



Vol 2, 2023 – ISSN 2764-9199

## DIFERENÇAS MESOCLIMÁTICAS POR RELEVO EM DIFERENTES PONTOS DO MUNICÍPIO DE IPORÃ DO OESTE – SC

Jean Carlos Wickert Thums<sup>1</sup>

Neuri Antonio Feldmann<sup>2</sup>

Fabiana Raquel Mühl<sup>3</sup>

Lauro Luiz Somavilla<sup>4</sup>

Danilo Pavan<sup>5</sup>

Vilson José Gabriel<sup>6</sup>

### Resumo

Com o objetivo de mostrar a relevância da topografia regional no clima, em particular no mesoclima e microclima, o trabalho aborda e compara dados registrados por estações meteorológicas privadas localizadas em diferentes condições topográficas e de relevo na região extremo-oeste de Santa Catarina, mais especificamente no município de Iporã do Oeste. O foco do estudo foi o comparativo das variáveis de temperatura/umidade e velocidade do vento, consideradas as mais impactadas pela topografia e de maior importância para o setor agrônomo. Apurou-se que as áreas de baixada apresentaram temperatura média de 4 °C mais elevadas do que nas áreas de topo nos meses de janeiro e setembro de 2022. Por outro lado, as temperaturas mínimas ocorreram em média de 2,6 °C mais baixa nas áreas de baixada do que nas de topo nos meses de junho e agosto de 2022, apresentando ainda geada extemporânea no dia 02 de novembro daquele ano. O mês de dezembro de 2021 foi o mais seco do ano com 57 mm de chuva e o mais quente com 12 dias de temperaturas entre 26 e 37,6 °C. No ano de 2021 as temperaturas mínimas ocorreram no mês de julho apresentando 8 dias de temperaturas entre -4,2 e -0,5 °C, e ocorreram em áreas de baixada. Quanto a velocidade do vento, este foi maior nas regiões de topo onde foi registrado rajada de 90,1 km/hora no mês de agosto de 2021. Quanto as horas de frio a região apresenta nas áreas de topo uma média 200 horas de frio (<= 7,2 °C), e entre 222 e 343 horas de frio nas áreas de baixada. Conclui-se que é de grande significância o nível de diferença mesoclimático encontrado nos comparativos, demonstrando assim a importância das estações meteorológicas, resultado que também sugere grandes aplicabilidades para estes aparelhos, incentivando pesquisas, estudos e discussões ainda mais aprofundadas no assunto, com base nos dados das estações apresentadas e investigação de dados de outras estações meteorológicas pelo mundo, em favor principalmente das produções agrícolas.

**Palavras-chave:** Climatologia. Topografia. Microclima

<sup>1</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Acadêmico do Curso de Agronomia. E-mail: jeanthums@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Engenheiro Agrônomo. Me. em Fitotecnia.

<sup>3</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Bióloga. Dra. em Agronomia.

<sup>4</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Engenheiro Agrônomo. Me. em Agronomia.

<sup>5</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Engenheiro Agrônomo. Esp. em Direito Ambiental e Georreferenciamento.

<sup>6</sup> Centro Universitário FAI - UCEFF. Engenheiro Agrônomo. Me. em Agronomia.



Vol 2, 2023 – ISSN 2764-9199

## Introdução

O estado de Santa Catarina está em sua totalidade abaixo do Trópico de Capricórnio, se situando em latitude subtropical, o que proporciona um dinamismo atmosférico sazonal e temporal, com períodos de domínio de uma dinâmica atmosférica tropical, de altos índices pluviométricos e de altas temperaturas, e com momentos de domínio de uma dinâmica atmosférica das latitudes médias, com sistemas frontais frequentes trazendo surtos de tempo severo, períodos de estiagem, e amplas geadas. Além do dinamismo temporal da atmosfera nas latitudes médias e subtropicais por fatores globais e de circulação atmosférica, o fator relevo pode aumentar significativamente essa dinâmica (MONTEIRO, 2001).

