

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS *CERRO LARGO*
CURSO DE AGRONOMIA

ANDERSON SANTOS BIK

**ACOMPANHAMENTO DO POMAR DIDÁTICO UFFS/CL:
CRESCIMENTO E PARÂMETROS DE QUALIDADE DE CITROS**

CERRO LARGO
2023

ANDERSON SANTOS BIK

**ACOMPANHAMENTO DO POMAR DIDÁTICO UFFS/CL:
CRESCIMENTO E PARÂMETROS DE QUALIDADE DE CITROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de bacharel.

Orientador (a): Prof. Dr^a. Débora Leitzke Betemps

CERRO LARGO

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Bik, Anderson Santos

Acompanhamento do Pomar Didático UFFS/CL:
Crescimento e Parâmetros de Qualidade de Citros /
Anderson Santos Bik. -- 2023.
47 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a em Agronomia Débora Leitzke
Betemps

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo,RS, 2023.

1. Citrus, frutos, limão, laranja. I. Betemps, Débora
Leitzke, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

ANDERSON SANTOS BIK

**ACOMPANHAMENTO DO POMAR DIDÁTICO UFFS/CL:
CRESCIMENTO E PARÂMETROS DE QUALIDADE DE CITROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de bacharel.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 06/12/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Débora Leitzke Betemps – UFFS
Orientadora



Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons - UFFS
Avaliador



Prof. Dr. Tiago Silveira Ferrera - UFFS
Avaliador

Dedico esse trabalho aos meus pais, que sempre se esforçaram e colaboraram para que eu conseguisse prosseguir com os estudos, apoiando e incentivando, mantendo cada dia vivo o sonho da formação acadêmica. Ao meu irmão que mesmo distante sempre manteve contato, aos meus avós que mesmo hoje já falecido, podem testemunhar lá do paraíso a formação de seu neto. A minha namorada que contribuiu com boas conversas de incentivo e opiniões. Aos meus tios, tias, primos e amigos de universidade, quais ao longo de todo percurso acadêmico mantivemos uma boa interação, formando amizades que vão além da sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por todo o zelo e dedicação que sempre despenderam comigo. Aos meus amigos, colegas e minha namorada que contribuíram nas atividades no pomar e em laboratório, assim também agradeço, a minha orientadora Prof. Dr^a. Débora Leitzke Betemps por aceitar ter aceitado ser minha orientadora, colaborando, auxiliando e guiando no andamento do trabalho, com correções e conselhos, sendo muito importante nessa etapa acadêmica.

E agradeço a Deus por me dar forças e concluir mais uma etapa importante na vida, sempre com saúde, disposição e calma.

A sabedoria do pobre o faz andar de cabeça erguida, e lhe sentar-se entre os grandes. Não elogie um homem por sua beleza, nem deteste uma pessoa por sua aparência. A abelha é pequena entre os seres que voam, mas o que ela produz é o que há de mais doce. Não fique envaidecido por causa das roupas que você usa, nem se torne soberbo nos dias gloriosos, porque as roupas do Senhor são admiráveis, mas permanecem ocultas aos homes. (Eclesiástico 11: 1-5).

RESUMO

O setor da fruticultura possui uma extensa área de produção, assim como grande variabilidade de frutos que são produzidos, se destacando os citros que a nível mundial tem grande consumo de seus frutos *in natura* ou em forma de sucos. Atualmente o Brasil ocupa a primeira colocação mundial em produção e exportação de laranja, em específico seu suco na forma concentrada, se tornando uma *commoditie*, auxiliando o país economicamente em transações internacionais e gerando renda para os trabalhadores e produtores envolvidos na atividade. Por esse motivo o objetivo do trabalho foi avaliar a evolução dos parâmetros de crescimento das plantas de citros no pomar didático UFFS/CL, identificando como as diferentes cultivares se desenvolveram ao longo dos anos de observação, considerando os aspectos de crescimento, produção e qualidade dos frutos, considerando dados obtidos por trabalhos anteriores. O experimento foi desenvolvido no pomar da Universidade localizado na área experimental, com clima subtropical úmido (Cfa) e solo do tipo latossolo vermelho distroférico típico, no período de outubro de 2022 a outubro de 2023. Através das avaliações vegetativas das plantas de citros, constatou-se um incremento de altura de planta, circunferência do caule e diâmetro da copa, quando comparado aos trabalhos anteriores, se destacando entre os grupos de citros as Lima Ácidas com maior índice de vigor vegetativo. E através das avaliações de produção foi possível verificar as qualidades físico-químicas das diferentes variedades de citros, onde o Limão Taithi permaneceu com pH 2,3 e a laranja Navelina e a tangerina variedade Caí obtiveram melhor rendimento de suco.

Palavras-chave: citrus, laranja, tangerina, limão, citricultura.

ABSTRACT

The fruit growing sector has an extensive production area, as well as great variability in the fruits that are produced, highlighting citrus, which worldwide has a large consumption of its fruits in natura or in the form of juices. Currently, Brazil ranks first in the world in the production and export of oranges, specifically its juice in concentrated form, becoming a commodity, helping the country economically in international transactions and generating income for the workers and producers involved in the activity. For this reason, the objective of the work was to evaluate the evolution of the growth parameters of citrus plants in the UFFS/CL educational orchard, identifying how the different cultivars developed over the years of observation, considering the aspects of growth, production and quality of the fruits, considering data obtained from previous works. The experiment was carried out in the University's orchard located in the experimental area, with a humid subtropical climate (Cfa) and soil of the typical dystroferric red latosol type, from October 2022 to October 2023. Through vegetative evaluations of citrus plants, it was found There was an increase in plant height, stem circumference and crown diameter, when compared to previous works, with the Acid Limes standing out among the citrus groups with the highest vegetative vigor index. And through production evaluations, it was possible to verify the physical-chemical qualities of the different citrus varieties, where the Taithi lemon remained at pH 2.3 and the Navelina orange and Caí tangerine variety obtained better juice yield.

Keywords: citrus, orange, tangerine, lemon, citrus farming.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- Croqui referente ao pomar didático da UFFS/CL, com cultivares de citros, 2023. . 25
- Figura 2 - Laudo de análise química referente ao solo coletado do pomar didático na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo/RS..... 29
- Figura 3 - Médias de temperatura e soma de precipitação pluviométrica no município de Cerro Largo/RS no período de outubro de 2022 a outubro de 2023, coletado pela estação meteorológica Davis[®], modelo Vantage Pro 2. 30

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Valores finais de medição dos parâmetros vegetativos de altura em (cm), circunferência do caule (cm) e diâmetro da copa em (cm), das variedades de Limas Ácidas presentes no pomar didático UFFS, Cerro Largo/RS.	32
Tabela 2 - Índice de Vigor Vegetativo referente as variedades de Limas Ácidas presentes no pomar didático - UFFS, Campus Cerro Largo/RS.....	32
Tabela 3 - Valores finais de medição dos parâmetros vegetativos de altura em (cm), circunferência do caule (cm) e diâmetro da copa em (cm), das variedades de Laranjeiras presentes no pomar didático UFFS, Cerro Largo/RS.	33
Tabela 4 - Índice de Vigor Vegetativo referente as variedades de Laranjas, presentes no pomar didático - UFFS, Campus Cerro Largo/RS.	34
Tabela 5 - Valores finais de medição dos parâmetros vegetativos de altura em (cm), circunferência do caule (cm) e diâmetro da copa em (cm), das variedades de Tangerinas presentes no pomar didático UFFS, Cerro Largo/RS.	35
Tabela 6 - Índice de Vigor Vegetativo referente as variedades de Tangerinas presentes no pomar didático - UFFS, Campus Cerro Largo/RS.	36
Tabela 7 - Parâmetros Físicos com valores médios analisados em frutos de Limas Ácidas - UFFS, Cerro Largo/RS.....	37
Tabela 8 - Parâmetros Químicos analisados em frutos de Limas Ácidas - UFFS, Cerro Largo/RS.	38
Tabela 9 - Parâmetros Físicos analisados em frutos de Laranjeiras - UFFS, Cerro Largo/RS.	39
Tabela 10 - Parâmetros Químicos analisados em frutos de Laranjeiras - UFFS, Cerro Largo/RS.	39

Tabela 11 - Parâmetros Físicos analisados em frutos de Tangerinas - UFFS, Cerro Largo/RS.
..... 40

Tabela 12 - Parâmetros Químicos analisados em frutos de Tangerinas - UFFS, Cerro Largo/RS.
..... 41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	BOTÂNICA E MORFOLOGIA DAS PLANTAS CÍTRICAS	15
2.2	CARACTERÍSTICAS DA CITRÍCULTURA E SUA EVOLUÇÃO HISTÓRICA	16
2.3	PANORAMA GERAL DA CITRICULTURA	17
2.4	SOLO E FERTILIDADE EM POMARES DE CITROS	19
2.5	IMPACTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM CITROS	20
2.6	COLHEITA DOS FRUTOS DE CITROS	21
2.7	LARANJEIRA	22
2.8	LIMAS	22
2.9	TANGERINAS	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1	POMAR	24
3.2	COLHEITA DE FRUTOS	25
3.3	ANÁLISE DE SOLO	25
3.4	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	26
3.5	PARÂMETROS VEGETATIVOS AVALIADOS	26
3.5.1	Altura da planta	26
3.5.2	Diâmetro da copa	26
3.5.3	Circunferência do caule	27
3.5.4	Índice de vigor vegetativo.....	27
3.6	PARÂMETROS AVALIADOS DOS FRUTOS	27
3.7	ANÁLISE DOS DADOS	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1	ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO	29
4.2	DADOS METEOROLÓGICOS	30
4.3	PARÂMETROS VEGETATIVOS DAS PLANTAS DE CITROS.....	31
4.3.1	Limas Ácidas	31
4.3.2	Laranjeiras	33
4.3.3	Tangerinas	34

4.4	PARÂMETROS DE PRODUTIVIDADE DOS CITROS	36
4.4.1	Limas Ácidas	36
4.4.2	Laranjeiras	38
4.4.3	Tangerinas	40
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é um ramo extenso, que abrange diversas variedades de plantas geradoras de frutos, que podem ser consumidos de forma *in natura*, ou processados, onde muito tem grande importância comercial contribuindo para o desenvolvimento econômico do país, através da comercialização nacional e internacional de seus frutos.

