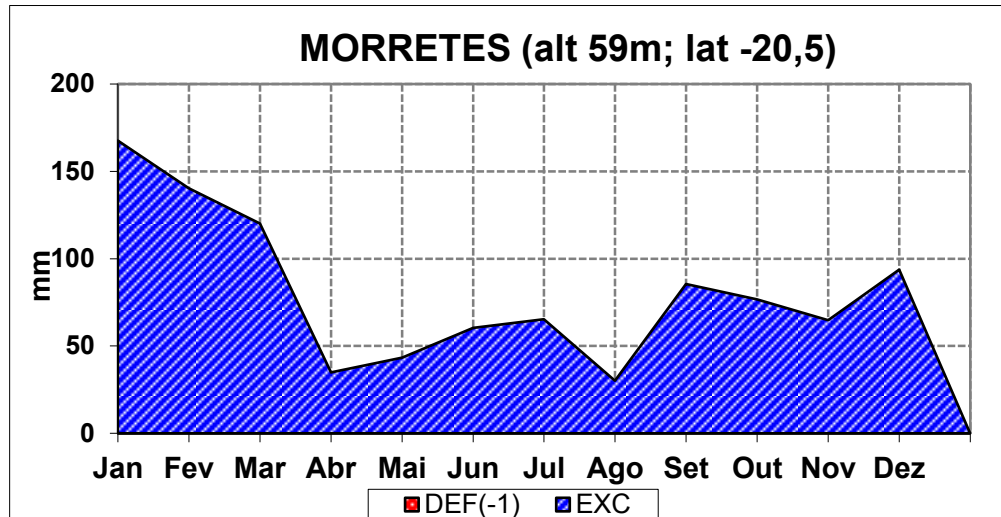
Deste modo, ambas possuem elevados excedentes hídricos durante o ano, com picos entre os meses de dezembro e janeiro, declinando até abril, quando ocorre certa regularidade, excluindo-se o mês de agosto, mas ainda assim elevado. Destaque para os elevados excedentes em Guaraqueçaba, ultrapassando os 250 mm no mês de janeiro.

Gráfico 5: Balanço hídrico normal – Guaraqueçaba (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

Gráfico 6: Balanço hídrico normal – Morretes (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998

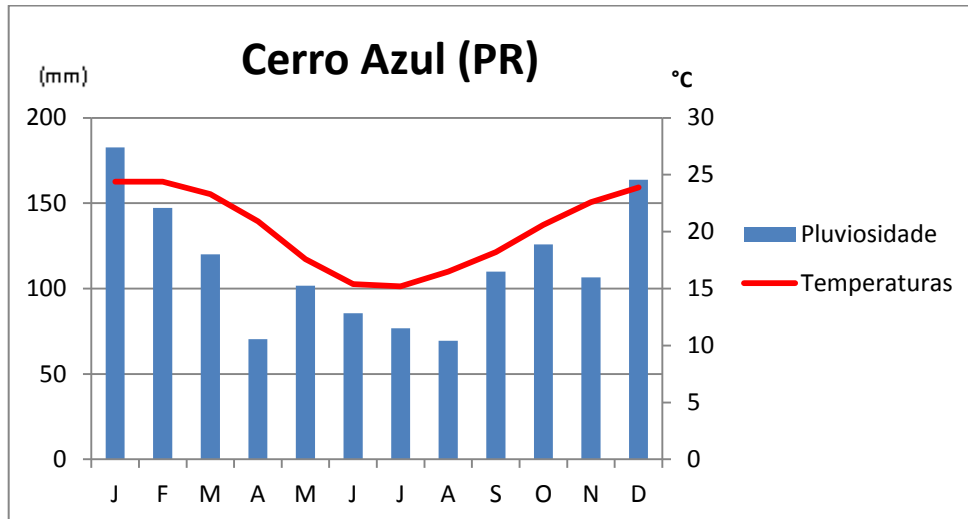
Organização: o autor

Com estas características, o excesso hídrico é um impedimento para a prática da olivicultura para esta região.

Mesmo pertencendo a uma pequena unidade territorial geomorfológica do estado do Paraná, as duas estações selecionadas do Primeiro Planalto, Cerro Azul e Pinhais, apresentaram algumas características diferenciadas entre si, até por que o Primeiro Planalto apresenta certa heterogeneidade.

Cerro Azul, localizado no Vale do Ribeira, possui pluviometria total anual de 1359 mm, bastante regulares ao longo do ano, cujas cotas mensais são bastantes características de clima subtropical úmido, apesar dos maiores números do verão. As temperaturas médias são de 20,5°C, com amplitude de aproximadamente 7°C, sendo que a maior parte do ano encontra-se na faixa 20-25°C. Mesmo localizada na região montanhosa do Açungui, porção norte do Primeiro Planalto, está a apenas 360 metros de altitude, sendo decisivo para questões físicas quanto à temperatura e, conseqüentemente, balanço hídrico. Apresenta durante todo o ano excedente hídrico, com quedas acentuadas nos meses de março e abril, este quando se aproxima de 0 mm, e novembro também se aproximando de 0 mm.

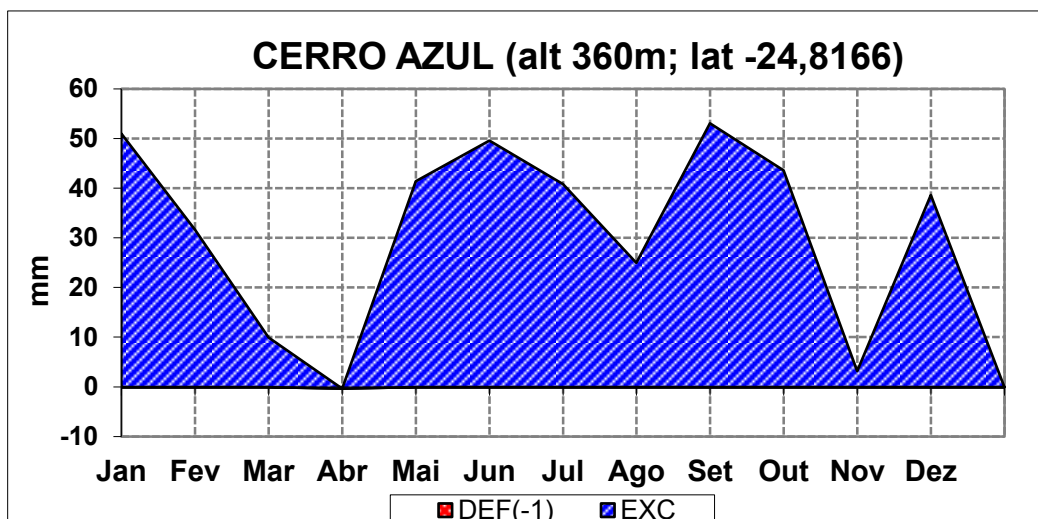
Gráfico 7: Climograma – Cerro Azul (PR)



Fonte: Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Gráfico 8: Balanço hídrico normal – Cerro Azul (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998

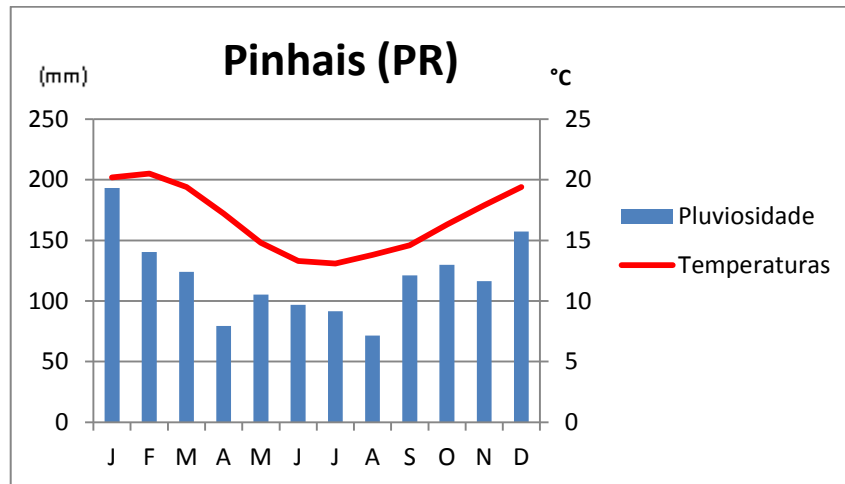
Organização: o autor

Pinhais possui altitude, precipitações e umidade relativa do ar comparativamente superiores ao Açungui. A pluviosidade de Pinhais é de aproximadamente 1426 mm/ano, bem distribuídas durante o ano, com concentração um pouco superior nos meses de verão.

Por conta da altitude, as temperaturas médias mínimas, médias máximas e médias compensadas acabam por serem inferiores ao de Cerro Azul. Localizado no sopé ocidental da Serra do Mar, quando não parte de seu território adentra a região serrana, é influenciado pela maritimidade, facilitando a ocorrência de excedente hídrico ao longo de todo o ano,

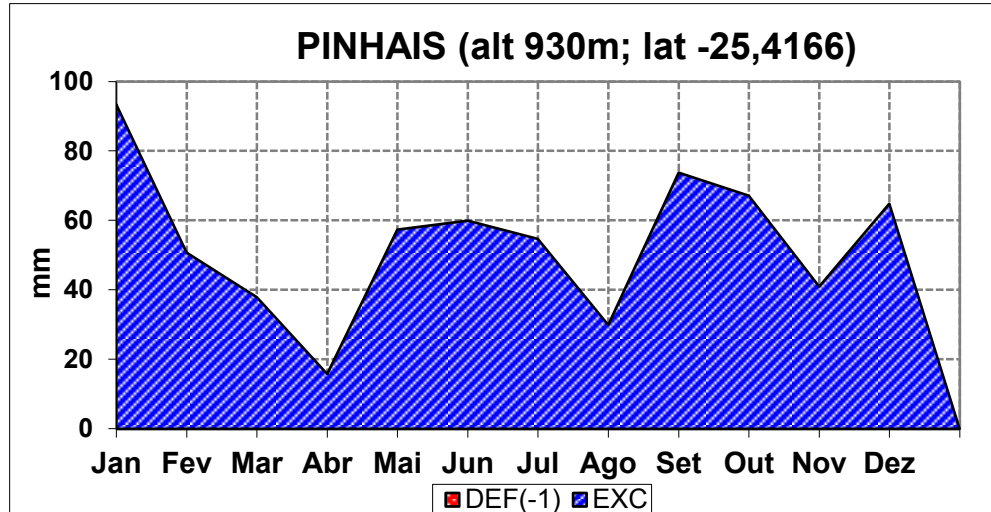
muito fortes nos períodos de polinização e floração (primavera), o que dificultaria demasiadamente a olivicultura, tornando-a inviável para o vegetal.

Gráfico 9: Climograma – Pinhais (PR)



Fonte: Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Gráfico 10: Balanço hídrico normal – Pinhais (PR)

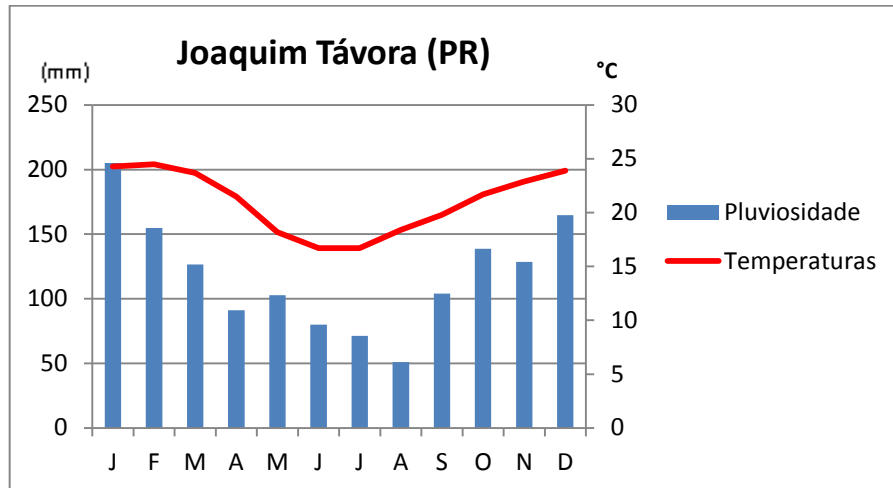


Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

Para o Segundo Planalto do estado do Paraná, foram apreendidas três das quatro estações (Joaquim Távora, Telêmaco Borba e Lapa) devido à sua extensão no sentido norte-sul, uma vez que sofre influência principalmente da latitude, mesmo estando todas ao sul do Trópico de Capricórnio. Também é observada a influência da altitude, pois, as estações mais ao sul localizam-se em altitudes superiores.