Um exemplo de fator relevo, em macro escala, cita-se a Cordilheira dos Andes, constituída por uma grande cadeia de montanhas, que é tratada como uma das principais modificadoras do clima ao canalizar ar quente e úmido para o cone sul da América do Sul, e responsável por criar uma região de alto potencial ciclogênico na Bacia do Prata e áreas próximas. A Cordilheira dos Andes é uma das responsáveis pelas características únicas de fauna, flora e altas médias de precipitação pluviométrica das latitudes subtropicais da América do Sul. Em outras áreas do mundo, situadas nas mesmas latitudes, há a predominância de climas mais áridos devido ao modelo de circulação fechada da atmosfera, que é conhecido como Célula de Hadley, fortemente relacionada com a existência dos desertos subtropicais (ABRIZZI, 2014; MENDONÇA, 2017; YNOUE).

Em menor escala, mas com maior significância para a geração de mesoclimas e microclimas, o estado de Santa Catarina está entre os mais acidentados do país, com grande parte de sua área total constituído por serras ou planaltos ondulados. Esta característica acentua as diferenças térmicas, o impacto dos grandes índices pluviométricos, e gera maior variabilidade climática proporcionando climas mais extremos, e outros mais brandos, por características únicas geradas pela alta diferença de altitude entre localidades em uma distância de poucos quilômetros, e não apenas por fatores de latitude e de longitude (FRITZSONS; MANTOVANI; WREGGE, 2016).

Estações meteorológicas posicionadas em pontos representativos em um vale, baixada, ou topo de colina, são essenciais para compreender a significância dos mesoclimas e microclimas em cada situação topográfica, bem como seu impacto para as atividades humanas, fauna, flora e geografia local. A influência meteorológica tem efeito significativo na determinação da aptidão da terra influenciando a capacidade ou a restrição da produção de alimentos e de outros bens essenciais em determinado local, por isso o uso de equipamentos que auxiliem no monitoramento climático é fundamental na tomada de decisão sobre os cultivos agrícolas (RAMILHO FILHO; PEREIRA, 1999; GARCIA; ESPINDOLA, 2000; SENDELHAS; MONTEIRO, 2009).

### **Fundamentação teórica**

Há diferentes escalas climáticas para serem consideradas, a nível macro, meso e microclimáticas. As categorizações de escalas mais empregada no Brasil definidas por Carbonneau (1984), é o macroclima que é considerado um clima mais regional abrangendo uma área maior que 100 km, o mesoclima ou topo-clima que está na ordem de 1 à 10 km, representativos por exemplo para um vale, e microclima em uma escala de 0,01 a 0,1 km, como o fundo de determinado vale, que terá variações para o mesoclima do mesmo vale. Há variações na definição das escalas, apesar de não serem muito distintas, segundo Arnfield (2016), em *Encyclopaedia Britannica*, o mesoclima pode ser uma área de centenas de km e o microclima em escalas menores que 0.1 km ou 100m.

Estações meteorológicas podem ser automáticas ou convencionais. Hoje, a maior parte das estações meteorológicas são automáticas ou automatizadas (com sensores dentro dos abrigos convencionais). Os dados para inicialização de modelos do tempo e clima são provenientes de algumas fontes, sendo a principal as estações meteorológicas sinóticas, que nada mais são do que estações meteorológicas instaladas de forma adequada e que realizam observações ou emitem suas observações em horários padronizados internacionalmente, para fins de previsão do tempo. O horário usado é o Tempo Médio de Greenwich – TMG, melhor conhecido hoje em inglês como *Coordinated Universal Time* (UTC), ou Tempo

Universal Coordenado. As estações meteorológicas em si podem ser compostas por mais ou menos sensores, com diferentes propósitos, e as estações podem possuir variadas qualidade de dados observacionais, porém, no geral, todas as estações meteorológicas integradas no sistema da Organização Meteorológica Mundial (OMM), possuem qualidade operacional comprovada dos equipamentos (ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL, 2008).

A deficiência de investimento em pesquisa e monitoramento climático no cone sul da América do Sul é o motor de uma baixa assertividade ou grau de acurácia dos modelos meteorológicos e climáticos. Pode-se dizer que o entendimento a respeito dos efeitos do clima e mesoclima, e o potencial de mitigar os efeitos negativos do clima na produção de alimentos, são ofuscados parcialmente por erros da modelagem, estes, ocasionados em parte, pela mal assimilação dos dados, e em parte pela falta de dados precisos para a inicialização de modelos de previsão numérica do tempo, para previsões de curto, médio e longo prazo (WARNER, 2010; YNOUE; ABRIZZI, 2014; CRESTANA; FOSCHINI; FERREIRA, 2017).