O Brasil é um grande produtor de citros por possuir um solo e clima favorável ao bom desenvolvimento das plantas e seus frutos, se tornando atualmente produtor de diversas variedades cítricas, porém em nível comercial as que mais se destacam são as laranjas, limas ácidas e doces, limões, tangerinas e pomelos. Em específico na área da citricultura, se destaca a laranja com a maior preferência pelo consumidor, principalmente de seu suco, que é exportado em forma concentrada.

A laranja sendo o carro chefe dos citros no Brasil, se tornou uma *commoditie* agrícola, auxiliando nas transações econômicas entre países, contribuindo para a economia nacional. Atualmente o Brasil ocupa o primeiro lugar em produção e exportação de laranja no mundo, seguido da China que ocupa a segunda colocação (FERNANDES, 2010).

A produção brasileira de laranja que se justifica por apresentar um aumento de área cultivada com a cultura nos últimos anos, conseqüentemente um aumento na produção de frutos. Um impacto na produção causado por um estímulo financeiro aos produtores, onde com preços melhores pagos pelas caixas de frutos, além de um segurança e estabilidade dos preços levaram aos citricultores investirem em suas áreas de cultivo, assim como pesquisas que melhoraram o desempenho produtivo das plantas.

O Rio Grande do Sul possui uma grande área cultivada com citros, porém sua produção média por hectare ainda se mostra baixa em relação aos demais estados líderes de produção como PR e SP, fator de produção relacionado a baixa genética nas áreas de cultivo, porém a tendência é melhores produções através de pesquisas Embrapa Clima Temperado por empregar plantas de melhor potencial produtivo (EFROM et al., 2018).

O clima do estado é um fator importante o que confere a melhor qualidade dos frutos em relação as demais regiões brasileiras, as baixas temperaturas e inversão térmica proporciona cloração e sabor mais desejado pelos consumidores.

A presença de pomares de citros em áreas didáticas é de fundamental importância, presentes em diferentes níveis de formação, sejam de ensino básico, médio, tecnológico ou superior, os espaços são destinados desde ao desenvolvimento de aulas práticas até observações

científicas de espécies na região de inserção. O pomar da Universidade Federal da Fronteira Sul do campus Cerro Largo, RS (UFFS/CL) teve a sua implantação no ano de 2017 e apresenta uma coleção de citros que compreende diferentes cultivares de limões, limas ácidas, tangerinas e laranjas, sendo conduzido dentro dos preceitos da Agroecologia, ênfase do curso de Agronomia e apresenta como objetivo a realização de aulas práticas e desenvolvimento de geração de dados para a pesquisa científica.

Trabalhos de conclusão de curso com o objeto de avaliar o crescimento inicial do pomar já foram relatados por Perin (2018) e Souza (2019) sendo de fundamental importância dar continuidade aos dados relativos ao seu crescimento, produção e principalmente a qualidade dos frutos produzidos na região. Devido ao exposto, objetivou-se com este estudo avaliar a evolução dos parâmetros de crescimento das plantas de citros no pomar didático UFFS/CL, identificando como as diferentes cultivares se desenvolveram ao longo dos anos de observação, considerando os aspectos de crescimento, e qualidade dos frutos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BOTÂNICA E MORFOLOGIA DAS PLANTAS CÍTRICAS

São dois gêneros que compõem a classificação dos citros, sendo a Swingle que abrange 16 espécies e a Tanaka que possui 162 espécies, ambas pertencentes a divisão “Magnoliophyta, subdivisão Magnoliophytina, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Sapindales subordem Geranineae, família Rutaceae, subfamília Aurantioideae, tribo Citreae, subtribo Citrineae” (FILHO et al., 2005).

O caule de plantas quando jovens apresentam coloração esverdeada e com fragilidade, quando adultos o caule adquire coloração marrom e por conta de maior lignificação se tornam mais resistentes. Em casos de porta-enxertos possuem a região do colo mais suscetível a ataques de patógenos como *Phytophthora ssp.* Causadores da gomose (FRONZA, 2015).

Os citros possuem um sistema radicular capaz de explorar profundas camadas de solo, chegando até mais de 1 metros de profundidade, em solos com boa condição de textura, fertilidade e drenagem, normalmente ficando 80% das raízes em uma profundidade de 40 a 60 cm. Os pelos absorventes de característico das maiorias das culturas anuais são ausentes na raiz dos citros, onde a absorção de água e nutrientes se faz especificamente pelas radículas presentes nas raízes dos citros. (SOUZA et al., 2008).

Folhas quando jovens apresentam coloração verde-claro, e quando adultas verde-escuro, possuindo aspecto coriáceo, e pontuações translúcidas com glândulas que armazenam óleos essenciais. Seus formatos são dos mais variados podendo ser oval, elíptica, lanceolada e podem ficar aderidas a planta por até 24 meses.

Sua inflorescência é abundante, e pode ser individual ou agrupada dependendo da formação das gemas no ramo, as flores apresentam sépalas de coloração branca ou avermelhada o que varia de acordo com a espécie. A formação das flores acontece em ramos novos, logo após o período de dormência com o aumento das temperaturas, onde apenas uma planta é capaz de gerar 10.000 flores, porém grande maioria dessa acabam sendo abortadas e caído por fatores de estresse podendo ser biótico ou abiótico, assim em média permanecem até 1.000 flores em uma planta adulta, gerando novos frutos (FRONZA, 2015).

O fruto chamado de hesperídio, originado de uma baga modificada pode ter sua constituição interna formada por glóbulos ou subglóbulos. Externamente possui a casca denominado de epicarpo qual confere proteção, seguido de mesocarpo, e endocarpo parte mais

interna do fruto, ainda no centro do fruto possui a columela e sementes. A produção de frutos depende da variedade implantada e de fatores externos que possibilitem o estímulo produtivo da planta, em geral a média é de 4 a 5 anos após o plantio para iniciar a primeira produção de frutos. A longevidade de produção dependera da densidade de plantio, onde plantio mais adensados normalmente geram maior tempo de produção em média de 12 anos, e espaçamentos com maior densidade esse período de produção diminui podendo chegar até 10 anos (FRONZA, 2015).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA CITRÍCULTURA E SUA EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A família Rutaceae domina as variedades de citros que são utilizados comercialmente, sendo o gênero Citrino o de maior relevância, qual a ele pertencem os citros de maior consumo mundial como as tangerinas, limões, limas acidas e não acidas, laranjas e os pomelos (DONADIO et al., 1998).

O centro de origem das tangerinas ou mexericas, como também podem ser chamadas, se sucedeu no sul da china, porém diferentes espécies de tangerinas podem ter diferentes pontos de origem distintas como a tangerina King, que tem seu ponto de origem Indochina, a tangerina Satsuma no Japão e a mexerica na Itália, porém todas com o mesmo ancestral em comum *Citrus reticulata* (DONADIO et al., 1998).

Possui frutos de tamanho variado de pequena á médios, de forma achatada, com casca fina que se desprende com facilidade, seu interior possui bagas onde no centro do fruto (coração) é aberto, e possui aroma típico da espécie. Em regiões de clima subtropical os frutos quando maduros desenvolvem a coloração avermelhadas tanto casca como bagas, além das plantas terem resistência ao frio, diferente os frutos, que tem pouca resistência ao frio e caem em temperaturas baixas. As folhas são tipo lanceoladas, com nervura principal predominante, o pecíolo é típico não alado. Suas flores são de cor branca, pequenas, graduadas, ou em inflorescência de pedúnculos curtos (HODGSON, 1967; ANDERSON, 1996 Apud DONADIO et al., 1998).

Já os limões e limas acidas tituladas popularmente como limões, tem diferentes origens conforme suas espécies onde no Brasil possui uma grande gama, porem o limão verdadeiro tem origem na Índia e a lima acida nos Estados Unidos (SILVA et al., 2020).

Dentre as espécies mais conhecidas temos os limões verdadeiros (*Citrus limão*), incluído as espécies Eureka, Siciliano, Lisboa e Fino, os limões cravo (*Citro limonia*), limão

Volkamericano (*Citrico volkamericana*), limão galego (*Citrico aurantifolia*), e as limas acidas consideradas limão pela sua acidez Tahiti (*Citrus latifolia*) (SILVA et al., 2020).

São plantas de ciclo perene, de porte pequeno a médio, podendo chegar até 6 metros de altura, com ramos repletos de espinhos. Suas folhas são lisas e brilhantes com aroma característico, com 6 a 11 cm de comprimento e extremidade afinada. Suas flores possuem pétalas de coloração branca na parte superior e purpura na inferior e seu botão floral é avermelhado. Frutos de formato oval, de tamanho que varia de 7 a 12 cm de diâmetro, aromáticos e casca relativamente grossa, seu interior possui polpa firme e suavemente acida (BALBACH et al., 2012).

A laranja não diferente dos demais citros, tem origem asiática em regiões ao sul da China e nordeste da Índia há mais de 4.000 anos. No Brasil foi introduzida no período de colonização das terras pelos europeus, que trouxeram mudas com intuito de cultivar as plantas para geração de seus frutos que eram tão desejados. Em solos brasileiros a laranjeiras tiveram ótima adaptação além de bom desempenho pelas condições climáticas favoráveis (FERNANDES, 2010).

As variedades de laranjas mais cultivadas no Brasil são a Laranjas Bahia e baianinha (laranja de umbigo), de ciclo precoce, com frutos de casca fina e amarela, sem sementes, com polpa suculenta e levemente ácida e adocicada, laranjas lima e piralima, não possui acidez pois seus níveis de pH são altos, seus frutos possuem casca fina, e coloração amarelo esverdeada, sua polpa é doce e suculenta. Laranja hamlin são precoces, seus frutos tem casca fina e lisa e coloração amarelada, sua polpa possui baixa concentração de suco e de açúcares, a laranja pêra possui frutos de formato mais alongado e de casca fina e lisa com cor amarelada, sua polpa é levemente ácida adocicada e suculenta, e as laranjas folha murcha, natal e valência possuem características semelhantes em que são de produção tardia, seus frutos tem formato ovalado e casca ligeiramente grossa, com polpa rica em suco levemente ácido e adocicado (JUNIOR MATTOS et al., 2005).