Joaquim Távora está localizado muito próximo ao Trópico de Capricórnio, sofrendo relativa influência da tropicalidade. A pluviometria é de 1418 mm/ano, concentradas no verão e com declínio com a aproximação do inverno, com o mínimo em agosto. As temperaturas médias encontram-se na faixa 20-25°C, com amplitude em torno de 6°C.

Gráfico 11: Climograma – Joaquim Távora (PR)

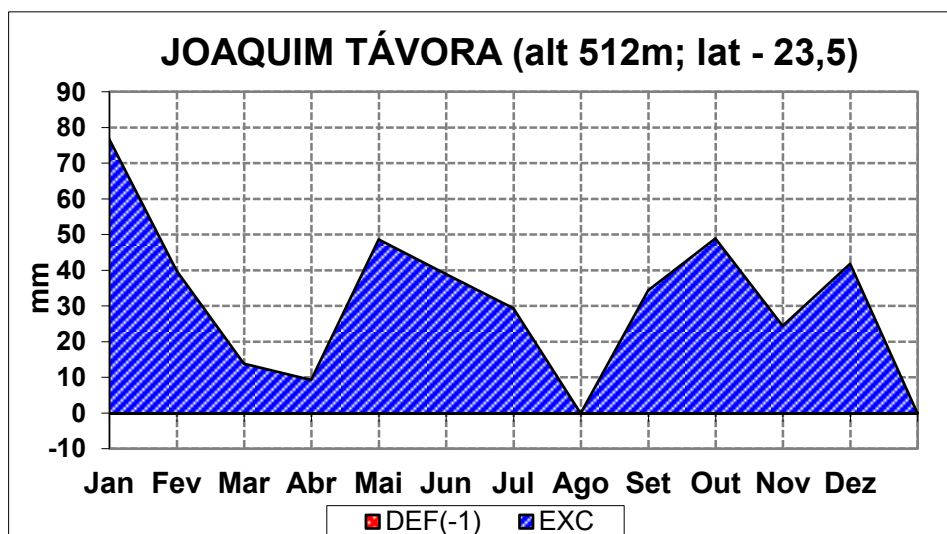


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

É interessante notar as quedas dos excedentes no início de outono, quando os índices ficam abaixo dos 20 mm, e agosto, fim de segunda metade do inverno, mês tipicamente seco, que normalmente se prolonga até começo de setembro, podendo ser favorável à polinização. O inverno apresenta índices satisfatórios, pois se trata da estação em que a umidade é aceitável. O verão é o momento em que se atinge o ápice do excedente hídrico.

Gráfico 12 Balanço hídrico normal – Joaquim Távora (PR)



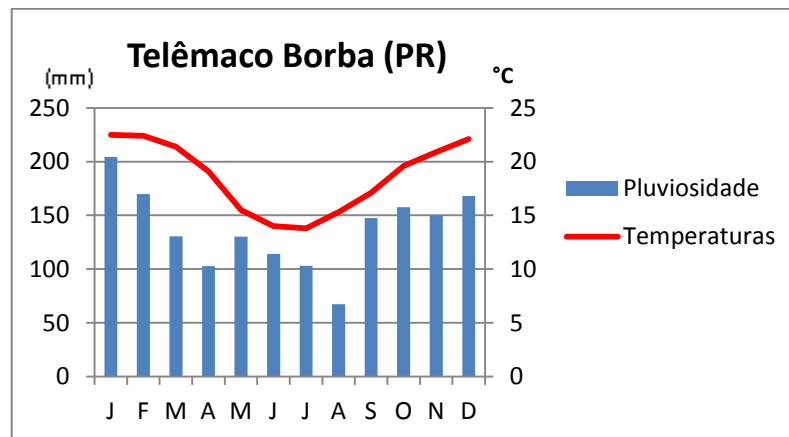
Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

Telêmaco Borba e Lapa, mesmo distante entre si, bem como Ponta Grossa (estação excluída para a apresentação dos dados) oscilam da mesma forma que Joaquim Távora nas mesmas épocas do ano, diferenciando-se obviamente os índices.

Telêmaco Borba apresenta pluviometria total de 1645,5 mm, com os maiores índices no verão (janeiro 200 mm) e o menor em agosto, porém, ultrapassando os 50 mm. As temperaturas mostram verão ameno e inverno com médias em torno dos 14°C e média anual de 18,6°C, temperaturas bastante interessantes para a olivicultura.

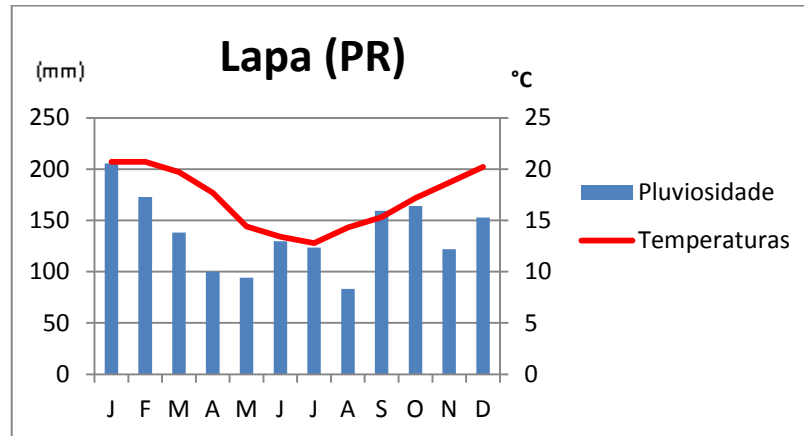
Gráfico 13: Climograma – Telêmaco Borba (PR)



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Lapa, por ser mais ao sul (divisa com Santa Catarina) apresenta maior regularidade pluviométrica, com oscilações pouco intensas, por conta da ação das diversas massas de ar que atingem a região. Os índices pluviométricos são de 1645,3 mm/ano, um pouco maiores no verão. As temperaturas médias de inverno estão na casa dos 13°C no inverno, também sendo bem interessantes por aproximar do mínimo de horas de frio necessárias.

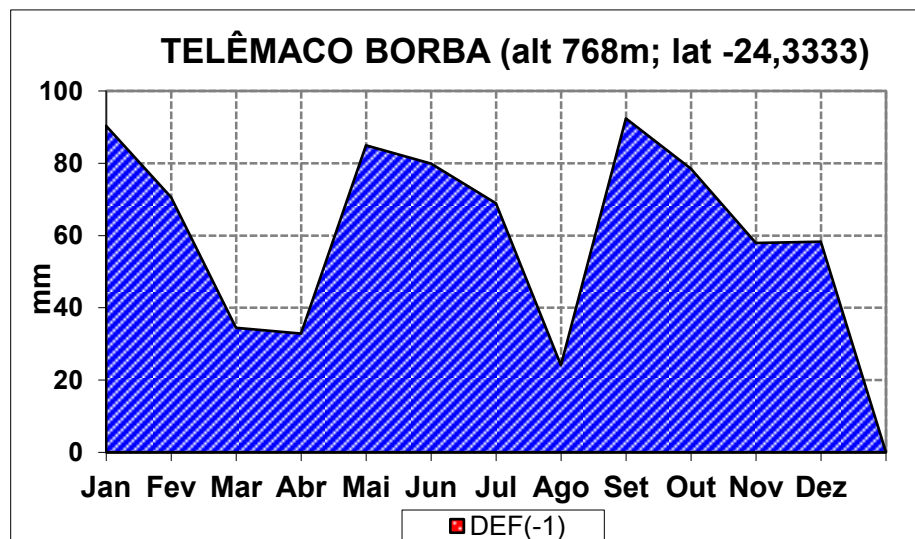
Gráfico 14: Climograma – Lapa (PR)



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

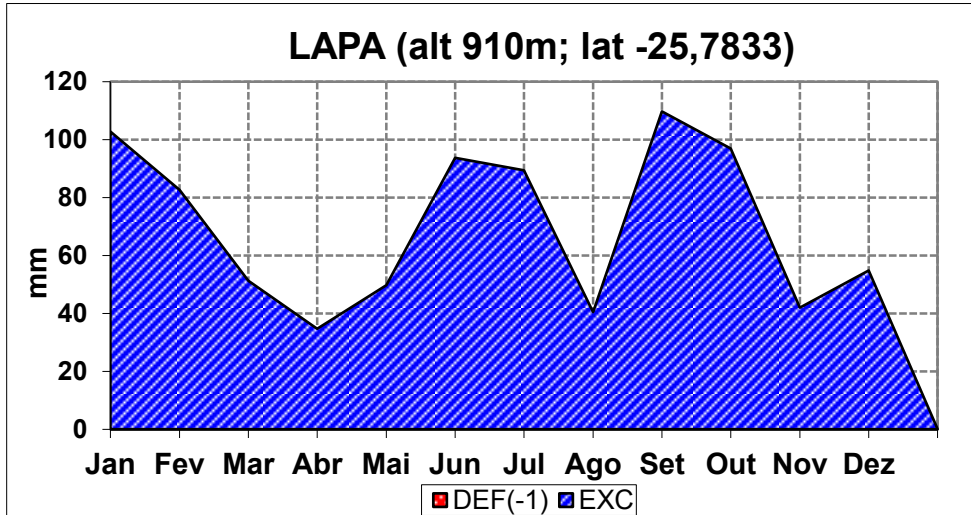
Telêmaco Borba e Lapa apresentam maiores excedentes hídricos no mês de setembro (95 mm e 110 mm respectivamente), superior inclusive a janeiro (90 mm e 105 mm respectivamente), já que este por conta das temperaturas mais elevadas promove uma maior saída hídrica.

Gráfico 15: Balanço hídrico normal – Telêmaco Borba (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

Gráfico 16: Balanço hídrico normal – Lapa (PR)

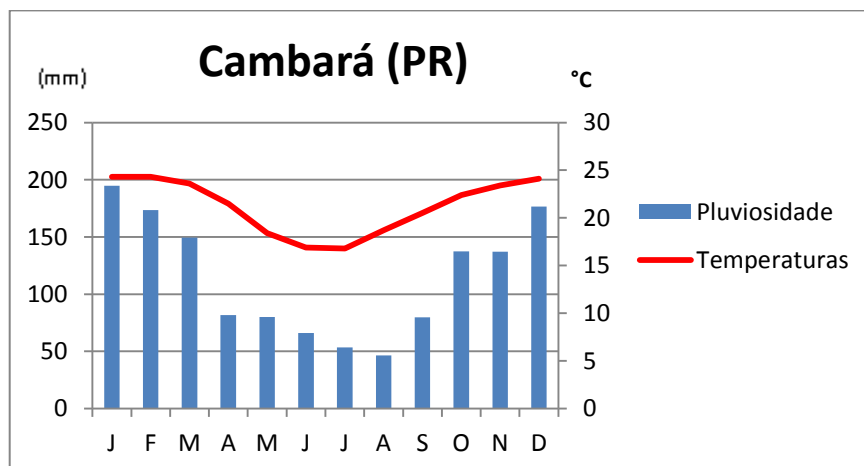


Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

A estação de Cambará está localizada no extremo norte do estado, divisa com o estado de São Paulo, com altitude modesta e ao norte do Trópico de Capricórnio, estando, portanto, dentro da Zona Intertropical. Tipicamente de clima tropical, com verão chuvoso (chegando a 200 mm em janeiro) e inverno seco, muitas vezes sofrendo em demasia com baixos índices de umidade relativa do ar e o “veranico” bastante característico. As temperaturas também oscilam na maior parte do ano entre 20-25°C, com temperaturas máximas elevadas no outono e primavera e quedas de temperatura esporádicas no inverno, com poucas ocorrências de geadas.