O uso de sistema de dados meteorológicos coletados regionalmente é uma necessidade, porque a precipitação pluviométrica é impactada diretamente pelo relevo, mas em escala muito menor em áreas menos montanhosas, sem cordilheiras ou serras expressivas, e não possui grande significância em escala municipal, em áreas de relevo ondulado ou moderadamente acidentado como no oeste catarinense. Em Santa Catarina, as bordas do topo da serra geral, nas suas encostas e na planície litorânea são fortemente impactados por eventos extremos de chuva ocasionados principalmente pela chuva orográfica, esta, gerada com a soma dos ventos de quadrantes leste e as encostas íngremes da serra geral, com a ascendência e condensação do ar (barlavento) (RODRIGUES, 2015; ZANATTA *et al.*, 2016).

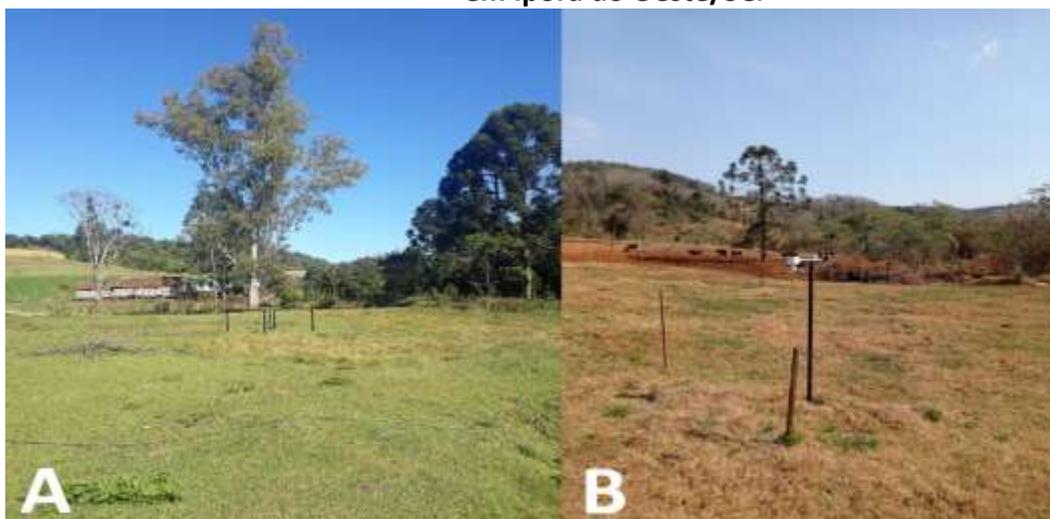
## **Material e métodos**

A origem dos dados de estudo é de três estações meteorológicas automáticas privadas, do autor, em que os dados das diferentes variáveis são enviados automaticamente para a rede, e de lá obtidos. Duas das estações se apresentam em áreas de baixada, e a outra

em uma área de topo. As estações foram instaladas no município de Iporã do Oeste – SC. As estações de baixada estão nas localidades “Linha Wickert” e “Linha Taquarussu”, e são do modelo Ambient Weather WS-2902, com sensores para a medição das variáveis de temperatura/umidade, direção do vento, velocidade do vento, radiação solar, pressão atmosférica e precipitação pluviométrica. Já a estação meteorológica da localidade “Linha Aparecida” está em um topo e é do modelo Vantage Pro 2, da Davis Instruments, com sensores para a medição das variáveis de temperatura/umidade, direção do vento, velocidade do vento, pressão atmosférica e precipitação pluviométrica.

Das estações em áreas baixas, relativo ao relevo dos arredores, a estação meteorológica da Linha Wickert está localizada nas coordenadas aproximadas de -26,9942624 (S) -53,5516738 (W), na altitude aproximada de 455m, no fundo de um vale, e a estação meteorológica da Linha Taquarussu está localizada nas coordenadas aproximadas de -26,9981303 (S) -53,4789166 (W), na altitude aproximada de 310m, no fundo de um vale, como pode ser observado na Figura 01.