2.3 PANORAMA GERAL DA CITRICULTURA

A nível mundial não se discute o alto consumo de citros, podendo ser de forma in natura ou em suco industrializado, onde se destaca com maior poder de consumo a laranja e seu suco, pois além de agradar os demais variados paladares, tem a facilidade de consumir de forma

liquida além de fácil transporte e maior vida de prateleira quando suco armazenado (FERNANDES, 2010).

O Brasil nos últimos anos passou por um momento de transição na produção de citros se firmando no mercado mundial de maneira mais sólida, onde se tornando mais uma *commoditie* agrícola, principalmente com o laranja in natura ou com baixa industrialização, contando assim com uma nova moeda de troca auxiliando nas transações internacionais, ainda mais com um aumento no consumo mundial pelo suco de laranja, tornando o ramo mais seguro em relação aos estoques e influência de preços (BARROS et al., 2016).

Assim com influência positiva do mercado, o Brasil é um potencial produtivo de citros, ocupando hoje o primeiro lugar mundial na produção de laranja e maior exportação de suco concentrado de laranja do mundo, sendo esse o carro chefe nacional (FERNANDES, 2010).

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2023), relata um aumento na área de cultivo de 12% no Brasil, passando de 604.4 mil hectares (ha) para 614.1 mil hectares (ha) na safra 22/23, acarretando assim no aumento de produção de laranjas em 15%. Na safra 21/22 a produção de laranja foi de 414,4 milhões de caixas de 40,0 kg, boa safra impulsionada pelas ótimas condições climáticas, e com incentivo aos produtores com um preço melhor pago pela caixa de laranja.

No Rio Grande do Sul, são cerca de 12.000 famílias envolvidas diretamente com a atividade da citricultura, situadas nas regiões do vale do Cai, Alto do Uruguai, e na Serra, onde as condições climáticas e de solo proporcionam a formação de frutos de boa qualidade em sabor e coloração, características desejáveis pelo mercado consumidor (EFROM, 2018).

Dados do IBGE/2021, demonstram que 7.997 estabelecimentos realizam o cultivo de laranja para venda, totalizando uma área colhida na safra 2021 de 21.306 hectares, com produção média de 16.233 kg por hectare, com quantidade produzida total de 345.865 toneladas com valor de produção de R\$ 314.459,00.

Produção no estado que vem sendo impulsionada pelas pesquisas em melhoramento das plantas cítricas, realizado pela Embrapa Clima temperado, com sede em Pelotas, pelo DDP/SEAPI através do Centro de Pesquisas de Taquari, Faculdade de Agronomia da UFRGS e outras universidades (EFROM, 2018). Além de instalação de indústrias de processamento dos frutos de laranja para a fabricação de sucos concentrados, sendo seis novas indústrias, localizadas nas cidades de Bento Gonçalves, Montenegro, Liberato Salazano, Pareci Novo e em Santa Margarida do Sul, onde além de processarem a fruta *in natura* da laranja, trabalham com demais citros como limões e bergamotas (tangerinas), realizando a extração de óleos essenciais.

O estado se mostra com a maior área cultivada do país, porém com produções inferiores aos estados líderes de PR e SP, mesmo assim o RS é um grande exportador de seus frutos cítricos para os demais estados, por contar com frutos de qualidade melhor aos olhos e paladar do consumidor em relação aos demais produzidos em outras regiões brasileiras, sendo a variedade de laranja Valencia mais cultivada no estado (EFROM, 2018).

2.4 SOLO E FERTILIDADE EM POMARES DE CITROS

Características e propriedades ideais de solo para o cultivo comercial de citros, é de textura média, profundidade efetiva de 1 metro, proporcionando o crescimento em profundidade das raízes, topografia do terreno plana a suave ondulada e com boa drenagem. A declividade para o plantio vai variar da textura do solo, onde solos mais argilosos a declividade aceitável é de até 18% e solos arenosos declividade de até 15%, considerando que declividades acima das estabelecidas não se enquadram nos padrões de práticas conservacionistas de solo (FILHO et al., 2005).

As plantas frutíferas por serem perenes de ciclo estacional, diferentes das anuais que completam seu ciclo em uma estação de crescimento, normalmente de curto período, necessitam de um manejo e aporte de nutrientes diferente, estando sujeito a vários fatores que podem intervir na fertilidade, assim como na disponibilidade desses nutrientes para as plantas frutíferas. Por se tratar de plantas que possuem um sistema radicular profundo, e que permanece fixa um ponto por longos períodos de tempo, acaba gerando um contraste ao entorno da planta, além de em diferentes fases vegetativas da planta acaba gerando diferentes necessidades nutricionais (BRUNETTO et al., 2016).

O preparo do solo na implantação do pomar é um fator importante para a formação de um pomar produtivo de qualidade, visando que é o momento em que será mais fácil e viável o manejo do solo pois ainda não se tem plantas estabelecidas, sendo nessa etapa realizado a correção da acidez do solo e elevado os teores de nutrientes, seguindo as necessidades nutricionais que são indicadas pela análise química do solo. Todo esse manejo deve prosseguir com o revolvimento do solo, com auxílio de arados ou subsoladores, para haver uma incorporação dos nutrientes e calcário em profundidade e de forma homogênea no solo (MELO, 2005).

Para prosseguir em uma adubação de pomar já estabelecido é importante saber o estado nutricional das plantas e solo, uma vez que as plantas em crescimento e produzindo realizam

um grande consumo dos nutrientes disponíveis, onde somente é possível saber os teores disponíveis através de análises químicas laboratoriais de solo e do tecido vegetal das plantas, normalmente feito das folhas, com cuidados na época de retirada da amostra de tecido vegetal, pois pode gerar resultados imprecisos, pois as plantas estado em período vegetativo produtivo acontece uma grande translocação de nutrientes pelos seus tecidos, principalmente de nitrogênio (N), onde essa translocação acontece de forma mais externa, e com maior velocidade, além da análises tradicionais de fertilidade em frutíferas ainda podem ser empregadas técnicas de análises através dos frutos e suas respectivas produtividade, assim como o desenvolvimento das plantas (BRUNETTO et al., 2016).

Seguindo as análises de fertilidade do pomar, a adubação de manutenção para proporcionar safras mais uniformes, se sucede de forma superficial ao solo, onde a dose de fertilizante é posta nas linhas das plantas frutíferas, ou de forma foliar onde tem ação mais eficaz quando se trata de reposição de micronutrientes, sendo esta aplicação por pulverizadores manuais ou mecanizados (BRUNETTO et al., 2016).

2.5 IMPACTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM CITROS

Conforme Junior Mattos et al. (2005), o clima ameno é o mais favorável para os citros, com temperaturas na faixa de 23°C a 32°C, e umidade relativa do ar alta. Onde em faixas críticas de temperaturas a baixo de 13°C e acima de 40°C, acaba reduzindo a taxa fotossintética das plantas cítricas, impactando na formação de flores, e produtividade de frutos.

Em geral o clima tem grande influência na fruticultura, pois além de proporcionar o bom desempenho das plantas tem impacto na qualidade de seus frutos. Sendo um fator determinante no Brasil na distribuição geográfica das variedades de citros, se estendendo do nordeste ao sul da linha do equador, com variedades que melhor se adaptam as condições, sendo em regiões do Nordeste com clima mais quente a tendência é por cultivo de pomelos e toranjas, além de limas doces e ácidas e limões verdadeiros. Em regiões de clima mais quente, o ciclo produtivo dos citros é encurtado, levando a um menor tempo dos frutos que ficam ligados as plantas, impactando em pior melhor qualidade dos frutos, com casca e polpa mais claras, além de baixas concentrações de açúcares e ácidos, conferindo um paladar mais pobre (AZEVEDO, 2003).

Em regiões de clima frio frutos de citros possuem uma tendência em serem de melhor qualidade em relação a coloração da casca e polpa, além de ter uma maior concentração de açúcares e ácidos em seu suco o que confere um sabor mais aceito pelo consumidor.

Características dos frutos conferidas através do clima com temperaturas mais baixas, o que confere um ciclo de produção mais longo, onde os frutos permanecem por mais tempo aderidos a planta mãe (AZEVEDO, 2003).

Em geral os citros demandam de 600 a 1200 mm anuais, com boa distribuição mensal desse volume de água, com maior consumo no verão onde uma única planta chega a consumir de 3,2 mm a 4,7 mm por dia, e no inverno se expressa em menor quantidade 1,5 mm por dia (MAGALHÃES et al., 2005).

A exigência hídrica pelas plantas de citros varia conforme o estágio fenológico, onde em estágios iniciais, brotações, emissão de botões florais, frutificação essa demanda é maior, sendo necessário complementar com irrigação caso a chuva não seja suficiente, estando nas fases de maturação de frutos, semi-dormência e dormência essa necessidade diminui (MAGALHÃES et al., 2005).

2.6 COLHEITA DOS FRUTOS DE CITROS

O momento ideal de colheita dos frutos dependerá do estado de maturação, que pode variar da espécie (laranja, tangerina, limão), da variedade e ciclo (precoce, meia-estação e tardio), demonstrando características que definem esse ponto de colheita (FRONZA et al., 2015).

Para laranjas e tangerinas através de análises dos frutos é possível verificar essas características que determinam a maturação dos frutos, a partir da percentagem de suco que deve estar entre 35-45%, sólidos solúveis totais (SST) em torno de 9-10 °Brix, e relação de açúcares e ácidos SST/ATT entre 8,5-10. Para limões esses parâmetros são diferentes estando com percentagem de suco 40%, e realizado análises visuais e sensoriais, onde a casca deve perder sua rugosidade, e a cor passar de verde escuro para verde claro (AZEVEDO, 2003).