Gráfico 17: Climograma – Cambará (PR)

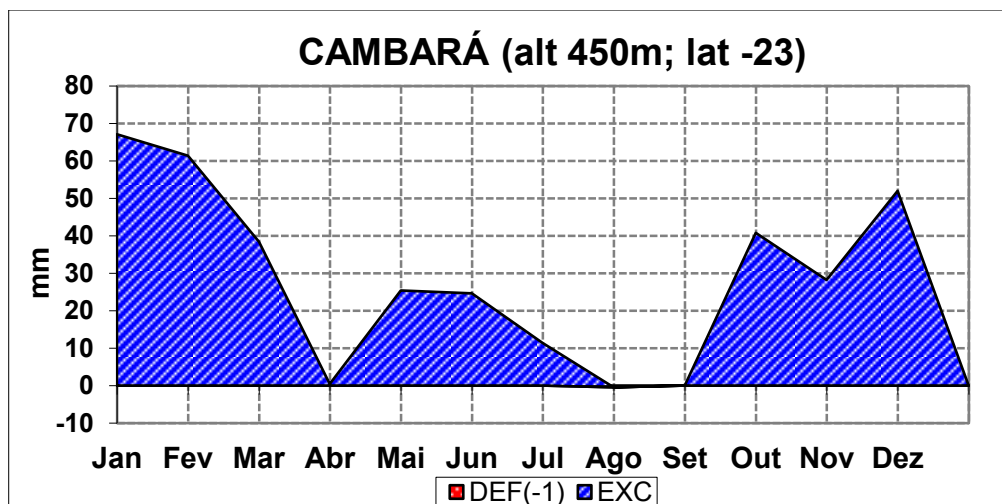


Fonte: Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Com tais características, é a localidade com os menores índices de balanço hídrico do Paraná. O auge do excedente, assim como em todo o território, concentra-se no verão, principalmente entre dezembro e janeiro, declinando até março, quando se aproxima do equilíbrio hídrico. Ao final do outono, a região recebe as poucas chuvas da época e passa por um período de seca, inclusive com déficit hídrico, ao final do inverno e primeira metade da primavera (“veranico”), retomando as chuvas de verão. O período de seca ao final do inverno e começo da primavera é favorável para a prática da olivicultura, já que é o período em que a polinização e floração exigem baixos índices de umidade. Situação semelhante ocorre na estação de Bandeirantes, distante 40 quilômetros.

Gráfico 18: Balanço hídrico normal – Cambará (PR)

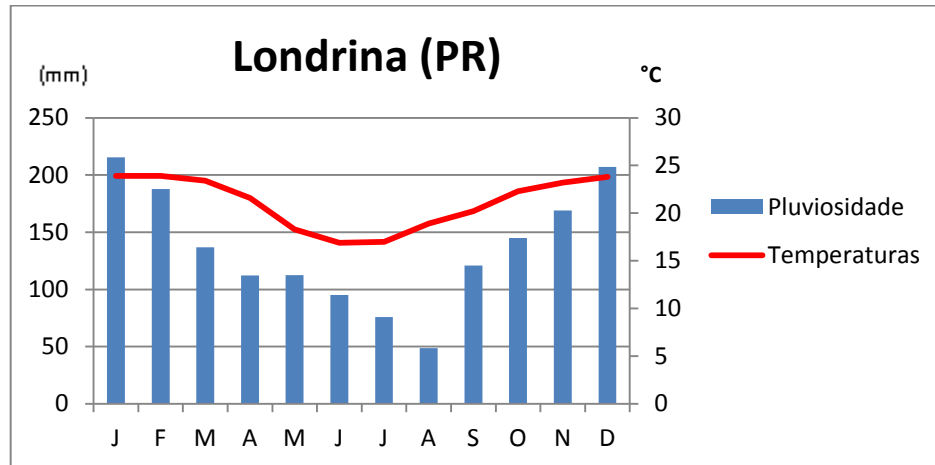


Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

Londrina, mesmo em latitude semelhante, apresenta algumas diferenças, provavelmente por estar a uma altitude superior em cerca de 130 metros a mais que Cambará. A grande diferença está na pluviosidade, que chega aos 1626 mm/ano, também concentradas no verão e com baixos índices inverniais. No entanto, as temperaturas são bastante semelhantes, tanto na oscilação quanto nos índices.

Gráfico 19: Climograma – Londrina (PR)

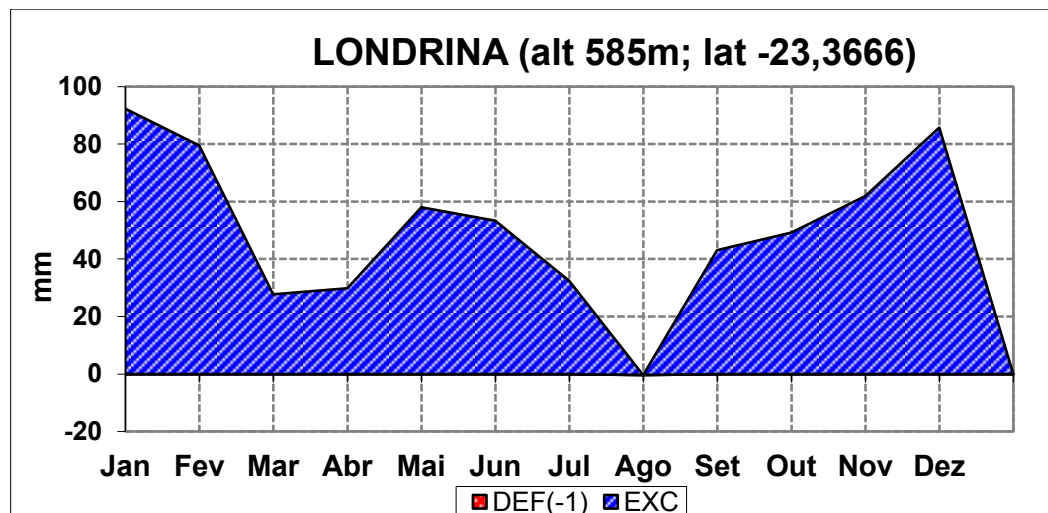


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Dadas as características, Londrina demonstra um maior excedente hídrico para os meses de março e abril e elevação a partir de setembro, situação esta que pode dificultar a reprodução da oliveira.

Gráfico 20: Balanço hídrico normal – Londrina (PR)



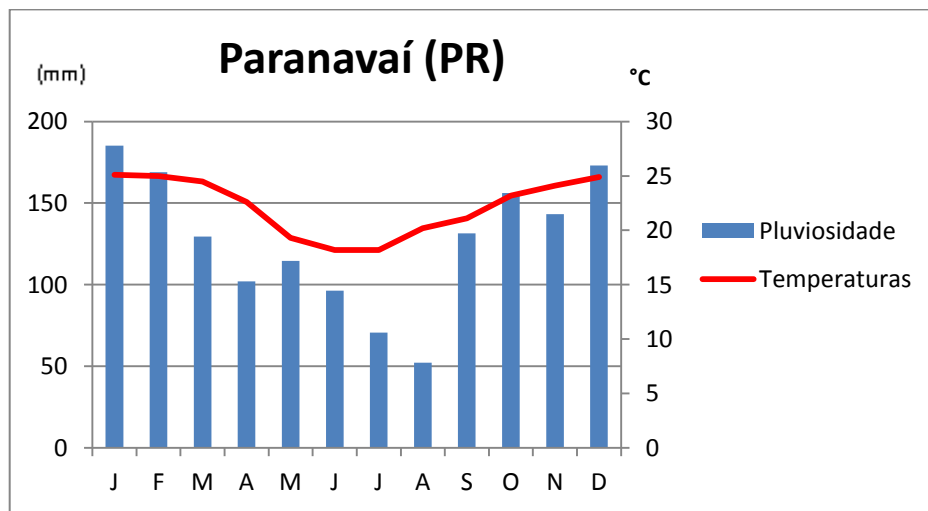
Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

A região noroeste é a que mais sofre com a continentalidade em todo o estado, excetuando as proximidades do rio Paraná e as influências do lago de Itaipu. As estações de Paranavaí e Umuarama possuem basicamente a mesma altitude.

Paranavaí está inserida na Zona Intertropical, às margens do rio Paranapanema. Anualmente, Paranavaí tem aproximadamente 1523 mm/ano, com maiores concentrações no verão e tendência de queda ao iniciar-se o outono e inverno, também com a menor quantidade em agosto, final do inverno. As temperaturas sempre relativamente altas, com as médias também concentradas na faixa de 20-25°C (média de 22°C), sendo apenas os meses de junho e julho inferiores a isso. O “veranico” é uma realidade presente nesta localidade do estado do Paraná, porém, com menor intensidade que o Norte (Cambará, por exemplo).

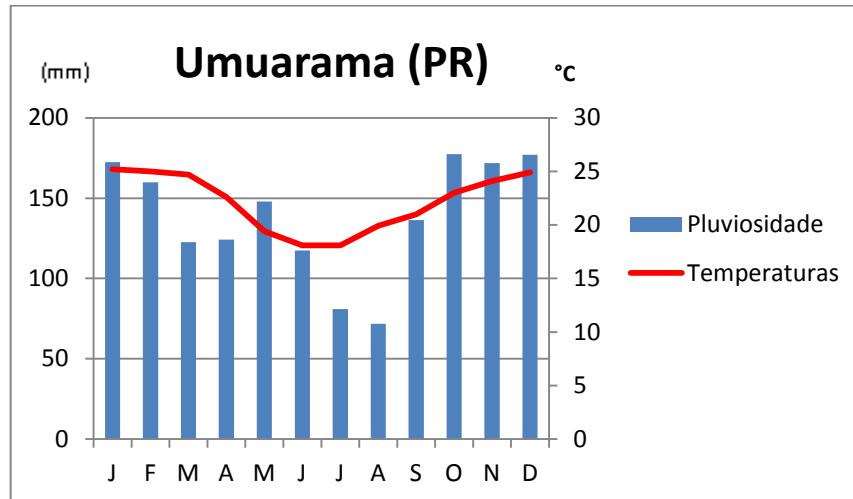
Gráfico 21: Climograma – Paranavaí (PR)



Fonte: Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Umuarama encontra-se ao sul do Trópico de Capricórnio e nas proximidades do lago de Itaipu, estando a poucos quilômetros da cidade de Guaíra, esta localizada às margens da represa. Provavelmente por conta desta influência, os índices pluviométricos de Umuarama são elevados, com 1659 mm/ano, com agosto sendo o mês com menor índice, mesmo assim com cerca de 80 mm. Os índices pluviométricos, por conta de seu total e de sua distribuição ao longo do ano, não favorecem a prática da olivicultura. As temperaturas são bastante semelhantes com Paranavaí.

Gráfico 22: Climograma –Umuarama (PR)

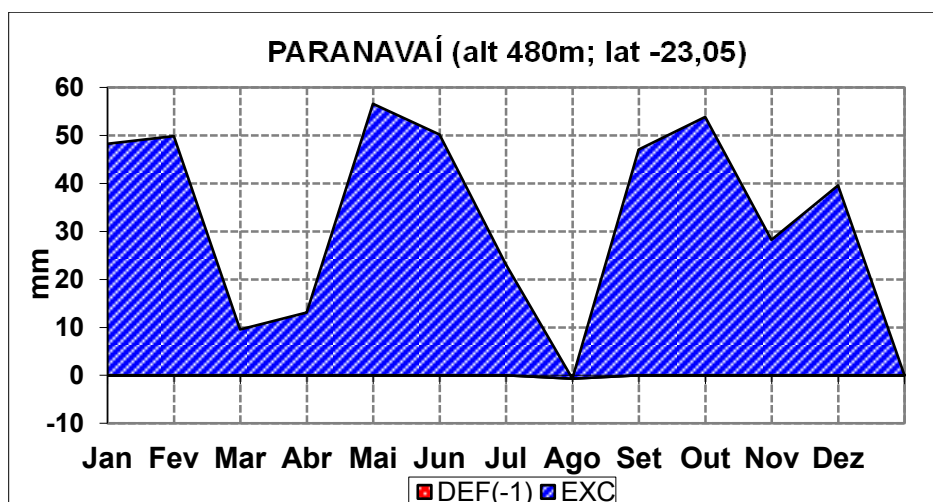


Fonte: Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Quanto a balanço hídrico, ambas apresenta oscilações, com índices elevados no verão, queda abrupta no início do outono, voltando a apresentar aumento no final de outono e inverno, declinando no “veranico” de agosto, voltando a apresentar elevações na primavera. Porém, Umuarama apresenta maior intensidade dessas oscilações. Nos momentos de pico, Umuarama pode apresentar excedente acima dos 100 mm, enquanto Paranavaí os índices atingem a metade.