**Figura 01 – Local da estação meteorológica da Linha Wickert (A) e da Linha Taquarussu (B) em Iporã do Oeste/SC.**



Fonte: Do autor (2022).

Já a estação meteorológica da Linha Aparecida, que está no topo de uma colina, relativo ao relevo dos arredores, está localizada nas coordenadas aproximadas de - 27,0253391 (S) -53,5465249 (W), na altitude aproximada de 600m (Figura 02).

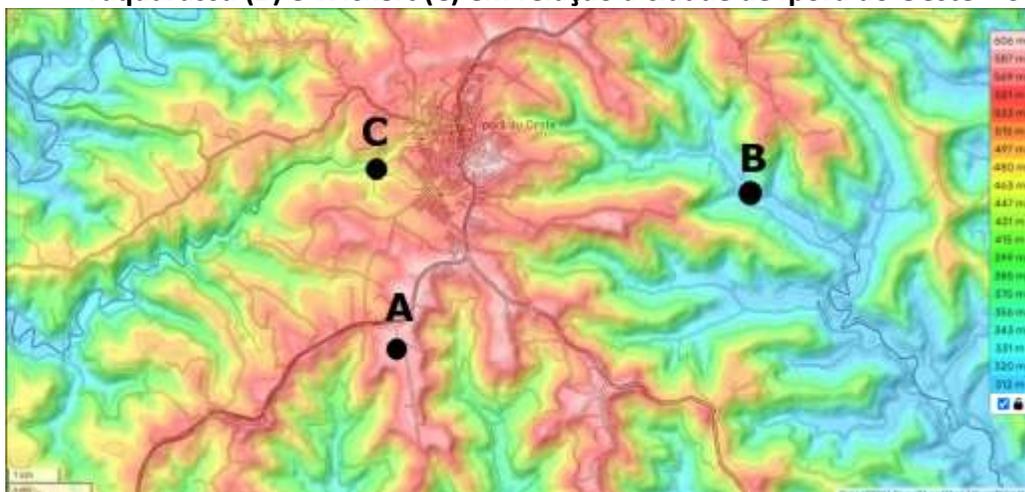
**Figura 02 – Local da estação meteorológica da Linha Aparecida, em Iporã do Oeste/SC.**



Fonte: Do autor (2022).

O mapa topográfico (fig. 03), mostra a distribuição das estações meteorológicas em relação a cidade de Iporã do Oeste/SC.

**Figura 03 – Mapa da distribuição topográfica das estações meteorológicas, Aparecida (A), Taquarussu (B) e Wickert (C) em relação à cidade de Iporã do Oeste – SC.**



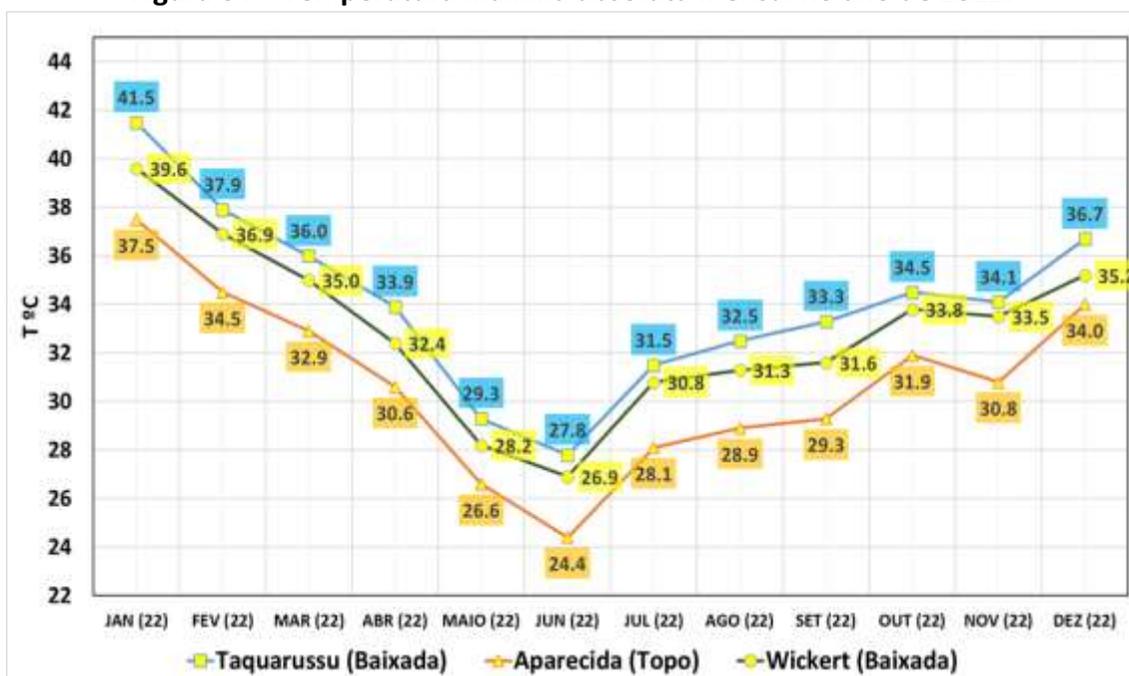
Fonte: adaptado de TessaDEM; OpenStreetMap; OVHcloud; OpenTopoMap (2023).