A colheita dos frutos pode ser realizada de duas maneiras, através da torção do pedúnculo e arranquio, prática rápida, porém não recomendada pois acaba gerando uma porta de entrada para patógenos nos frutos além de aumentar a respiração do fruto, o que resulta em uma menor validade do fruto, outro método e o mais recomendado é através do corte do pedúnculo onde o fruto está ligado, retirando com maior cuidado evitando danos ao fruto. É recomendado que a colheita não ocorra nas primeiras horas do dia, com frutos turgidos ou com orvalho, dias de chuvas também não se recomenda a colheita. Frutos danificados não são

coletados para indústria, além de ser proibido a mistura de frutos caídos com frutos colhidos de planta, frutos que sofrem contato direto com o solo não são coletados (AZEVEDO, 2003).

2.7 LARANJEIRA

A laranjeira (*Citrus sinensis* L. Osbeck), originadas do sul da china, podem ser classificadas em doces ou azedas. No Brasil são exploradas comercialmente 4 categorias de laranjas doces, que tem maior preferência pelo mercado consumidor, sendo as laranjas brancas ou comum, laranjas sem acides, sanguíneas e de umbigo (FRONZA et al., 2015).

A laranja branca tem grande exploração em território brasileiro, contando com cultivares Valência, Pera, Hamlin, Salustiana e Natal. As laranjas de umbigo, possuem altas concentrações de suco e não possuem sementes, nessa categoria estão inclusas as cultivares Bahia, Baianinha, Monte Parnaso, Navelina, Navelate, Lane Late e Cara Cara. Laranjas sem acides temos as cultivares Piralima, Laranja Lima, Laranja do Céu. O grupo de laranjas sanguíneas possui as cultivares comerciais Laranjeira Rubi, Laranjeira Moro, Laranjeira Maltesa.

Laranjas azedas (*Citrus aurantium* L), são cultivadas em áreas do Rio Grande do Sul, para o consumo in natura ou para a utilização em porta enxertos. Seus frutos são destinados a consumidores que preferem baixa acides e sabor adocicado. A nível comercial esse gênero de laranjas são pouco consumidas. (FRONZA et al., 2015).

2.8 LIMAS

As limas possuem uma classificação de acordo com os teores de ácidos contidos em seu suco, podendo ser as limas ácidas (*Citrus aurantifolia* Swingle) ou limas doces que possuem baixa acidez (*Citrus limettioides* Tanaka). As limas ácidas chamadas popularmente por limão Taithi, tem maior relevância comerciais que limas doces, onde o Brasil atualmente é um grande produtor e consumidor de lima acida, onde cerca de 89% de fruto produzido é consumido internamente e 7 % é destinado para processamento e 4% para exportação. Entre as limas acidas se destacam a Lima Taithi (*Citrus latifolia* Tanaka), e entre as limas doces se destaca a Lima-da-Pérsia (*Citrus limettioides*) (FRONZA et al., 2015).

2.9 TANGERINAS

As tangerinas (*Citrus reticulata Blanco*), são uma variedade que apresenta resistência a doenças como o cancro cítrico que acomete a citricultura de forma significativa. Pertencente à família das Rutaceae, originária da Ásia, possui inúmeras cultivares com relevância comercial no Brasil, se destacando entre elas a Ponkan representando 56% do volume total produzidos nacionalmente. As tangerinas são classificadas em Satsuma, Clementinas, Bergamotas ou Mexericas, Tangerinas comuns e híbridos (FRONZA et al., 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Área Experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. A região possui, de acordo com a classificação climática de Köppen, Álvares et al., (2013) clima Subtropical Úmido (Cfa) e solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (SANTOS et al., 2013);

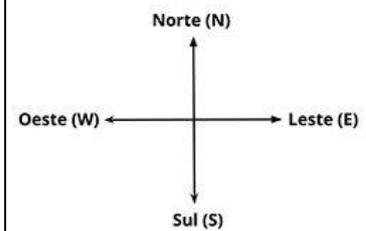
3.1 POMAR

O processo de implantação do pomar de citros teve início em agosto de 2017, com a escolha da área, análise de solo, método de plantio, abertura das covas, correção do solo, e posterior plantio das mudas. O pomar vem sendo manejado com práticas de base ecológica, onde é feita a semeadura de plantas de cobertura, como *Avena sativa*, *Brassica rapa* e *Vicia sativa*, sem o uso de agrotóxicos (PERIN, 2018). As práticas realizadas são, poda de limpeza e retirada de ramos mal posicionados e quebrados, colocação de armadilhas para o controle de mosca-das-frutas, aplicação de calda bordalesa para controle de doenças fúngicas, roçagem da área após a formação das sementes das plantas de cobertura.

No pomar foram introduzidas três espécies arbóreas de citros, contando atualmente com 87 plantas utilizadas no experimento, divididas em três grupo composta por quatro variedades de laranjeiras (*Citrus sinensis*, Osbeck) Folha-murcha, Monte Parnaso, Navelina e Valência, duas variedades de limões (*Citrus aurantifolia*, Swingle) Lima-da-pérsia e Lima ácida Tahiti, e cinco variedades de tangerinas (*Citrus reticulata*, Blanco) Caí, Ponkan, Dancy, Montenegrina e o tangor Murcott, totalizando em 11 variedades utilizando o mesmo porta-enxerto *Poncirus trifoliata*, dispostas em uma área de 0,16 hectares, com espaçamento de 5 metros entre linhas e 3 metros entre plantas . As cultivares presentes no pomar e avaliadas neste estudo podem ser observadas no croqui abaixo (Figura 1).

Figura 1- Croqui referente ao pomar didático da UFFS/CL, com cultivares de citros, 2023.

	LAR. NAVELINA	LAR. FOLHA MU.	BER. DANSI	BER. MURCOTT	LIMÃO THAIT.
P Ê S S E G O	1	1	1	M	1
	2	2	2	PE	2
	3	3	3	3	3
	4	*4	4	M	4
	5	5	5	5	5
	6	*6	6	6	LIMA PERSIA
	7	7	7	7	1
	8	8	8	8	2
	9	9	9	9	3
	-	10	10	10	4
	LAR.PARNASO. U.	LAR. SANGUI.	BER.MONT.	BER. POKAN	5
C H I M A R R I T A	1	1	1	1	BER. CAÍ
	2	2	2	2	1
	3	3	3	3	2
	4	4	4	4	3
	5	5	5	5	4
	6	6	6	M	5
	7	7	7	M	6
	8	M	M	8	7
	M	9	9	9	8
	M	M	M	10	9
-	-	-	-	10	



- PE: porta enxerto; M: planta morta; *: planta pequena.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

3.2 COLHEITA DE FRUTOS

A colheita de frutos ocorreu de forma escalonada a partir do ponto em que se observou a maturação dos frutos de citros. Os frutos foram colhidos com auxílio de alicate de poda para retirada de parte do pedúnculo junto ao fruto, sem causar danos e proporcionar maior vida útil, acondicionados em bolsas plásticas com a identificação da planta, em seguida pesados em balança como produção total por planta, e peso médio individual por fruto a partir da realização de repetições para análise dos parâmetros dos frutos.

3.3 ANÁLISE DE SOLO

A coleta do solo, para fins de análise, ocorreu no dia 04 de abril de 2023, com um trado holandês e um balde limpo, tendo 20 pontos de amostragem simples, selecionados de forma aleatória por toda a área de 0,16ha, realizando a retirada do material orgânico da superfície e

extraindo uma camada de solo de 0 a 20 cm, das linhas e entrelinhas de plantio do citros, posteriormente depositando o solo recolhido em um balde sendo essa a amostra compostas, seguida de mistura para homogeneização das amostras e destorroamento, após realizando a retirada de 500g de solo e armazenada em saco plástico, sendo a amostra encaminhada para a laboratório de análise química.

3.4 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

As condições meteorológicas foram registradas a cada 10 minutos por uma estação meteorológica automática da marca Davis[®], modelo Vantage Pro 2[®] localizada à 250 metros do experimento. Foram medidos dados de chuva (mm), temperatura do ar (°C).

3.5 PARÂMETROS VEGETATIVOS AVALIADOS

No total de 87 árvores de citros realizou-se as medições dos parâmetros de crescimento das plantas, de abril a outubro de 2023, considerando circunferência do caule, diâmetro da copa e altura, determinando assim a partir dados obtidos o índice de vigor vegetativo (IVV).

3.5.1 Altura da planta

Medida foi realizada com auxílio de um bastão graduado em centímetros (cm), considerando o nível do solo até o ápice do último ramo (STENZEL et al., 2005).

3.5.2 Diâmetro da copa

Realizou-se com auxílio de fita métrica graduada em centímetros (cm), seguindo a metodologia de Girardi e Mourão Filho (2004), na qual consiste em medições paralelas e perpendicular à linha de plantio, realizando a média.

3.5.3 Circunferência do caule

Ocorreu utilizado uma fita métrica graduada em centímetros (cm), considerando o local no caule de medição a cinco centímetros acima do ponto de enxertia.

3.5.4 Índice de vigor vegetativo

Após a obtenção de dados da altura de plantas (H), diâmetro médio da copa (DC) e circunferência do caule do enxerto (CE), utilizando a metodologia de Bordignon et al. (2003).

Fórmula:

$$IVV = [H + DC + (CE \times 10)]/100$$

3.6 PARÂMETROS AVALIADOS DOS FRUTOS

Após a coleta de frutos, realizou-se a amostragem com três repetições com 15 frutos cada amostra, para seguida análise dos parâmetros produtivos e de qualidade dos frutos de citros no laboratório da Universidade com uso de equipamentos específicos para cada processo.