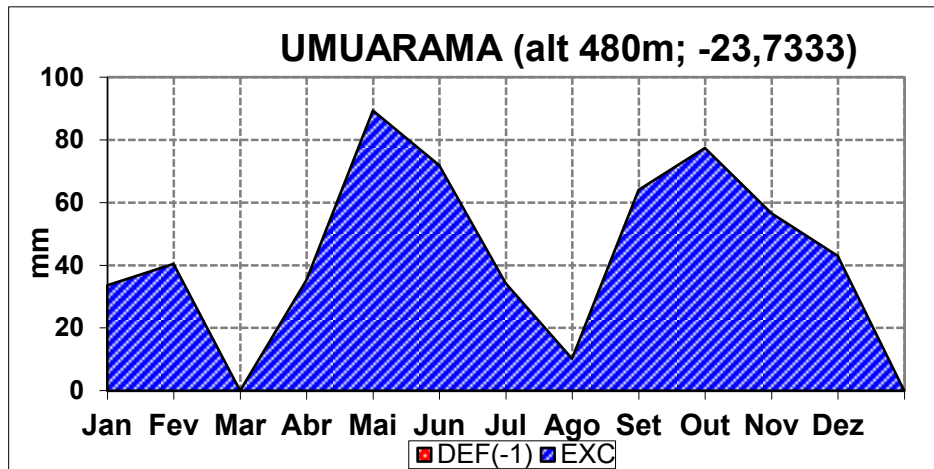
Com tais características, a região Noroeste assemelha-se com a Norte, a não ser as grandes oscilações referentes à Umuarama.

Gráfico 23: Balanço hídrico normal – Paranavaí (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

Gráfico 24: Balanço hídrico normal – Umuarama (PR)



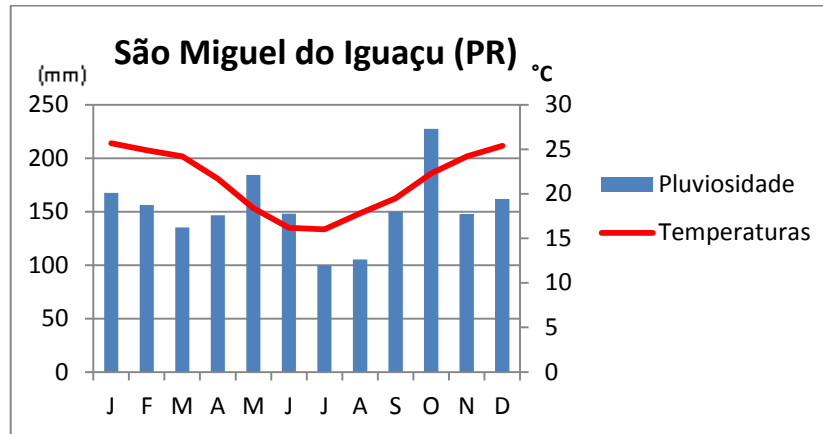
Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

A porção Oeste apresenta diferenças acentuadas quanto à sua altitude, conforme avança em direção leste. São Miguel do Iguaçu localiza-se a poucos quilômetros dos rios Paraná e Iguaçu, portanto, de altitude bem mais modesta (260 metros) que Cascavel (660 metros), aproximadamente 150 quilômetros de distância.

Basicamente, a região de São Miguel do Iguaçu pode ser considerada uma área não apta para o cultivo da oliveira, por conta de seus elevados índices pluviométricos (1830 mm/ano) e bem distribuídos durante as quatro estações. Os meses de julho e agosto são os menos chuvosos, porém, outubro, em plena primavera, é o que apresenta os maiores níveis. As temperaturas médias de verão são semelhantes aos do Noroeste, mas o inverno, devido sua localização ser mais ao sul, são menores, com junho e julho apresentando médias em torno dos 15°C (média de 21,3°C).

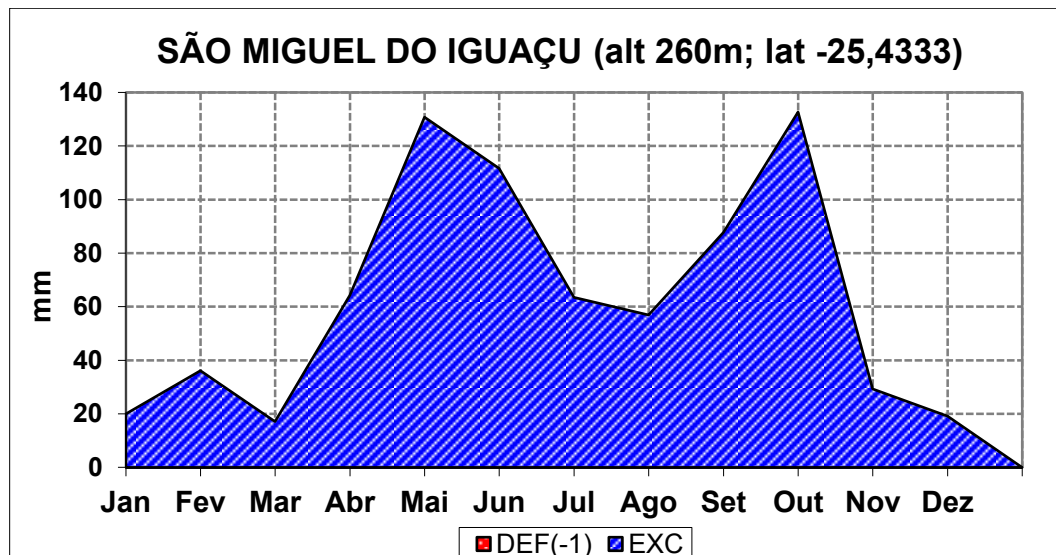
Gráfico 25: Climograma – São Miguel do Iguaçu



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

De acordo com o apontado pelos gráficos, excluindo São Miguel do Iguaçu durante o verão, o excedente hídrico é elevado ao longo do ano para a região oeste, principalmente ao longo da primavera, estação início do ciclo vegetacional, o que torna bastante difícil a prática para toda a região como um todo.

Gráfico 26: Balanço hídrico normal – São Miguel do Iguaçu (PR)

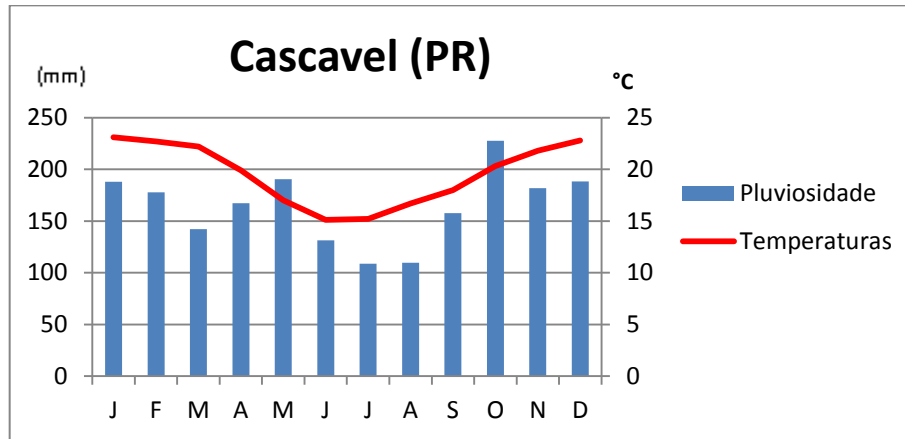


Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

Acerca da pluviosidade, Cascavel apresenta índice um pouco superior (1971 mm/ano) e regularidade semelhante ao de São Miguel do Iguaçu, tipicamente subtropical.

As diferenças recaem no tocante às temperaturas, onde Cascavel tem uma média de 19,5°C, com o verão inferior a 25°C e entre abril e setembro médias abaixo dos 20°C, dificultando a saída hídrica.

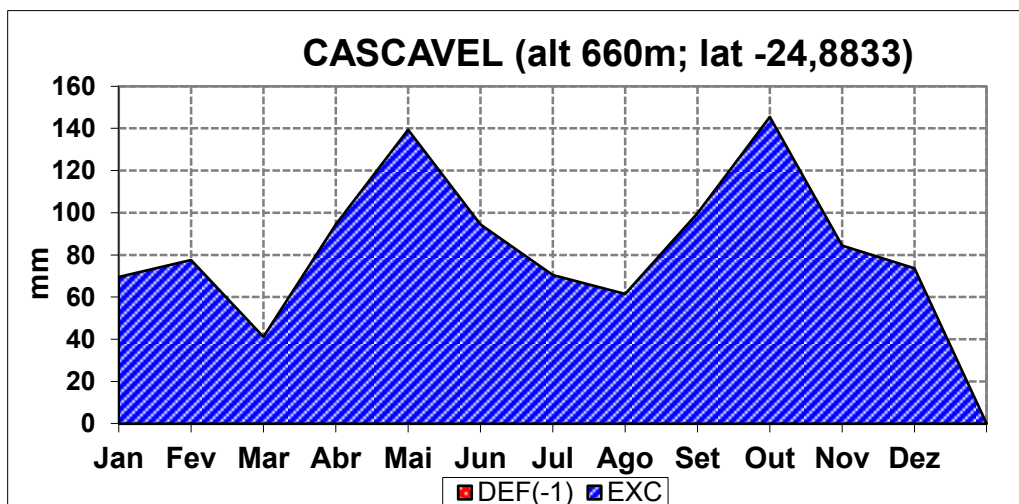
Gráfico 27: Climograma – Cascavel (PR)



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Portanto, Cascavel, quanto à regularidade, apresenta fortes semelhanças em relação a São Miguel do Iguçu, porém seus níveis são superiores, indicando-se uma área não adequada para a olivicultura.

Gráfico 28: Balanço hídrico normal – Cascavel (PR)

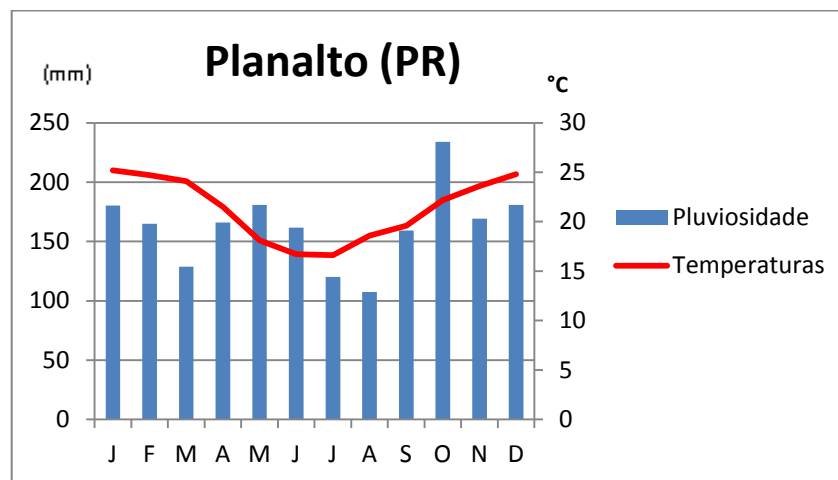


Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

A região Sudoeste está ao sul do rio Iguaçu, na divisa com Santa Catarina e, assim como o Oeste, também eleva sua altitude no sentido leste, atingindo seus limites superiores na divisa com o Centro-Sul.