## Resultados e discussão

Realizada a organização dos dados, a melhor representação e forma de análise para dados meteorológicos se torna a representação gráfica, onde, foram escolhidos meses específicos com parâmetros comparativos entre as estações e escalas diárias, ano de 2022.

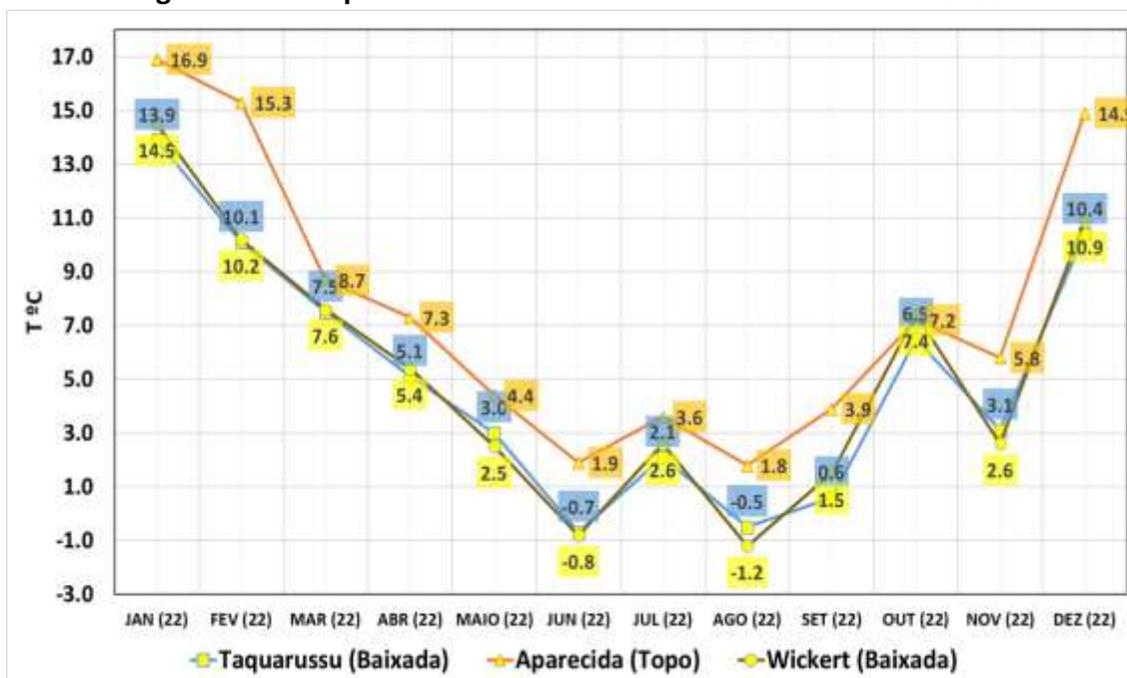
A Figura 04 apresenta o gráfico da temperatura mais alta registrada para cada mês, no ano de 2022, para cada estação. É notável que as baixadas possuem temperaturas máximas absolutas significativamente elevadas em relação a áreas altas. A maior diferença de temperatura máxima absoluta mensal foi de 4,0°C, nos meses de janeiro e setembro, entre as estações da linha Taquarussu e da Linha Aparecida. A diferença média de temperatura máxima absoluta mensal foi de 3,3°C entre Taquarussu e Aparecida, e de 2,1°C entre Wickert e Aparecida. Dentro do contexto de análise de máximas absolutas mensais, o calor mais brando é característico de áreas altas e bem ventiladas, demonstrado com os dados da estação de Linha Aparecida. As máximas absolutas registradas em janeiro de 2022 foram muito superiores ao normal climatológico da região.