- 1) Peso dos frutos: prosseguiu-se com o uso de uma balança digital, realizando a pesagem de uma amostra por vez, extraíndo o peso médio das amostras e peso médio dos frutos.
- 2) Tamanho de frutos: medições ocorreram com auxílio de um paquímetro a medição aproximada em milímetros da largura e altura de fruto de cada repetição;
- 3) Coloração dos de frutos: ocorreu com uso do equipamento colorímetro CR-400, que através de dois pontos da superfície por fruto em cada amostra se extrai a qualidade de cor dos frutos. Sendo exibido o valor de croma qual determina a cor predominante das médias de 30 pontos por amostra.
- 4) Rendimento de suco: efetuou-se com o corte dos frutos de citros de forma transversal, para posterior retirada do suco através do uso do espremedor marca Walita. Após as cascas foram pesadas e o suco extraído colocado em uma proveta

graduada e realiza-se a mensuração do volume de suco obtido e o peso relativo a este volume.

- 5) Sólidos solúveis: mensurado com utilização do refratômetro digital marca Instgutherm, onde após limpo seu refletor, deposita-se uma gota de suco com o auxílio de uma pipeta, qual através da refração do raio de luz sobre a superfície líquida indica a percentagem em graus Brix do suco.
- 6) Acidez dos frutos: intercorreu através da titulação química, onde consiste na utilização de uma base NaOH em concentração 1Mol para citros com maior acidez ou 0,01Mol para citros menos ácidos. A base alcalina é adicionada em uma bureta graduada, fixada sobre bancada, qual é adicionada a solução com proporção de 10 ml de suco para 90 ml de água destilada, com adição de 5 gotas de fenolftaleína indicador do ponto de viragem. Através da quantidade utilizada de base para neutralizar o poder ácido do suco, determina-se a acidez titulável através da equação de Aroucha et al. (2010).
- 7) pH: com a utilização do peagâmetro, marca MS Tecnopon Instrumentação, um medidor do potencial de hidrogeniônico, qual tem o eletrodo imerso em 10 ml de suco, e através dos milivolts indica o pH respectivo de cada amostra.

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos dados levantados, a evolução do crescimento do pomar realizou-se uma comparação utilizando os dados de Perin (2018) e Souza (2019).

Para o ano de avaliação atual, as médias foram analisadas separadamente em três grupos: Laranjeiras, Limas Ácidas e Tangerinas, sendo a unidade experimental composta de uma planta. Após os testes, os resultados foram submetidos a análise de variância. Havendo efeito o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Através da análise da fertilidade do solo, constatou-se que os teores de nutrientes fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) encontram-se em teores altos não sendo um limitante do crescimento e desenvolvimento das plantas de citros presentes no pomar.

Fator que se justifica pela adubação realizada no momento do plantio das mudas em 2017 onde se realizou a adubação com elevados quantidades de P e K conforme sugere o Manual de calagem e Adubação do estado do RS, sendo essa adubação química suficiente para nutrir a planta por um longo período de tempo durante o seu ciclo.

Figura 2 - Laudo de análise química referente ao solo coletado do pomar didático na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo/RS.

Cód.	Cx.	Col.	Matricula	Identificação da Amostra/Talhão	Área/Grde	Prof.
144625	C394	21	--X--	--X--	1ha	0-20

Diagnóstico para acidez do solo e calagem. pH em água 1:1, Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1M e CTC a pH 1,0 (Bibliografia: Boletim Técnico 05, Tedesco et al., 1995). Índice SMP (Bibliografia: Solução TAMPão TSM, Toledo, J. 2011).

Cód.	pH água	Ca	Mg	Relação	Al	H + Al	CTC efetiva	Saturação (%)		Índice SMP
		cmolc/dm ³		Ca/Mg	cmolc/dm ³		Al	Bases		
144625	5,75	6,1	3,9	1,6	0	3,5	10,8	0	75,4	6,19

Diagnóstico para macronutrientes e recomendação de adubação NPK-S. Argila determinada pelo método do densímetro. Mo por digestão úmida; S-SO₄ extraído com CaHPO₄ 500mg.L⁻¹ de P e P, K e Na determinados pelo método de Mehlich 1 (Bibliografia: Boletim Técnico nº05, Tedesco et al., 1995).

Cód.	% MO	% Argila	Textura	S	P-Mehlich	P-Resina	P-Rem	K	CTC	K
	---m/v---				---mg/dm ³ ---			cmol/dm ³	pH7	mg/dm ³
144625	2,6	70	1	7	29,3	--X--	--X--	0,786	14,3	307,5

Diagnóstico para micronutrientes e relações molares. Cu, Zn e B extraídos com Mehlich 1 (Bibliografia: Manual de Análises Químicas de Solo, Plantas e Fertilizantes, Embrapa, 2009). Fe extraído com Oxalato de amônio.

Cód.	Cu	Zn	B	Fe	Mn	C. Total	Relações Molares			
	---mg/dm ³ ---					%	K/CTC	Ca/CTC	Mg/CTC	(Ca + Mg)/K
144625	10,9	6,1	0,47	--X--	16,8	4,31	5,497	42,7	27,3	12,7

Fonte: Autor, 2023.

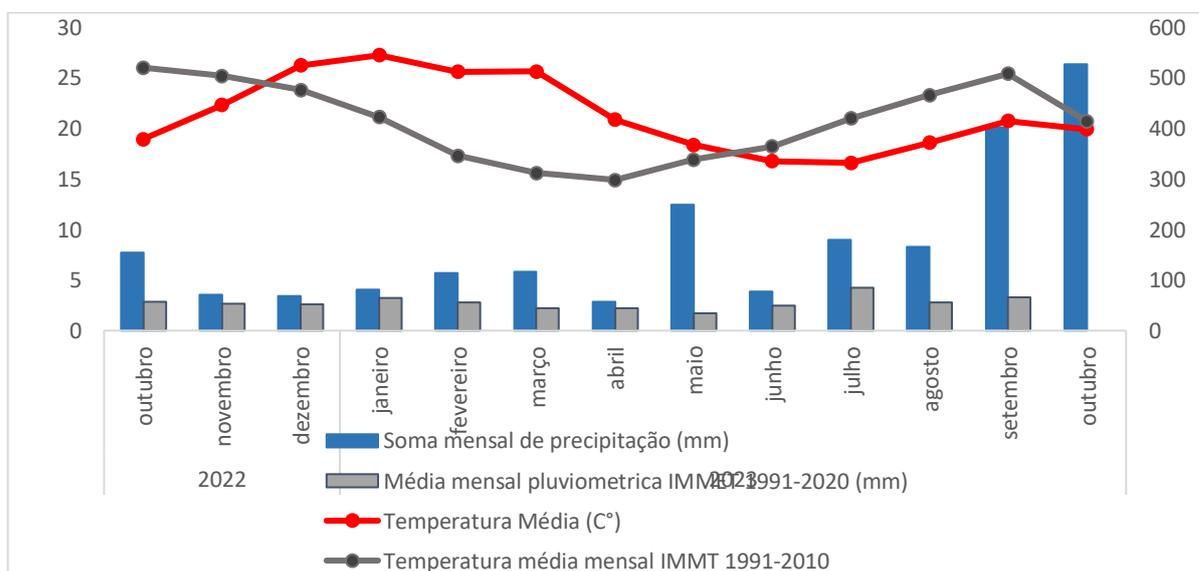
Sendo apenas necessário realizar a adubação nitrogenada em cobertura conforme o desenvolvimento da cultura, onde na análise química os teores de matéria orgânica apresentaram teores em torno de 2,6% indicando a necessidade 110kg/N/ha, para um pomar que possui mais de 4 anos de implantação, ou seja na área do pomar com 0,16ha é necessário a aplicação superficial de 17,6 kg/N.

O pH da amostra representante do solo do pomar apresentou um teor em torno de 5,75 o que indica não ser um limitador para o desenvolvimento das raízes e absorção de nutrientes, sendo que os citros apresentam uma faixa ideal de pH que varia de 5,5 – 6,5 (SOBRINHO et al., 2005).

4.2 DADOS METEOROLÓGICOS

No total foram analisados 12 meses de dados meteorológicos da estação automática Davis®, modelo Vantage Pro 2, a partir de outubro de 2022 a outubro de 2023, onde demonstrou uma temperatura atmosférica média de 21,4 °C, com máxima de 27,33 e mínima de 16,59°C, e acumulado médio de precipitação de 173,9 mm, com máximo de 526,2 e mínimo de 56,8 mm, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 - Médias de temperatura e soma de precipitação pluviométrica no município de Cerro Largo/RS no período de outubro de 2022 a outubro de 2023, coletado pela estação meteorológica Davis®, modelo Vantage Pro 2.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Considerando um ano atípico, onde tem as condições climáticas diferente ao registradas ao longo de um período de pelo menos 30 anos com coleta de dados, demonstra o impacto pelo fenômeno El Niño, a temperatura atmosférica manteve uma média ideal para o crescimento e desenvolvimento dos citros, onde possui um ótimo entre 20 – 30 °C, e extremos de 10°C e 35 °C, prejudiciais a cultura (EFROM et al., 2018).

Em relação à média pluviométrica mensal se manteve acima do ideal para a cultura das citros com 188,4 mm, conforme o acumulado anual, que obteve um total de 2260,7 mm⁻¹, o que indica oferta hídrica acima do regular para a cultura onde a exigência para o RS, fica em torno de 600-1300 mm⁻¹ (EFROM et al., 2018).

Porém analisando mensalmente, teve um comprometimento na produção de frutos, pois no início das avaliações em 2022 a oferta de chuvas se mostrava abaixo do ideal para a cultura, algo que se inverteu nos últimos meses de avaliação.

4.3 PARÂMETROS VEGETATIVOS DAS PLANTAS DE CITROS

4.3.1 Limas Ácidas

Conforme as medições realizadas no período de abril a outubro de 2023, as limas ácidas tiveram um incremento de altura, circunferência do caule e diâmetro da copa, quando comparado aos trabalhos de Perin (2018), e Souza (2019).

A variedade Lima da Pérsia qual obteve maior altura no estudo de Perin (2018), apresentou incremento de crescimento no estudo recente de 196,40 cm, sendo um valor menor quando comparado ao incremento de altura do limão Taithi com valor de 226,65 cm.