Planalto, situada a 400 metros de altitude, apresenta elevados índices pluviométricos, com cerca de 1952 mm/ano e temperaturas médias de 18,8°C, com médias invernais na faixa dos 15°C. Mesmo com as temperaturas sendo adequadas, a pluviometria é um fator limitante para a olivicultura no local.

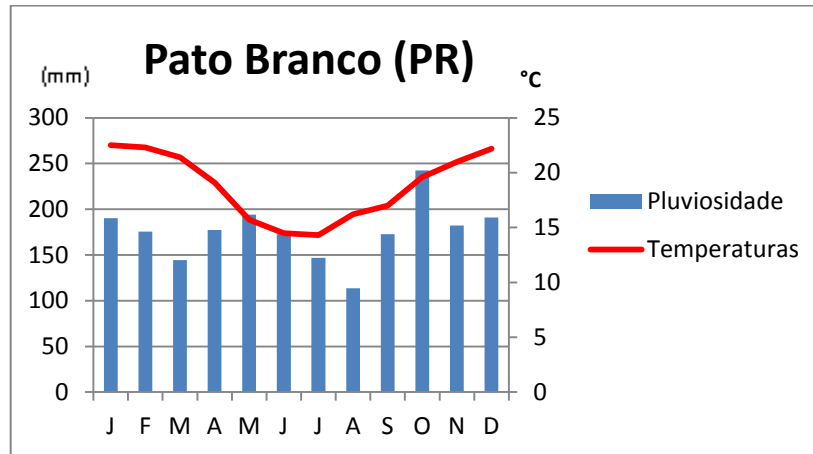
Gráfico 29: Climograma – Planalto (PR)



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

Por esse pressuposto, Pato Branco a situação é mais limitante ainda. Apesar das menores temperaturas, facilitante para o número de horas frio necessária, a pluviosidade chega a 2103 mm/ano, muito bem distribuídas durante todo o ano, principalmente na primavera. As temperaturas, mais baixas por estar a cerca de 700 metros acima do nível do mar, não ultrapassam os 25°C de média em um mês sequer, e os invernos tendem a ser bem rigorosos, com médias sempre abaixo dos 15°C.

Gráfico 30: Climograma – Pato Branco (PR)

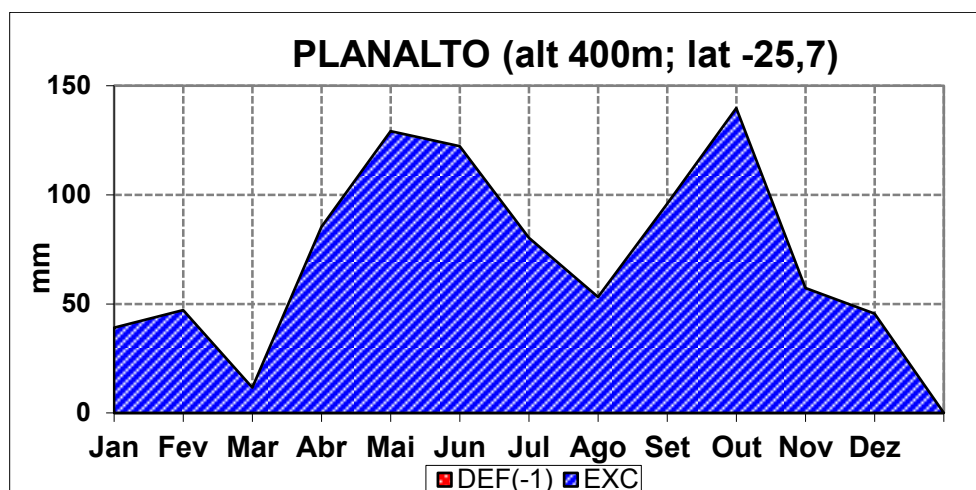


Fonte: Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

A estação de Planalto nas cercanias do rio Iguazu, possui elevado excesso hídrico durante todo o ano, principalmente na primavera, provavelmente por estar no vale de um dos maiores rios do estado. A situação de Pato Branco é semelhante, porém com maiores excedentes, provocados pelas temperaturas mais baixas que dificultam a saída do excesso de umidade, caracterizando a região, sob o ponto de vista do balanço hídrico, dificultosa para a olivicultura.

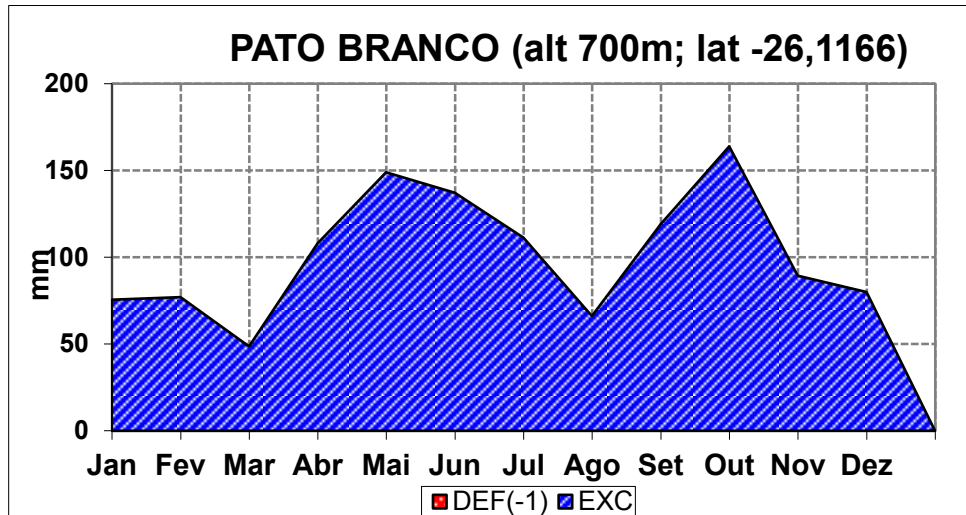
Gráfico 31: Balanço hídrico normal – Planalto (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

Gráfico 32: Balanço hídrico normal – Pato Branco (PR)



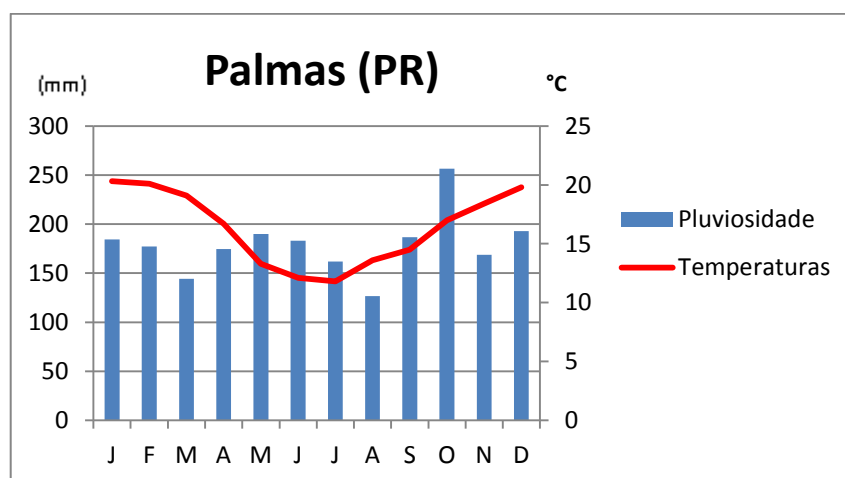
Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

A região Centro-Sul caracteriza-se principalmente por ser a que apresenta as maiores altitudes e menores temperaturas de todo o estado do Paraná, com freqüentes geadas e não muito raro a ocorrência de neve durante seu relativamente rigoroso inverno.

Palmas é reconhecidamente uma das cidades mais frias, senão a mais fria, do estado do Paraná. As médias não atingem os 20°C sequer no verão, e no inverno suas médias se aproximam dos 10°C. A pluviosidade é uma das mais altas do estado, chegando a 2164 mm/ano em média, caracterizando muito bem a subtropicalidade local.

Gráfico 33: Climograma – Palmas (PR)

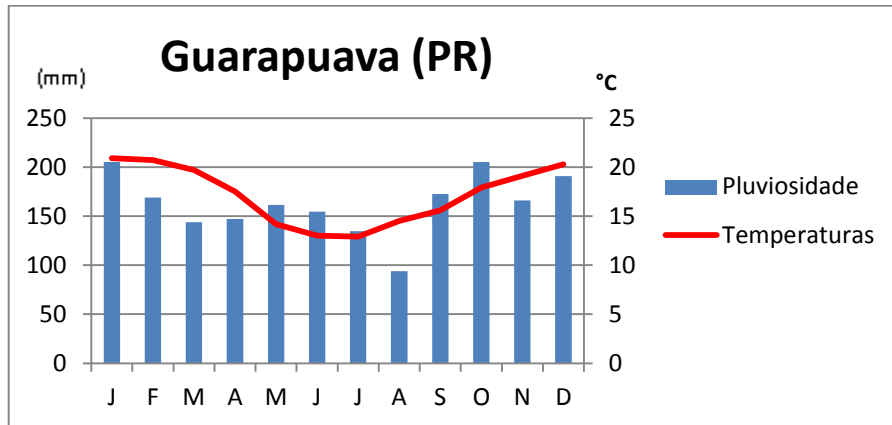


Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2016

Organização: o autor

Guarapuava apresenta basicamente a mesma regularidade de Palmas ao longo do ano, porém, seus índices são inferiores, com pluviosidade de aproximadamente 1944 mm/ano e médias de temperaturas em 17,1°C. Apenas no verão as médias chegam a 20°C.

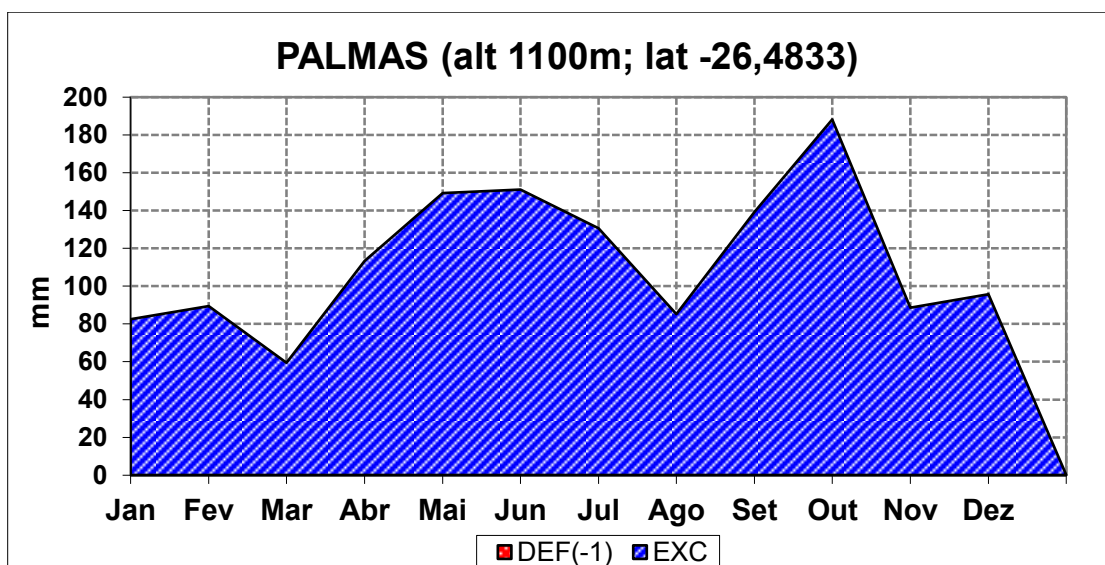
Gráfico 34: Climograma – Guarapuava (PR)



Fonte: Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 2016
Organização: o autor