**Figura 04 – Temperatura máxima absoluta mensal no ano de 2022.**



Fonte: Do autor (2023).

**Figura 05 – Temperatura mínima absoluta mensal no ano de 2022.**



Fonte: Do autor (2023).

A Figura 05 apresenta o gráfico da temperatura mais baixa registrada para cada mês, no ano de 2022, para cada estação. No ano de 2022, as mínimas absolutas mensais se assemelharam entre as baixadas, com diferença média anual de 2,6°C entre Aparecida e Taquarussu.

Destaque para a onda de frio de novembro desse ano, com registro de pontos com geada, nos fundos de baixada, no dia 02/11 (Figura 06).

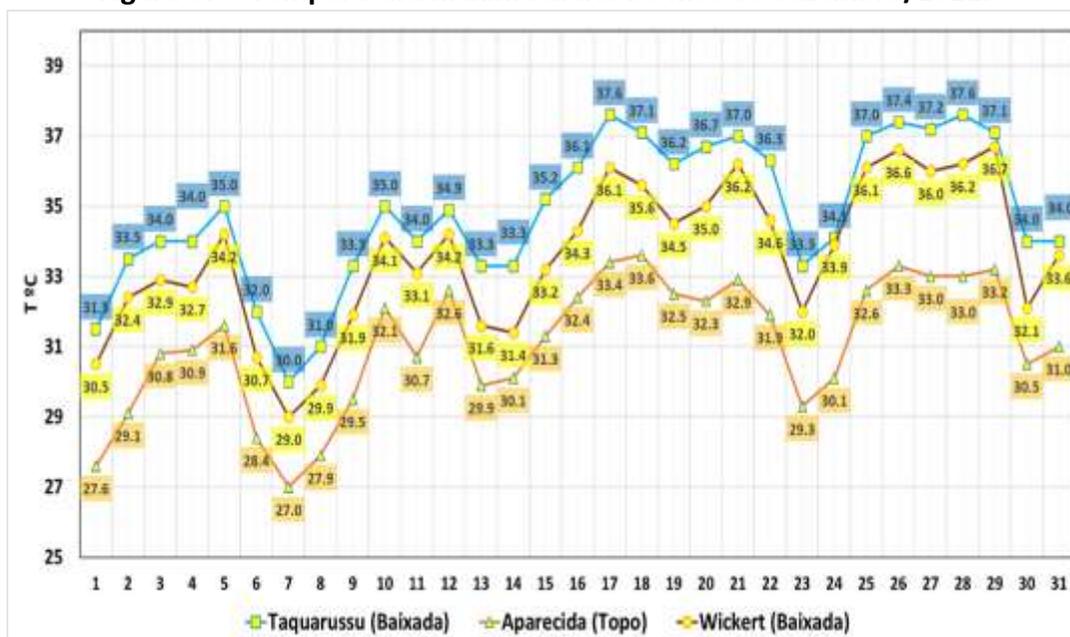
**Figura 06 – Geada fraca na Linha Taquarussu no dia 02/11/2022.**



Fonte: Do autor (2022).

A Figura 07 apresenta o gráfico da temperatura máxima de cada dia, para cada estação, no mês de dezembro de 2021. O mês de dezembro de 2021 apresentou grande déficit hídrico, com apenas 57mm de precipitação pluviométrica (Linha Wickert). A grande quantidade de dias ensolarados e secos ampliaram as diferenças na temperatura máxima.