Porém neste estudo nenhuma das variedades apresentaram diferença significativa entre os parâmetros avaliados, onde os valores obtidos bem semelhantes demonstrado uma adaptação parecida entre as cultivares as condições edafoclimáticas da região conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Valores finais de medição dos parâmetros vegetativos de altura em (cm), circunferência do caule (cm) e diâmetro da copa em (cm), das variedades de Limas Ácidas presentes no pomar didático UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	Altura (cm)	Circunferência do caule (cm)	Diâmetro da copa (cm)
Limão Taithi	336 ns	40,0 ns	372 ns
Lima da Pérsia	340	42,6	430
Média	338	41,3	401
CV (%)	5,46	11,07	9,93

* ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Sendo que as limas ácidas tem altura máxima em torno de 4 m e circunferência do caule entre 40 e 70 cm quando consideradas adultas, ou seja, atingiram idade suficiente para se desenvolver completamente, indica um crescimento regular das plantas de limão Taithi e Lima da Pérsia, conforme o esperado, considerando o tempo de implantação do pomar de 6 anos (FIGUEIREDO et al., 2000).

Pode-se observar na Tabela 2 que entre os três grupos avaliados, as Limas Ácidas apresentaram maior vigor, indicando serem plantas com maior porte de altura, circunferência de caule e diâmetro de copa, assim com um crescimento e desenvolvimento superior aos demais citros implantados no pomar.

Tabela 2 - Índice de Vigor Vegetativo referente as variedades de Limas Ácidas presentes no pomar didático - UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

Variedades	IVV
Limas Ácidas	
Tahiti	18,88 ns
Lima da Pérsia	16,92
Média	17,9
CV (%)	5,59

* ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

4.3.2 Laranjeiras

Dentre todas as variedades de laranjeiras nenhuma se diferenciou das demais nos parâmetros altura de planta, onde todas tiveram incremento semelhante, ao longo do período avaliado.

No parâmetro circunferência do caule houve diferença significativa, onde a variedade Navelina se mostrou com valor de 30,13 cm, diferindo das cultivares Valência e F.Murcha, porém não diferindo do cultivar Parnaso (Tabela 2).

Em diâmetro da copa a cultivar Navelina se diferenciou do cultivar Valência, porém não demonstrou diferença significativa entre as cultivares Parnaso e F.Murcha (Tabela 2).

Nos trabalhos anteriores de Perin (2018) e Souza (2019), as variedades de laranjeiras não tiveram diferença significativa, porém em comparação ao estudo recente, verificou-se um incremento de altura de planta, circunferência do caule e diâmetro da copa, indicando bom desenvolvimento das plantas de laranjeiras.

Tabela 3 - Valores finais de medição dos parâmetros vegetativos de altura em (cm), circunferência do caule (cm) e diâmetro da copa em (cm), das variedades de Laranjeiras presentes no pomar didático UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	Altura (cm)	Circunferência do caule (cm)	Diâmetro da copa (cm)
Navelina	247,50 ns	30,13 b	265,00 b
Parnaso	216,25	26,60 ab	242,43 ab
Valência	236,25	22,80 a	191,87 b
F.Murcha	210,00	20,80 a	197,50 ab
Média	227,5	25,08	224,2
CV (%)	21,36	20,47	23,78

* ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Na variedade Navelina foi observada maior Índice de vigor Vegetativo (IVV), se assemelhando a variedade Parnaso, porém não sendo superior. Considerando que habito de crescimento entre as laranjeiras estudadas são o mesmo, crescimento aberto, um fator que pode justificar o melhor crescimento das variedades Navelia e Parnaso é a posição que elas foram implantadas no pomar (EFRON, 2018).

A variedade Navelina possui ciclo precoce outro fator que justifica seu destaque em relação as demais, possui boa resistência ao frio e geadas, e por preferir áreas ensolaradas com incidência direta do sol, e solo bem drenado encontrou um ambiente favorável para seu bom crescimento (WREGGE et al., 2004).

No grupo das Laranjeiras as variedades Navelina apresentou maior valor de Índice de Vigor Vegetativo, apresentando uma pequena significância entre as variedades, indicando uma uniformidade no crescimento das mesmas.

Tabela 4 - Índice de Vigor Vegetativo referente as variedades de Laranjas, presentes no pomar didático - UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

Variedades	IVV
Laranjas	
Monte Parnaso	7,35 ab
Navelina	9,24 a
Valência	6,84 ab
Folha Murcha	6,34 b
Média	7,44
CV (%)	14,11

*CV: coeficiente de variação.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

4.3.3 Tangerinas

Em relação ao parâmetro altura de planta as variedades Dancy e Poncã se mostraram com maior valor, indicando estatisticamente uma diferença significativa em relação as demais cultivares. Sendo a variedade Caí qual obteve o menor valor de altura com 207,14 cm, conforme pode ser observado na Tabela 3.

No parâmetro circunferência de caule novamente as variedades Dancy e Poncã com 31 cm e 25,85 cm demonstraram maiores valores, diferindo significativamente das demais cultivares. A variedade Murcott apresentou menor valor de circunferência do caule com apenas 18,57 mm (Tabela 3).

A variedade Dancy com 258,57 cm de diâmetro da copa diferiu significativamente das variedades Caí, Murcott e Poncã, não deferindo da variedade Montenegrina que se assemelhou estatisticamente a todas variedades (Tabela 3).

Tabela 5 - Valores finais de medição dos parâmetros vegetativos de altura em (cm), circunferência do caule (cm) e diâmetro da copa em (cm), das variedades de Tangerinas presentes no pomar didático UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	Altura (cm)	Circunferência do caule (cm)	Diâmetro da copa (cm)
Dancy	322,86 a	31,00 a	258,57 a
Caí	207,14 b	18,85 b	180,00 b
Murcott	231,43 b	18,57 b	150,00 b
Poncã	323,29 a	25,85 a	192,86 b
Montenegrina	220,00 b	19,43 b	198,57 ab
Média	260,944	22,74	196,00
CV (%)	10,17	18,04	21,14

*CV: coeficiente de variação.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Este resultado é coerente com o encontrado na literatura, pois as variedades Dancy e Poncã por terem bom vigor e possuem porte alto, com copa ereta de tamanho médio, possui naturalmente vantagem de tamanho sobre as demais variedades, podendo as plantas chegar até 6 metros de altura. Em relação a cultivar Caí, esta que apresentou menores valores, sendo justificado por possuir porte médio e menor vigor (OLIVEIRA et al., 20018; SILVA et al., 2007).

Em comparação aos dados obtidos por Perin (2018), a variedade Dancy apresentou comportamento semelhante ao estudo anterior. Porém no estudo recente realizado em 2023 se destacou a variedade Poncã apresentando grande incremento de altura e circunferência do caule em relação ao ano de 2018.

Assim como a cultivar Caí que apresentou um crescimento inicial rápido porem logo teve uma redução na velocidade e incremento de seus parâmetros vegetativos, qual tem relação ao seu porte que é médio.

Dentre as variedades de tangerinas, se destaca a Dancy, com IVV de 12,37 demonstrando plantas vigorosa que tiveram bom crescimento, sendo superior as demais. Dancy tem um IVV

alto pois se trata de uma variedade precoce onde já teve seu crescimento inicial rápido como relatado no trabalho de Perin (2018).

Tabela 6 - Índice de Vigor Vegetativo referente as variedades de Tangerinas presentes no pomar didático - UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

Variedades	IVV
Tangerinas	
Caí	6,04 c
Montenegrina	6,33 c
Murcott	5,33 ab
Poncã	8,99 b
Dancy	12,37 a
Média	7,81
CV (%)	‡
	12,80

*CV: coeficiente de variação.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

4.4 PARÂMETROS DE PRODUTIVIDADE DOS CITROS

Os parâmetros de produtividade avaliados foram divididos em físicos e químicos. Onde nos atributos físicos foi relacionado a massa de frutos, tamanho de fruto, rendimento do suco e cor do fruto, em atributos químicos relacionou-se a acidez titulada o pH e Sólidos Solúveis Totais em ° BRIX.

Não houve comparação com o trabalho de SOUZA (2019), pois no estudo do referido autor não se realizou análise estatística.

4.4.1 Limas Ácidas

Para a Lima da Pérsia a massa de frutos (MF), tamanho de frutos (TF), e Cor diferiram significativamente da variedade Limão Taithi, indicando peso e tamanho de frutos maior, assim como uma coloração verde-clara por apresentar valor de 166,4 conforme a Tabela 5.

O atributo porcentagem de rendimento de suco não diferiu entre as variedades, demonstrando que a Lima da Pérsia mesmo possuindo um fruto maior e mais pesado, possui uma

grande quantidade de massa de casca e baga reduzindo seu rendimento de suco, rendimento se assemelhando aos frutos de Limão Taithi.

Segundo Melo (2014), conforme os parâmetros mínimos de qualidade exigidos para a comercialização de Limão Taithi, determina uma massa média de fruto em torno de 126,9 g, indicando que os resultados obtidos no estudo apresentaram frutos com massa inferior, de 1234 g para 15 frutos por amostra, ou seja 82,4 g/fruto, porém em relação ao rendimento de suco de 47,63% se apresentou acima do ideal que é de 43,98%.

Conforme os atributos vegetativos as plantas de Limas Ácidas não sofreram algum tipo de interferência que pudesse atrasar seu crescimento e produção. Então o que justifica a uma massa e tamanho de frutos desiguais entre as variedades, onde a Lima da Pérsia foi superior ao Limão Taithi é o momento que realizou-se a colheita dos frutos, onde os limões Taithi tiveram um início de colheita mais precoce que as Limas da Pérsia assim nos primeiros meses de coleta se tinha uma restrição de precipitação, onde afetou o crescimento dos frutos, em comparação aos frutos de Lima da Pérsia foram beneficiados em um a época de com índice pluviométrico maior.