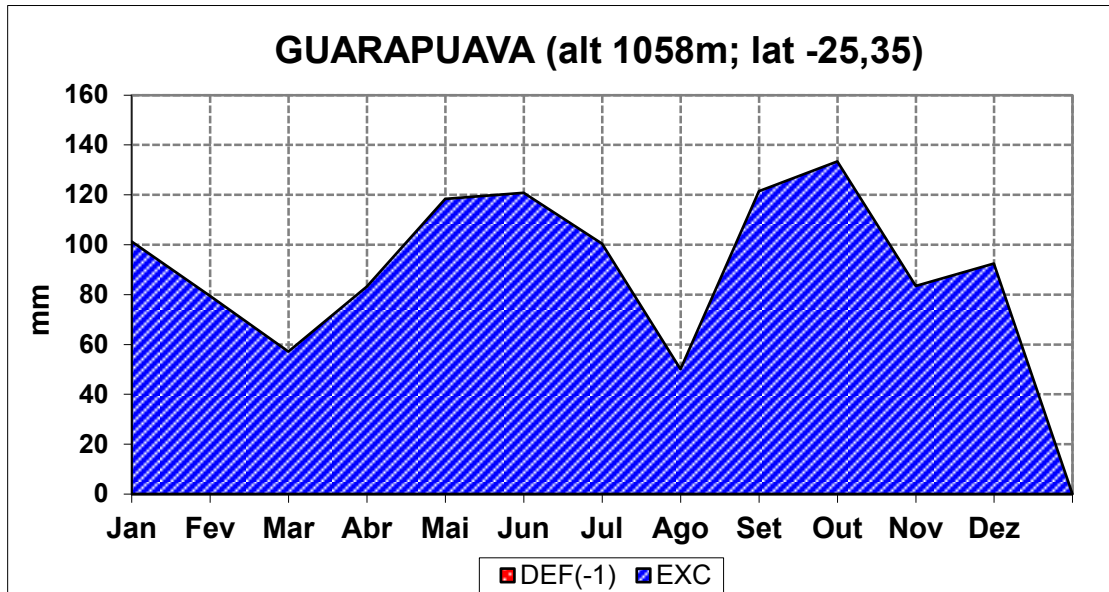
A presença de precipitações regulares ao longo de todo o ano e as baixas temperaturas, com ocorrência inclusive de fortes geadas e neve no inverno, dificultam a saída do excedente hídrico ao longo do ano, constituindo-se como elementos limitantes. Justamente na primavera é quando ocorrem os maiores índices.

Gráfico 35: Balanço hídrico normal – Palmas (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998
Organização: o autor

Gráfico 36: Balanço hídrico normal – Guarapuava (PR)



Fonte: Rolim et al., 1998

Organização: o autor

Baseando-se na análise das dezessete estações e os dados das demais estações do IAPAR, pode-se observar que, sob a ótica do balanço hídrico, Litoral, Sudoeste e Centro-Sul do estado do Paraná são regiões que apresentam barreiras para a olivicultura, já que a primavera, estação fundamental por ser o início do ciclo vegetativo e, portanto, se faz necessários baixos índices hídricos (polinização, floração), apresentam justamente o contrário, devido aos elevados índices pluviométricos ao longo do ano, constituindo-se em regiões de excedentes hídricos. As porções Norte e o Noroeste apresentam excedentes hídricos relativamente baixos na primavera, podendo constituir um fator favorável a essas regiões.

O verão, no entanto, pode trazer alguns percalços na qualidade final do produto, já que, para todo o estado, trata-se da época do ano de maiores índices pluviométricos e de saldo hídrico, causando estresse. Quanto ao outono, as regiões Norte e Noroeste são bastante favorecidas, uma vez que já são sentidos os efeitos da falta de umidade por conta da aproximação do inverno e é a fase de lenhificação do caroço e crescimento do fruto. Vale mencionar a regularidade das isolinhas do balanço hídrico para o inverno, demarcando sobremaneira o avanço das massas de ar polares que atingem com frequência o estado do Paraná até a altura do Trópico de Capricórnio, quando não raramente a mesma sofre com bloqueios inverniais por conta da formação de zonas de alta pressão na região.

O balanço hídrico anual aponta que as regiões Norte e Noroeste são relativamente favoráveis por apresentarem excedentes hídricos menores que as demais regiões do

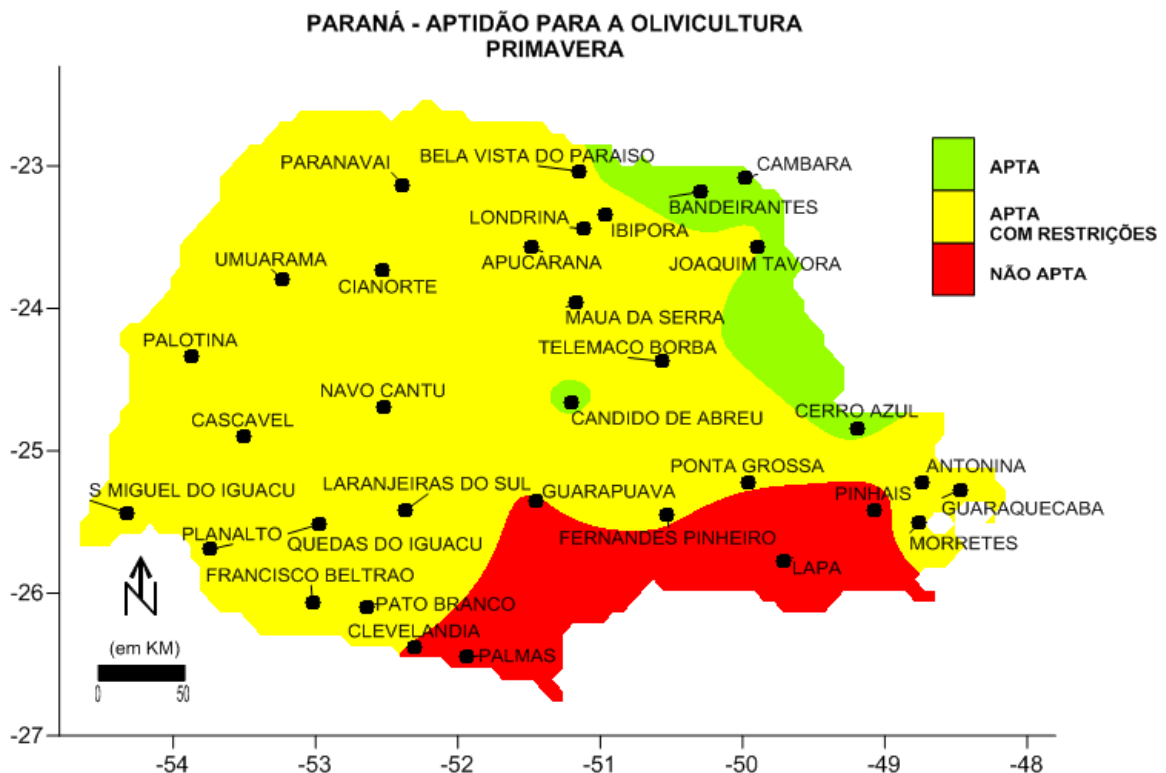
estado. O Litoral, Sudoeste e Centro-Sul são regiões muito desfavorecidas, pois apresentam excedentes hídricos muito altos e em todas as épocas do ano.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido às diversas condições climatológicas do estado do Paraná somadas às condições para a olivicultura, é necessário que sejam feitas análises estacionais.

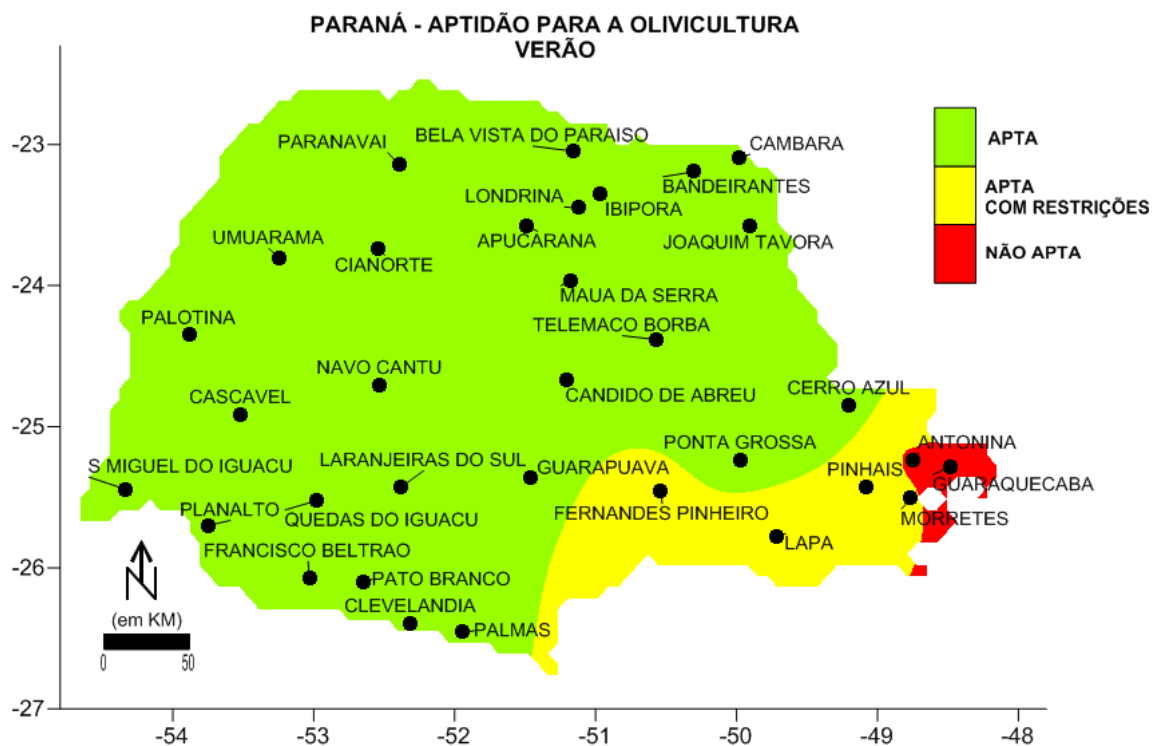
Primeiramente, aponta-se a primavera, por se tratar do início do ciclo vegetativo. A região nordeste do estado, em municípios como Cambará, Bandeirantes e Joaquim Távora, para a primavera pode ser considerada apta, pois é justamente nessa época o período com menores índices de pluviosidade e de umidade relativa do ar, além de possuir a temperatura necessária para a quebra da dormência, para a floração e polinização, colaborando com a rebentação dos frutos e um número maior dos mesmos. A maior parte do estado, que abrange o Noroeste (Paranavaí), Oeste (Palotina, São Miguel do Iguaçu), Centro (Apucarana, Nova Cantu, Mauá da Serra) e Sudoeste (Planalto, Quedas do Iguaçu, Francisco Beltrão) são consideradas aptas com restrições, uma vez que mais ao Sul os índices pluviométricos são considerados inconvenientes, mesmo com a diminuição no período. O Sul do estado (Palmas, Clevelândia, Lapa), por apresentar índices pluviométricos muito elevados para a época, é considerado não apto, além da elevada umidade relativa do ar e elevado número de horas de frio, o que é um risco para o vegetal por estar em fase de brotação. No entanto, no cruzamento de dados, esta época do ano apresenta-se apta com restrições para o Litoral.