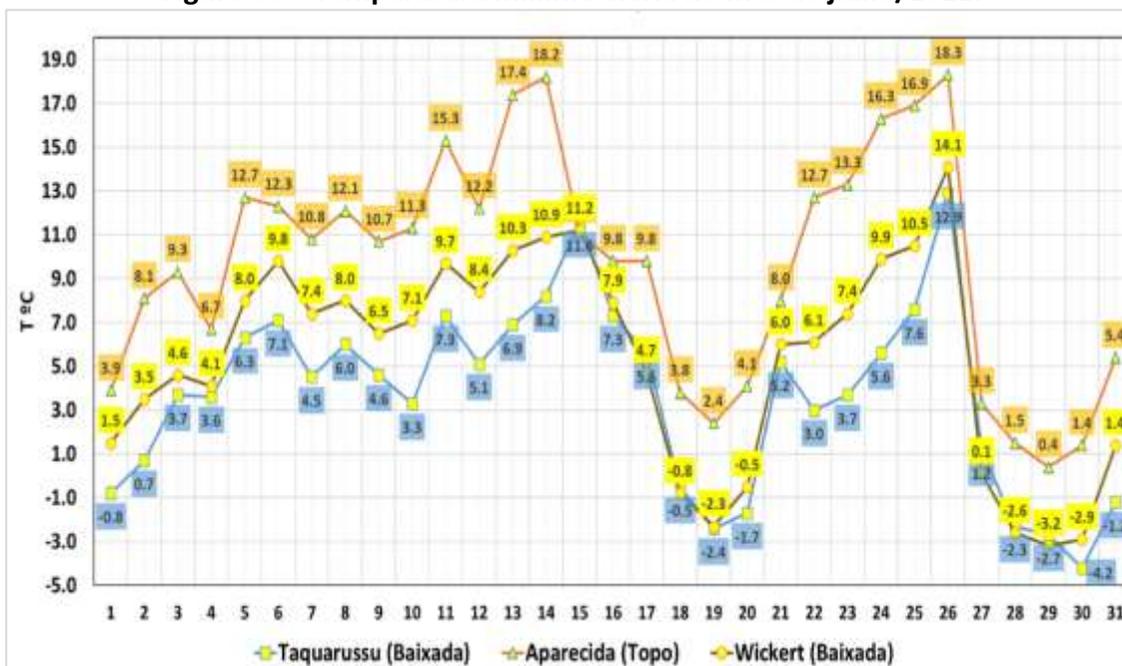
**Figura 07 – Temperatura máxima diária no mês de dezembro/2021.**



Fonte: Do autor (2023).

A Figura 08 apresenta o gráfico da temperatura mínima de cada dia, para cada estação, no mês de julho de 2021. O mês de julho 2021 foi mais frio que a média histórica, com uma grande quantidade de noites limpas e calmas, o que fez com que as diferenças nas mínimas pelo efeito de baixada/vale fossem muito claro. As mínimas do topo (Aparecida) se apresentaram muito superiores às das baixadas (Wickert/Taquarussu). A mínima de  $-4,2^{\circ}\text{C}$  registrada na estação de Taquarussu no dia 30 demonstra o perigo da implantação de culturas perenes ou semi-perenes de clima tropical na região, e dos riscos do desrespeito às épocas de cultivo recomendadas para as culturas anuais, em áreas baixas que apresentam intenso acúmulo de ar frio.

**Figura 08 – Temperatura mínima diária no mês de julho/2021.**



Fonte: Do autor (2023).