Tabela 7 - Parâmetros Físicos com valores médios analisados em frutos de Limas Ácidas - UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	MF (g)	TF (cm ²)	%S	Cor
Limão Taithi	82,27 b	30,60 b	47,63 ns	148,87 b
Lima da Pérsia	131,67 a	37,30 a	51,57	166,43 a
Média	106,97	33,95	49,60	157,65
CV(%)	2,43	2,14	1,54	0,49

* ns: não significativo; CV: Coeficiente de Variação.

*MF: massa média de frutos; TF: tamanho de frutos; %S: porcentagem de suco; Cor: coloração da superfície da casca do fruto. *Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Em atributos químicos analisados a variedade da Lima da Pérsia diferiu significativamente em parâmetros de pH e acidez quando comparado ao Limão Taithi. Os sólidos solúveis totais (°BRIX), apresentaram maior valor para o Limão Taithi com 8,4% diferindo da Lima da Pérsia que com um valor de 7,77% indica ter menos componentes como açúcares e ácidos em seus frutos (Tabela 6), muito semelhante ao estudo realizado com Limão Taithi por Garcia (2017), que apresenta pH de 2,3 e sólidos solúveis totais em torno de 7,8 e 9,4 %.

Tabela 8 - Parâmetros Químicos analisados em frutos de Limas Ácidas - UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	ATT(meq/L)	pH	°BRIX
Limão Taithi	5,4 a	2,30 b	8,40 a
Lima da Pérsia	1,3 b	5,53 a	7,77 b
Média	3,35	3,92	8,09
CV(%)	3,57	1,04	1,34

*CV: Coeficiente de Variação; ATT: Acidez Titulável Total; °BRIX: porcentagem (%) de Sólidos Solúveis Totais.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

4.4.2 Laranjeiras

No parâmetro massa de frutos (MF), a variedade Navelina diferiu estatisticamente das demais variedades, demonstrando maior valor 246,67g por fruto, conseqüentemente aparentando uma maior massa demonstrou também um maior tamanho de frutos (TF), se mostrando superior as demais variedades com valor de 49,17 cm² (Tabela 7).

Porem seu rendimento de suco demonstrou menor valor entre as variedades com 41,76%, em contraposição valor superior ao encontrado pelo trabalho Stuchi (2010) realizado com a variedade Navelina onde os frutos apresentaram massa média de 190g e rendimento do suco de 37,66%, indicando que os frutos dessa variedade de laranjeira possuem casca grossa com grande quantidade de baga, assim reduzindo o rendimento.

A variedade Folha Murcha apresentou maior valor de rendimento de suco, com 60,73%, bem acima de 46, 13% encontrado por Souza et al., (1998) indicando um fruto com boa proporção de suco e com menos proporção de casca e baga.

As diferenças o tamanho de fruto entre as variedades se justifica pelas características genéticas de cada planta, porem em relação ao rendimento de suco apresentando com valores acima do encontrado na literatura se justificam pela época de colheita e uma boa oferta hídrica, onde no momento de crescimento de frutos, com o ocorrido de boa precipitação pluviométrica, contribuindo para o acúmulo de suco nos frutos.

A variedade Parnaso não teve avaliação dos atributos físicos pois não proporcionou produção suficiente de frutos para serem analisados.

Tabela 9 - Parâmetros Físicos analisados em frutos de Laranjeiras - UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	MF (g)	TF (cm ²)	%S	Cor
Navelina	246,67 a	49,17 a	41,76 b	118,64 ns
Valência	109,33 b	32,33 b	53,73 a	65,43
F.Murcha	163,56 b	33,00 b	60,73 a	167,00
Média	173,19	38,1667	52,0733	117,023
CV(%)	17,47	6	7,4	55,82

*^{ns}= não significativo;

*MF: massa média de frutos; TF: tamanho de frutos; %S: porcentagem de suco; Cor: coloração da superfície da casca do fruto.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Para os parâmetros químicos avaliados dos frutos de laranjeiras, no atributo acidez titulável as variedades F.Murcha e Valência se assemelharam estatisticamente e diferiram da variedade Navelina que apresentou menor valor com 8,03 sendo um pouco abaixo do valor padrão de 9,8, porem em pH com valor de 3,70 não diferiu das demais e ficou próximo do valor normal de 3,9 (ÁVILA et al., 2021).

Em relação aos sólidos solúveis totais (°BRIX), a variedade F.Murcha com valor de 10,10% diferiu da variedade Navelina, porem se mostrou semelhante estatisticamente a variedade Valência, valor semelhante ao encontrado por Souza et al., (1998), onde conforme a maturação dos frutos o SST variou de 8,25 a 17,62 %.

Tabela 10 - Parâmetros Químicos analisados em frutos de Laranjeiras - UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	ATT (meq/L)	pH	°BRIX
Navelina	8,03 b	3,70 ns	9,50 b
F.Murcha	10,13 a	3,80	10,10 a
Valência	9,56 a	3,70	9,60 ab
Média	9,24	3,73	9,73
CV(%)	6,46	2,19	1,94

*^{ns}= não significativo; *CV: Coeficiente de Variação; ATT: Acidez Titulável Total; °BRIX: porcentagem (%) de Sólidos Solúveis Totais.

*ATT: Acidez Titulável Total; SST: Sólidos Solúveis Totais.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

4.4.3 Tangerinas

Para os parâmetros avaliados de massa média de frutos (MF) e tamanho de frutos (TF), não houve diferença significativa entre os valores médios obtidos nas variedades de tangerinas.

No rendimento de suco avaliado, houve diferença significativa entre todas as variedades, onde a Murcott apresentou menor valor com 44,77%, bem abaixo da média de 48% obtida no estudo de Delgado (1999). O que pode justificar esse baixo rendimento de suco foi a época de colheita e avaliação onde realizou-se em meses de junho, uma época muito precoce, onde o aconselhável que ocorra entre os meses de agosto a outubro (OLIVEIRA et al., 2017).

A variedade Caí apresentou maior rendimento com 64,37%, superior do padrão para a variedade que é de 42%, pode se justificar esse excelente rendimento aos fatores morfológicos do fruto, onde apresentam uma casca fina, e pouco conteúdo de baga (OLIVEIRA et al., 2015).

A variedade Dancy demonstrou diferença significativa no parâmetro de coloração, com um tom mais verde-amarelo diferindo da variedade Murcott e Caí, que possuem uma coloração mais esverdeada. (LOPES et al., 2007).

Para as variedades Poncã e Montenegrina, não se realizou avaliações de seus frutos pois a produção foi insuficiente, não proporcionando a quantidade necessária de frutos para realizar as análises.

Tabela 11 - Parâmetros Físicos analisados em frutos de Tangerinas - UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	MF (g)	TF (cm ²)	%S	Cor
Murcott	112,11 ns	29,60 ns	44,77 c	13,70 b
Dancy	128,38	30,60	57,90 b	68,80 a
Caí	115,00	32,43	64,37 a	19,73 b
Média	118,50	30,88	55,68	34,07
CV(%)	6,32	7,40	1,77	7,5

* ns: não significativo; CV: Coeficiente de Variação.

*MF: massa média de frutos; TF: tamanho de frutos; %S: porcentagem de suco; Cor: coloração da superfície da casca do fruto.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Parâmetros de acidez e pH avaliados não demonstraram diferença significativa entre as variedades de tangerinas.

A variedade Caí apresentou maior valor médio de sólidos solúveis totais (SST), com valor de 9,30%, sendo uma composição compatível para a variedade que possui uma variação média de 9 e 11%, conforme o estudo de maturação do fruto analisando (OLIVEIRA et al., 2016). Assim havendo diferença significativa da variedade Murcott, porem se assemelhando estatisticamente da variedade Dancy qual não diferiu estatisticamente.

Fato pelo qual a variedade Caí apresentou melhores teores de SST, está relacionado ao tempo de colheita, onde os frutos puderam ser colhidos mais maduros por possuírem maior permanência aderido a planta mãe, algo que não era possível com as demais variedades pois frutos maduros logo tendiam a se desprender e cair, inviabilizando a sua análise, por razão disso a colheita era realizado de forma mais precoce (FILHO, 2016).

Tabela 12 - Parâmetros Químicos analisados em frutos de Tangerinas - UFFS, Cerro Largo/RS.

Variedades	ATT (meq/L)	pH	°BRIX
Dancy	10,50 ns	3,30 ns	9,06 ab
Caí	10,76	3,30	9,30 a
Murcott	13,97	3,20	8,90 b
Média	11,74	3,27	9,09
CV(%)	14,46	1,02	1,21

* ^{ns}= não significativo; CV: Coeficiente de Variação; ATT: Acidez Titulável Total; °BRIX: porcentagem (%) de Sólidos Solúveis Totais.

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

5 CONCLUSÃO

Com análise de solo não houve indicativo que comprometesse o desempenho para o crescimento e produção das plantas de citro. Com as análises de precipitação pluviométrica demonstrou uma pequena interferência no início das avaliações.

Parâmetros vegetativos as limas demonstram uniformidade no desempenho, já nas laranjeiras a variedade Navelina se destacou e entre as tangerinas as variedades Dancy e Poncãn apresentaram maiores parâmetros de altura, circunferência do caule e diâmetro da copa;

Para os parâmetros físicos de produção avaliados, no grupo das limas ácidas a variedade Lima da Pérsia diferiu em todos os parâmetros. No grupo das laranjeiras a variedade Navelina teve maiores frutos. Grupo das Tangerinas não teve diferença significativa para o tamanho dos frutos, porem em rendimento do suco a variedade Caí se destacou;

Para os parâmetros químicos de produção avaliados, entre as limas ácidas a variedade do limão Taithi obteve maior pH. Entre as laranjeiras a variedade Navelina teve melhor relação acidez/SST. No grupo das tangerinas a variedade Caí apresentou melhor valor de sólidos solúveis totais (°BRIX), diferindo das demais.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES, Clayton; STAPE, José Luiz; SENTELHAS, Paulo Cesar; GONÇALVES, José Leonardo de Moraes; SPAROVEK, Gerd. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift. Vol. 22, No. 6, 711–728. 2013. Disponível em: http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf . Acesso em 29 jun. 2023.