Figura 26: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante a primavera



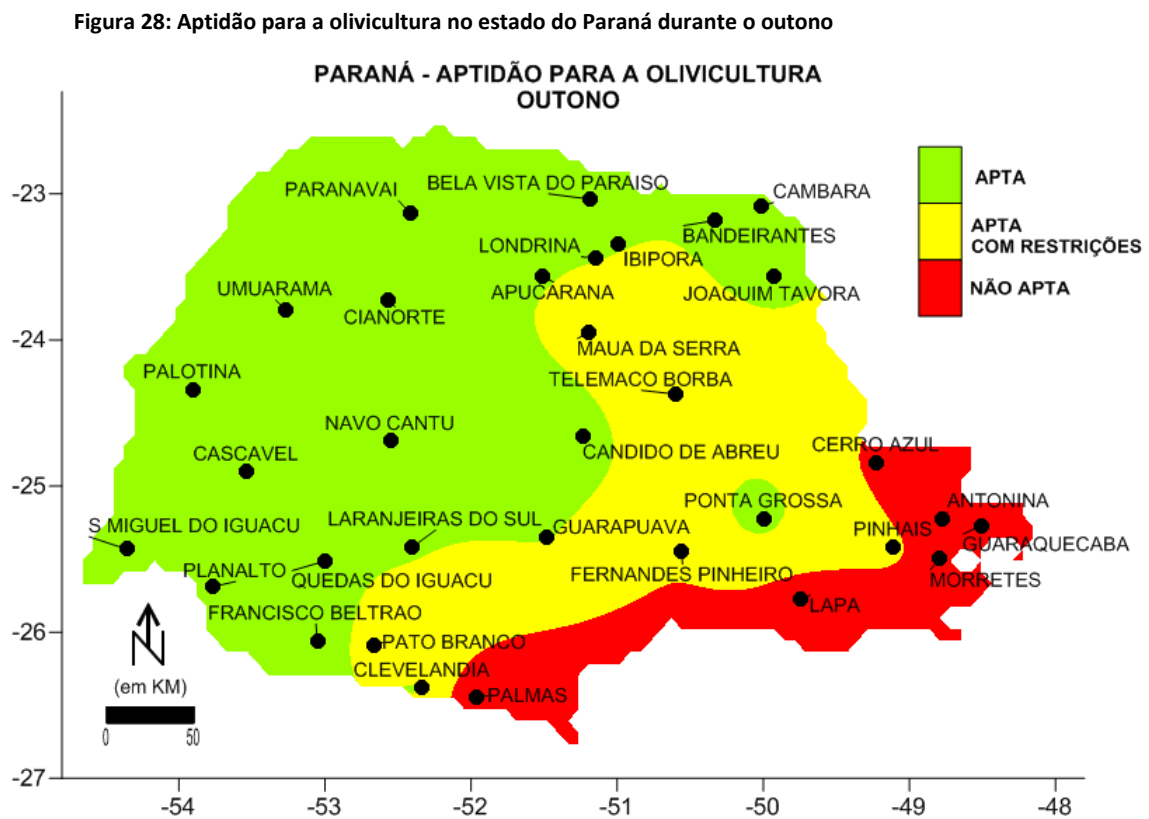
Por se tratar de uma estação em que os índices pluviométricos são elevados e a temperatura ter uma influência secundária, a não ser em casos extraordinários, como os “veranicos” primaveris ou diminuição da cobertura de nuvens que podem proporcionar maior insolação, o verão proporciona condições, isto é, aptidão, para a maior parte do estado do Paraná. As regiões mais ao Sul (Fernandes Pinheiro e Lapa) e Vale do Ribeira (próximo a Cerro Azul) são consideradas aptas com restrições por conta dos excessos de pluviosidade. A situação é mais intensa ainda no Litoral (Antonina, Guaraqueçaba e Morretes), cujos índices ultrapassam os 1000 mm durante o período, dificultando em demasia as possibilidades de cultivo.

Figura 27: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o verão



As condições de outono mostram-se bastante complexas, pois esta fase é a que permite a indução para o estágio de dormência invernal da oliveira. Pode-se notar que aproximadamente metade do estado do Paraná, notadamente Norte (Cambará, Bandeirantes, Bela Vista do Paraíso, Londrina e Ibiporã), Noroeste (Paranavaí, Cianorte, Umuarama), Oeste (Palotina, Cascavel, São Miguel do Iguacu, Nova Cantu), Centro (Cândido de Abreu, Guarapuava, Laranjeiras do Sul) e Sudoeste (Planalto, Francisco Beltrão, Quedas do Iguacu) são consideradas aptas.

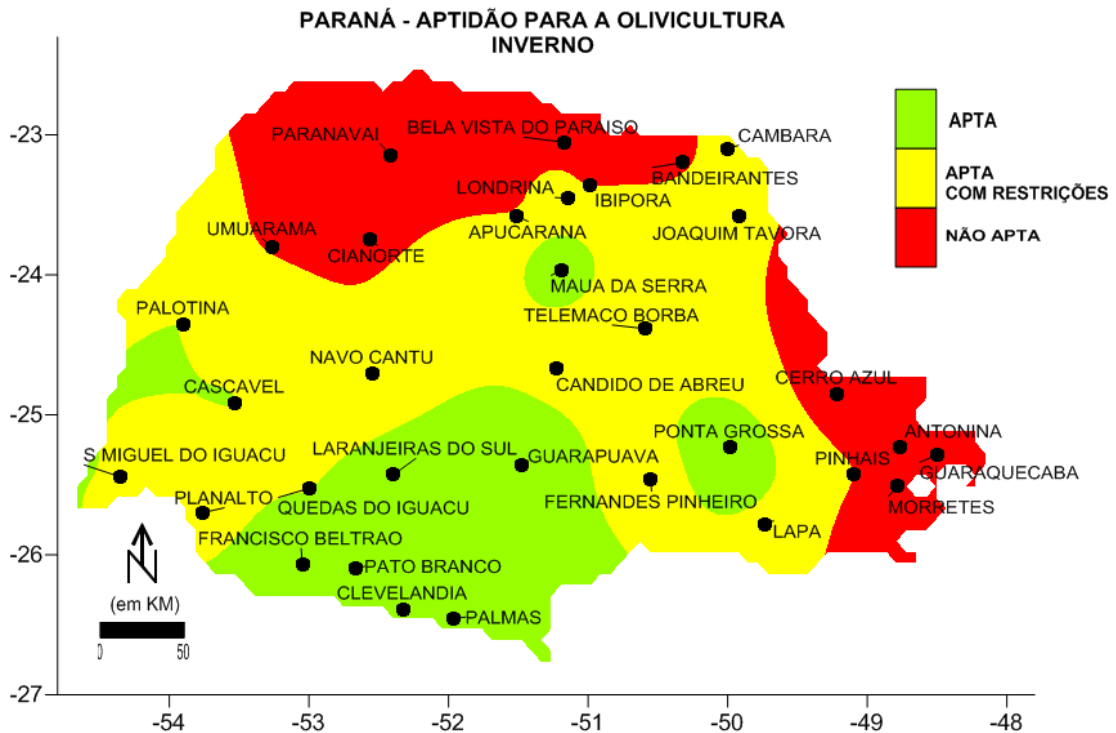
As regiões Centro-Oriental (Mauá da Serra, Telêmaco Borba), Centro-Sul (Fernandes Pinheiro) e porção oriental do Sudoeste são aptas com restrições, já que os índices pluviométricos são um tanto maiores conforme avança a leste. Por conta desse aumento gradual das chuvas e os riscos de geadas outonais nas porções mais ao sul do estado fazem com que as áreas de maiores altitudes (Palmas), Sul (Lapa), Vale do Ribeira (Cerro Azul) e Litoral sejam consideradas não aptas.



Para o inverno, o aspecto de maior interesse é o número de horas de frio. Nas regiões mediterrâneas o número de horas de frio varia entre 400 e 700 horas, porém, conforme já citado, alguns cultivares 200 horas basta. Centro-Sul (Laranjeiras do Sul, Guarapuava, Quedas do Iguacu, Pato Branco, Clevelândia), o extremo Oeste (Cascavel) e regiões de altitude no interior (Mauá da Serra e Ponta Grossa) apresentam-se como aptas, enquanto o Noroeste (Paranavaí, Umuarama, Cianorte), grande parte do Norte (Bela Vista do Paraíso, Ibiporã, Bandeirantes), Litoral (Antonina, Morretes, Guaraqueçaba) e Primeiro Planalto (Cerro Azul e Pinhais), adentrando o Segundo Planalto paralelo ao estado de São Paulo são considerados não aptos devido à pluviosidade, umidade relativa do ar, agentes estes que colaboram também para o não acúmulo de horas de frio. As demais regiões do

estado são dadas aptas com restrições, pois acumulam algumas horas de frio, mas não o suficiente, além de pluviosidade.

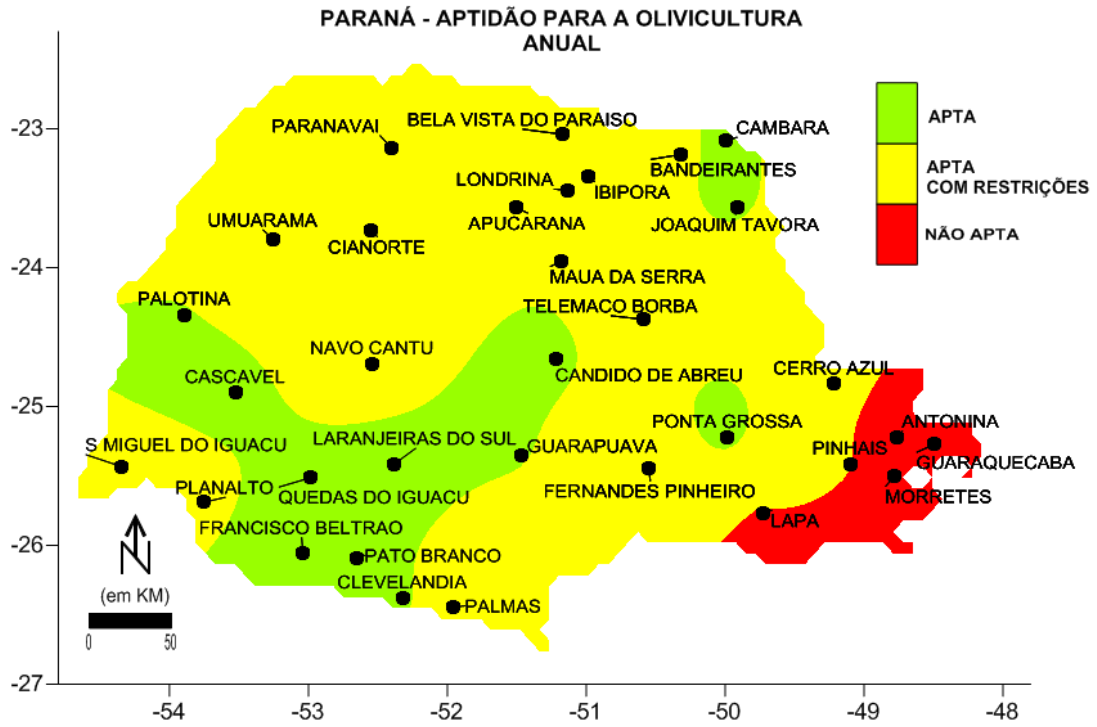
Figura 29: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o outono



Portanto, fazendo a sobreposição das quatro situações sazonais, se observa que aproximadamente 70% da superfície do estado do Paraná é considerada apta com restrições para a olivicultura, motivada, principalmente, pela não combinação simultânea das exigências da oliveira.

É considerada apta a porção Nordeste (Cambará, Bandeirantes, Joaquim Távora), Ponta Grossa, Oeste (Palotina e Cascavel), Central (Cândido de Abreu, Laranjeiras do Sul e Guarapuava) e Sudoeste (Quedas do Iguaçu, Francisco Beltrão, Clevelândia e Pato Branco). O Litoral (Morretes, Guaraqueçaba e Antonina) e Primeiro Planalto (Cerro Azul, Pinhais e Lapa) são considerados não aptos devido aos elevados índices pluviométricos e elevada umidade relativa do ar.

Figura 30: Aptidão para a olivicultura no estado do Paraná durante o outono



Fonte: o autor

6 CONCLUSÕES

Com base em todo levantamento dos dados climatológicos obtidos, conclui-se que o estado do Paraná, em aproximadamente 75% do seu território, pode ser considerado apto com restrições para o cultivo da oliveira, uma vez que é de extrema dificuldade encontrar todas as condições necessárias para a sua realização de forma combinada.

Em quase todo o Paraná, as exigências térmicas quanto ao calor são atendidas, uma vez que o estado não tem grandes problemas relacionados às elevadas temperaturas, a não ser em casos de “veranico”, quando a incidência de raios solares, devido à formação de zonas de alta pressão sobre a área se torna bastante atuante. O inconveniente térmico é a ausência do número de horas de frio em grande parte do estado.

Quanto aos índices pluviométricos, o Paraná é bem servido, podendo inclusive ser um fator limitante, notadamente no Litoral e no Sul devido aos excessos de primavera e verão, sendo a oliveira muito sensível quanto ao excedente hídrico.