ÁVILA, Bianca Pio; ALVES, Gabriela Dutra; CARDOZO, Luis Otávio; PEREIRA, Aline Machado; GULARTE, Márcia Arocha; OLIVEIRA, Roberto Pedroso. **Laranja de polpa vermelha: um estudo físico-químico e sensorial**. Merida. 2021. Disponível em: <https://meridapublishers.com/l6tecnologia2/capitulo6.html> . Acesso em: 23 nov. 2023.

AZEVÊDO, Claudio Luiz Leone. **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/clima.htm>. Acesso em: 12 mai. 2023.

AZEVÊDO, Claudio Luiz Leone. **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/colheita.htm>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BALBACH, Alfonso; BOARIM, Daniel Silva F. **As Frutas na Medicina Natural**. Vida Plena. Plantamed. Itaquaquecetuba – SP. 2012. Disponível em: <https://www.ppma.c.org/site/s/defaut/files/limoeiro.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BARROS, José Roberto Mendonça; BARROS, Alexandre Lahoz Mendonça; CYPRIANO, Marcelo Petersen. **O mercado da citricultura no Brasil e as suas novas perspectivas**. 2016. Disponível em: <https://citrusbr.com/wp-content/uploads/2021/03/O-mercado-da-citricultura-no-Brasil-e-suas-novas-perspectivas.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BRUNETO, Gustavo; ROZANE, George Wellington Bastos; ZALAMENA, Jovani; GIROTTO, Eduardo; LOURENZI, Cledimar, COUTO, Rafael Rosa; TIECHER, Tales; KAMINSKI, João. **Manejo da fertilidade de solos em pomares de frutíferas de clima temperado**. Cap. 9. Pag. 141. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/149125> . Acesso em: 12 mai. 2023.

DANODIO, Luiz Carlos; STUCHI, Eduardo Sanches; CYRILLO, Fábio Luiz de Lima. **Tangerina ou Mandarinas**. Boletim Citrícola, UNESP/FUNEP/EECB. Jaboticabal – SP, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/291332021_Tangerinas_ou_mandarinas. Acesso em: 08 mai. 2023.

DELGADO, João Pedro. **Caracterização e Avaliação de Frutos de Tangores e Tangelos**. Universidade de São Paul – USP. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, SP. 1999. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-20190821-121631/publico/DelgadoJoaoPedro.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – **USDA**. **Lista de relatório de ganhos citros**. Disponível em: <https://usdabrazil.org.br/relatorios/> . Acesso em: 11 mai. 2023.

EFROM, Caio Fábio Stoffel; SOUZA, Paulo Vitor Dutra. **Citricultura do Rio Grande do Sul**. 289p.1ªed – Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Irrigação – SEAPI, DDP. 2018. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201805/15144652-citricultura-do-rio-grande-do-sul-indicacoes-tecnicas-efrom-souza.pdf> . Acesso em: 12 mai. 2023.

FERNANDES, Bruno Campos. **Desenvolvimento Histórico da Citricultura**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP. Araraquara. 2010. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/118999/fernandes_bc_tcc_arafcl.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 mai. 2023.

FIGUEIREDO, José Orlando de; STICHI, Eduardo Sanches; DONADIO, Luiz Carlos; SOBRINHO, Joaquim Teófilo; LARANJEIRA, Francisco Ferraz; PIO, Rose Mary. **Porta-enxerto para lima-ácida-Tahiti na região de Bebedouro, SP**. Revista Brasileira de Fruticultura. Scielo. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/CwYKfKHNQLSH7ZbCCttCDz/#>. Acesso em: 23 nov. 2023.

FILHO, Bertolodo; BARREIROS, Lisandro Michel; OLIVEIRA, Sabrina Leite de; OLIVEIRA, Tiago de. **A Medida da Doçura das Frutas**. Cartilha Técnica GEAGESP. São Paulo. 2016. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/MedidaDoSaborBrix02022017.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

FILHO, Hermes Peixoto Santos; MAGALHÃES, Antônia Fonseca de Jesus; COELHO, Ygor da Silva. **Citros: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Embrapa informação Tecnológica. Coleção 500 perguntas, 500 respostas. 219p. Brasília – DF. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/119224>. Acesso em: 08 mai. 2023.

FRONZA, Diniz; HAMANN, Jonas Janner. **Frutíferas de Clima Tropical e Subtropical**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico. Santa Maria. Rede e- Tec Brasil. 2015. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/11/12_frutiferas_clima_tropical.pdf . Acesso em: 10 mai. 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE**. Produção de laranja, Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/laranja/rs>. Acesso em: 12 mai. 2023.

MAGALHÃES, Antônia Fonseca de Jesus. **Sistema de Produção para Pequenos Produtores de Citros do Nordeste**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. 2005. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNEPequenosProdutores/irrigacao.htm>. Acesso em: 12 mai. 2023.

MATTOS JUNIOR, Dirceu; NEGRI, José Dagoberto; FIGUEIREDO, José Orlando; POMPEU JUNIOR, Jorgino. **Citros: principais informações e recomendações de cultivo**.

Instituto Agronômico de Campinas – IAC. 2005. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/43.pdf. Acesso em: 07 mai. 2023.

MELO, George Wellington Bastos. **Sistema de Produção de Ameixa Europeia**. Embrapa uva e vinho. 2005. Disponível em: <https://sistemas.deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ameixa/AmeixaEuropeia/adubacao.htm>. Acesso em: 12 mai. 2023.

MELO, Júlio Costa; BRUNINI, Maria Amalia; FURTADO, Irving Érik Ramos; OLIVEIRA, Vitor Eduardo de; ROCHA, Amanda dos Santos. **Características Físicas de Limão Tahiti comercializado no GEAGESP – Entrepósito de Ribeirão Preto**. Faculdade Dr. Francisco Maeda. Ituverava, SP. 2014. Disponível em: <https://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/1347/1523>. Acesso em: 23 nov. 2023.

OLIVEIRA, Roberto Pedroso de; CANTILLANO, Rufino Fernando Flores; UENO, Bernardo; SCIVITTARO, Walkyria Bueno; MORENO, Marines Batalha. Murcott opção de tangoreiro tardio para produtores da Campanha e Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1068853/1/RobertoPedrosoFolderMurcott1.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

OLIVEIRA, Roberto Pedroso de; CANTILLANO, Rufino Fernando Flores; SCIVITTARO, Walkyria Bueno; SPAT, Eduardo Tavares; MORENO, Marines Batalha. **Diferenciação entre as Cultivares de Tangerineira BRSCAI Silvana, Montenegrina e Caí**. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1068853/1/RobertoPedrosoFolderMurcott1.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

OLIVEIRA, Roberto Pedroso de; SCHWARZ, Sergio Francisco; GONZATTO, Mateus Pereira; SOUZA, Elisabeth Lisboa Saldanha; BONINE, Derli Paulo; LIPP JOÃO, Paulo. **Diferenciação das Tangerinas Mais Cultivadas no Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1097073/1/Documentos453web.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

PERIN, Laura. **Desenvolvimento Inicial de Diferentes Variedades Cítricas Presentes no Pomar Experimental do Campus Cerro Largo/RS**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2388/1/PERIN.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SANTOS FILHO, Hermes Peixoto; MAGALHÃES, Antônia Fonseca de Jesus; COELHO, Ygor da Silva. **Citros: O produtor, pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa Informações Tecnológicas. Brasília, DF. 2005. Disponível em: <https://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/publicacao.php?publicacaoid=90000016>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SILVA, Gilma Alves; LANDAU, Elena Charlotte. **Evolução da Produção de Limão (*Citrus spp.*, *Rutaceae*)**. Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal. Cap. 27. Pág. 887. Embrapa. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346630669_Evolucao_da_Producao_de_Limao_Citrus_spp_Rutaceae. Acesso em: 08 mai. 2023.

SOUZA, Cristhian. **Crescimento Vegetativo e Características Físico Químicas de Frutos Cítricos do Pomar da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/portal/1919/1/SOUZA.pdf>. Acesso em 15 dez. 2023.

SOUZA, Luciano da Silva; DUARTE SOUZA, Laercio; PAIVA, Arlicélio de Queiros; RODRIGUES, Anderson Clécio Vieira; RIBEIRO, Luciano da Silva. **Distribuição do sistema radicular de citros e uma toposequência de solos de Tabuleiro Costeiro do estado da Bahia**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/SkrTjRS4FvTvVC4LwKjDkYS/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SOUZA, Mateus Fonseca de; SILVA, Thais Vianna; SANGLARD, Filipe Augusto Oliveira; GONÇALVES DOS SANTOS, Juliano; ZUCOLOTO, Moises; COELHO, Ruimario Inácio. **Qualidade dos Frutos da Laranjeira “Folha Murcha” (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Produzido no Município de Jerônimo Monteiro – ES**. Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP. Jeronimo Monteiro, ES. 1998. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/agrarias/inic/INICG00163_02O.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.

SILVA, Sebastião Eudes Lopes da; SOUZA, Aparecida das Graças Claret de; BERNI, Rodrigo Fascin; SOUZA, Maria Geralda; SOBRINHO, Almir Pinto da Cunha. **Comportamento de Citros no Amazonas**. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/681766/1/Doc55.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

STUCHI, Eduardo Sanches; FADEL, André Luiz; SEMPIONATO, Otávio Ricardo; FILHO, Helvecio Della Coletta; CARVALHO, Sérgio Alves de; NOVELLI, Valdenice Moreira; NEGRI, José Dagoberto de. **Navelina XR, Cultivar de Laranjeira de umbigo com alta qualidade de frutos e resistência á CVC**. Embrapa Manadioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/250429/1/Navelina-final.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

WREGGE, Marcos Silveira; OLIVEIRA, Roberto Pedroso de; LIPP JÃO, Paulo; HERTER, Flávio Gilberto; STEINMETZ, Silvio; REISSER JUNIOR, Carlos; MATZENAUER, Ronaldo; MALUF, Jaime R.T; SAMARONE, Jean; PEREIRA, Ivan dos Santos. **Zoneamento agroclimático para a cultura dos citros no Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32421/1/documento-117.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.