Apesar de o mapeamento apontar como a maior parte do território como apto com restrições, qualquer conclusão acerca é precipitada. Seriam necessários dados mais precisos e também maiores observações em relação ao vegetal e seus cultivares. Em suma, os resultados são um indicativo, baseado tão e somente nas necessidades da oliveira, de acordo com a literatura disponível, sem considerar estudos mais aprimorados sobre a espécie.

Os resultados também mostraram ser o estado do Paraná com muitas restrições para a prática da olivicultura por conta da grande heterogeneidade dos aspectos climáticos e a falta de informações mais detalhadas.

Para a realização de uma olivicultura de maior aproveitamento econômico, seja para a produção de azeitonas de mesa ou para a obtenção do azeite de oliva, faz-se necessário o desenvolvimento, através de melhoramento genético ou mesmo de enxertos, de cultivares que coincidam com as características físicas, como desenvolvimento para ambientes com menos frio, capaz de frutificar com elevada umidade do ar durante o florescimento.

Outro problema relativo à adaptabilidade da espécie é a combinação entre os fatores, mas mesmo assim, o impedimento por algumas características fica bastante claro, principalmente a umidade relativa do ar, muito elevada na região litorânea, a ausência do número de horas de frio nas regiões mais setentrionais, os riscos de geadas outonais ou primaveris ou os excessos de chuvas no Litoral por todo o ano ou na primavera na região Centro-Sul. As zonas com mais frio são, ou serranas ou mais meridionais, as de maiores umidades relativas ou mais chuvosas. As regiões com menores índices pluviométricos situam-se em locais quentes, sem o número de horas frio necessárias. Outro inconveniente,

que não foi levado em consideração para a elaboração do trabalho é a existência de microclimas, principalmente as baixadas, com elevadas umidade relativa do ar.

Portanto, não só para o estado do Paraná, como para todo o Brasil, é muito difícil encontrar todas as condições simultaneamente em um mesmo lugar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADOUMIÉ, Vincent. **Géographie de la France**. Paris: Hachette Supérieur, 2013.

ALCORÃO. **Alcorão Digital**. Centro Cultural Beneficente Árabe Islâmico de Foz do Iguaçu. LCC Publicações eletrônicas. Acesso em 10 de fevereiro de 2016

ANGELOCCI, Luiz Roberto, CAMARGO, MARCELO B. P. DE, PEDRO JR., Mário, ORTOLANI, Altino, ALFONSI, Remo. **Estimativa do total de horas abaixo de determinada temperatura-base através das medidas diárias da temperatura do ar. Bragantia – Revista Científica do Instituto Agrônomo de Campinas**, v. 38, n.4, fevereiro de 1979. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/brag/v38n1/04.pdf>. Acesso em 12/mai/2016

ASSIS, F. N.; ARRUDA, H. V.; PEREIRA, A. R. **Aplicações de estatística à climatologia - teoria e prática**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1996. 161 p

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BÍBLIA. **Bíblia Sagrada**. Traduzida em português por João Ferreira de Almeida, revista e atualizada no Brasil. 2 ed. Barueri: Sociedade Bíblica do Brasil, 2008

BONTEMPO, M. Azeite de oliva. **Sabor, estética e saúde**. São Paulo: Editora Alaúde, 2008

BOTELHO, Renato Vasconcelos, AYUB, Ricardo Antonio, MÜLLER, Marcelo Marques Lopes. **Somatória de horas de frio e de unidades de frio em diferentes regiões do Estado do Paraná. Scientia Agraria**, v.7, n.1-2, p.89-96, 2006.

BRETON, Catherine Marie; WARNOCK, Peter; BERVILLÉ, André Jean. **Origin and History of the Olive**. Intech. Disponível em <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/41365.pdf>. Acesso em: 15/jan/2016

CAMARGO, João Borba. **Geografia física, humana e econômica do Paraná**. Maringá: Clichetec, 1998.

CARDOSO, Hemely. **As oliveiras no Paraná**. In: Boletim do Sistema Informativo FAEP n.1285, Ano XXVIII, p.12-14. Curitiba: FAEP, 2014

CARLESSO, Reimar, PETRY, Mirta Teresinha, ROSA, Genesio Mario, HELDWEIN, Arno Bernardo. **Usos e benefícios da coleta automática de dados meteorológicos na agricultura**. Santa Maria: Editora UFSM, 2007.

CHALITA, Mansour. **O Alcorão**. Rio de Janeiro: Record, 2002.

COUTINHO, E. F., CARLOTTO, F., RIBEIRO, F. C., CAPPELLARO, T. H.. **Sistema de produção 16: Cultivo de Oliveira (Olea europaea L.)**. Pelotas: EMBRAPA, 2009. Versão on-line <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/783494/cultivo-de-oliveira-olea-europaea-l>. Acesso em: 30/novembro/2015

CUADRAT, José Maria, PITA, Maria Fernanda. **Climatología**. Madri: Cátedra, 2011.

FRITZSONS, Elenice, MANTOVANI, Luiz Eduardo, WREGGE, Marcos Silveira, CHAVES NETO, Anselmo. **Análise da pluviometria para definição de zonas homogêneas no estado do paraná**. RA´E GA n. 23 , p. 555-572. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR, 2011. Disponível em www.geografia.ufpr.br/raega/. Acesso em 15/abr/2016.

GOMES, Raimundo Pimentel. **A olivicultura no Brasil**. São Paulo: Nobel, 1979.

GUERRERO, Andres. **Nueva olivicultura**. Madri: Mundi Prensa, 1988.

JANICK, Jules. **The Origins of Fruits, Fruit Growing, and Fruit Breeding. Department of Horticulture and Landscape Architecture Purdue University**. Disponível em: <https://hort.purdue.edu/newcrop/origins%20of%20fruits.pdf>. Acesso em 15/jan/2016.

KURY, Adriano da Gama. **Minidicionário Gama Kury da Língua Portuguesa**. São Paulo: FTD, 2002.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, Rima, 2000.

LIVRAMENTO, Darlan Einstein, OLIVEIRA, Adelson Francisco de. **Ecofisiologia da oliveira, alguns aspectos da fotossíntese e radiação solar**. Informe Agropecuário, v.27, p.27-30, mar/abr 2006. Belo Horizonte: EPAMIG.

LUCCHETTI, Emanuele. **Dizionario Meteo**. Roma: **Technopress**, 2011.

MAACK, Reinhardt. **Geografia física do Estado do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012

MARTINELLI, Marcelo. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2009.

MENDONÇA, Francisco, DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MESQUITA, Daniel Leite, OLIVEIRA, Adelson Francisco de, MESQUITA, Hugo Adelande. **Aspectos econômicos da produção e comercialização do azeite de oliva e azeitona**. **Informe Agropecuário**, v.27, p.7-10, mar/abr 2006. Belo Horizonte: EPAMIG, 2006

MONTEIRO, José Eduardo et al. **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009.

MONTEIRO, José Eduardo, FARIAS, André Rodrigo. **Hora de frio em cenários de mudanças climáticas na região sul do Brasil**. Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Belém, 2013.

MOTA, F. S. **Meteorologia agrícola**. São Paulo: Nobel, 1983.

MUÑOZ, Alfredo Sánchez. **Geografía de Chile**. Santiago: Bibliográfica Internacional, 2005.

NERY, Jonas Teixeira, CARFAN, Ana Cláudia. **Glossário de termos técnicos em Meteorologia e Climatologia**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

OLIVEIRA, Adelson Francisco de, ABRAHÃO, Enilson. **Botânica e morfologia da oliveira (Olea europae L.)**. **Informe Agropecuário**, v.27, p.13-17, mar/abr 2006. Belo Horizonte: EPAMIG, 2006

OLIVEIRA, Adelson Francisco, ANTUNES, Luís Eduardo Corrêa, SCHUCH, Márcia Wulff. **Caracterização Morfológica de cultivares de oliveira em coleção e considerações sobre seu cultivo no Brasil**. **Informe Agropecuário**, v.27, p.55-62, mar/abr 2006. Belo Horizonte: EPAMIG, 2006

OLIVEIRA, Marcelo Caetano, RAMOS, José Darlan, PIO, Rafael, CARDOSO, Maria das Graças. **Características fenológicas e físicas e perfil de ácidos graxos em oliveiras no sul de Minas Gerais**. In: Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.47, n.1, p.30-35, jan. 2012.

PALHARES, José Mauro. **Paraná: aspectos da Geografia**. Foz do Iguaçu: J. M. Palhares, 2007.

PERCUSSI, Luciano. **Azeite, história, produtores, receitas**. São Paulo: Senac, 2006

PESTANA-BAUER, V. R., GOULARTE-DUTRA, F. L., ZAMBIAZ, R. **Caracterização do fruto da oliveira (variedade carolea) cultivada na região sul do Brasil. Alimentação. Nutritiva**, Araraquara, v. 22, n.1, p. 79-87, jan/mar 2011

RICALDE, M.P. ; GARCIA, F.R.M. **Insetos e ácaros associados à cultura da oliveira na América do Sul**. Revista de Ciências Ambientais, v.7, n.2, p.61-72, 2013.

RICCE, Wilian da Silva, CARVALHO, Sérgio Luiz Colucci, CARAMORI, Paulo Henrique, ROBERTO, Sergio Ruffo. **Zoneamento agroclimático da cultura da videira no Estado do Paraná**. Seminário de Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2327-2336, 2014

RÍO, Carmén del, CABELLERO, Juan M. **Caracterização de variedades de oliveira no Banco Mundial de Germoplasma de Córdoba – Espanha**. Informe Agropecuário, v.27, p.18-26, mar/abr 2006. Belo Horizonte: EPAMIG, 2006

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, Paulo César; BARBIERI, V. **Planilhas no ambiente Excel para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

SENTELHAS, Paulo Cesar, ANGELOCCI, Luiz Roberto. **Temperatura do ar como fator agrônômico: conforto animal, número de horas de frio e graus-dia**. São Paulo: Esalq/USP, 2009.

SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. São Paulo: Ática, 2010.

SOUZA, Catarina. **Instalação e manutenção do olival. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas – Estação Agrária de Viseu**. Disponível em <http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/olival.pdf>. Acesso em: 15/jan/2016

TAYLAN, Ergin. **Temel Cografya Bilgileri**. Istanbul: Karekok, 2011

TOLENTINO, Mário, ROCHA FILHO, Romeu C., SILVA, Roberto Ribeiro. **A atmosfera terrestre**. São Paulo: Moderna, 2004.

WREGGE, Marcos Silveira, COUTINHO, Enilton, JORGE, Rogério de Oliveira, FRITZSONS. Elenice, PANTANO, Angélica Praela. **Regiões de clima homogêneo no Brasil para produção comercial de oliveiras**. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 11 – Vol. 16 – JAN/JUL 2015. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/revistaabclima/article/viewFile/40192/26010>. Acesso em: 01/mar/2016

WREGGE, Marcos Silveira, COUTINHO, Enilton, STEINMETZ, Silvio, REISSER JUNIOR, Carlos.; ALMEIDA, Ivan Rodrigues de et al. **Zoneamento agroclimático para oliveira no estado do Rio Grande do Sul. Pelotas**. Embrapa Clima Temperado, 2009. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPACT-2010/12255/1/documento-259.pdf>. Acesso em: 15/jan/2016

WREGGE, Marcos Silveira, COUTINHO, Enilton, STEINMETZ, Silvio, REISSER JUNIOR, Carlos.; ALMEIDA, Ivan Rodrigues de. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. Colombo: Embrapa Florestas, 2011.

WREGGE, Marcos Silveira, STEINMETZ, Silvio et al. **Influência do aquecimento global sobre a fruticultura de clima temperado na região sul do Brasil diante de alguns cenários de mudanças climáticas**. Anais do XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Aracaju. 2007.

WREGGE, Marcos Silveira; COUTINHO, Enilton Fick; PANTANO, Angelica Praela; JORGE, Rogério Oliveira. **Distribuição potencial de oliveiras no Brasil e no mundo**. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v.37, n.3, p. 656-666. Setembro, 2015 <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129462/1/2015-M.Wrege-RBF-Distribuicao.pdf> Acesso em 06/abril/2016