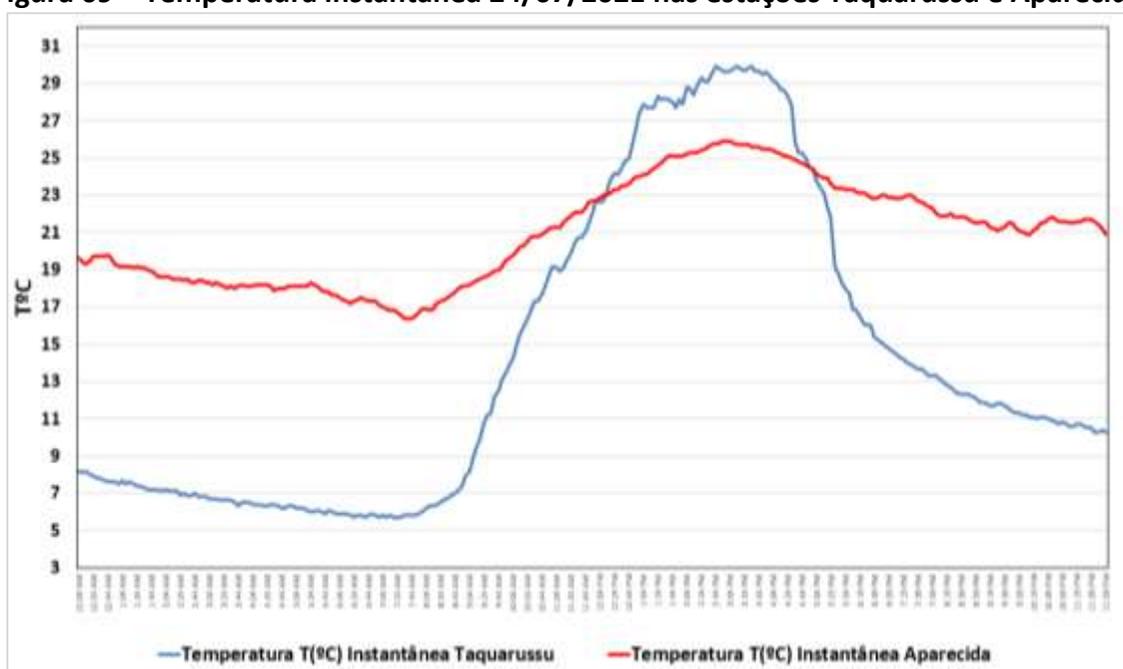
A diferença na média mínima entre Taquarussu e Aparecida foi de  $5,95^{\circ}\text{C}$ , com 3 dias no mês acima de  $10^{\circ}\text{C}$  de diferença na mínima diária. No dia 24/07/2021, a mínima foi de  $5,6^{\circ}\text{C}$  na Linha Taquarussu e de  $16,3^{\circ}\text{C}$  na Linha Aparecida, diferença de  $10,7^{\circ}\text{C}$ , como pode ser observado no Quadro 01 e na Figura 09.

**Quadro 01 – Médias de temperatura do mês de julho/2021 (°C).**

	<b>Aparecida</b>	<b>Wickert</b>	<b>Taquarussu</b>
<b>Média mínima</b>	9,7	5,4	3,7
<b>Média máxima</b>	18,9	21,2	21,6
<b>Média simples</b>	14,3	13,3	12,7
<b>Média horária</b>	14,1	11,8	9,7

Fonte: Do autor (2023).

**Figura 09 – Temperatura instantânea 24/07/2021 nas estações Taquarussu e Aparecida.**



Fonte: Do autor (2023).

Em um mês de inverno com grande número de noites limpas e calmas, a média horária em áreas de vale se apresentou distanciada da média simples, por características climáticas regionais, que envolvem a inversão térmica, os vales e os rios da região. A localidade de Linha Taquarussu, sendo a de menor altitude entre as três estações, foi a com menor média horária por boa margem. A explicação vem pela rápida queda de temperatura em dias limpos no entardecer, e da demora na quebra da inversão térmica, que se mantém por muito mais tempo e é característica dos vales profundos da bacia do Rio Uruguai no inverno, como é o caso da localidade da estação de Linha Taquarussu (Figura 10).

**Figura 10 – Diferenças na paisagem entre o mês de março e julho de 2022 na localidade de Linha Taquarussu.**



Fonte: Do autor (2022).

A influência climática sobre o comportamento fisiológico da vegetação é notória entre as estações do ano. A região, que tem forte atividade pecuária leiteira e de corte, adota espécies forrageiras perenes de estação quente, como as derivadas da grama Estrela Africana (Tifton e Jiggs), observando-se que no inverno são fragilizadas pela baixa temperatura (Figura 10 e Figura 11).

**Figura 11 – Variação na vegetação de agosto para setembro de 2021.**



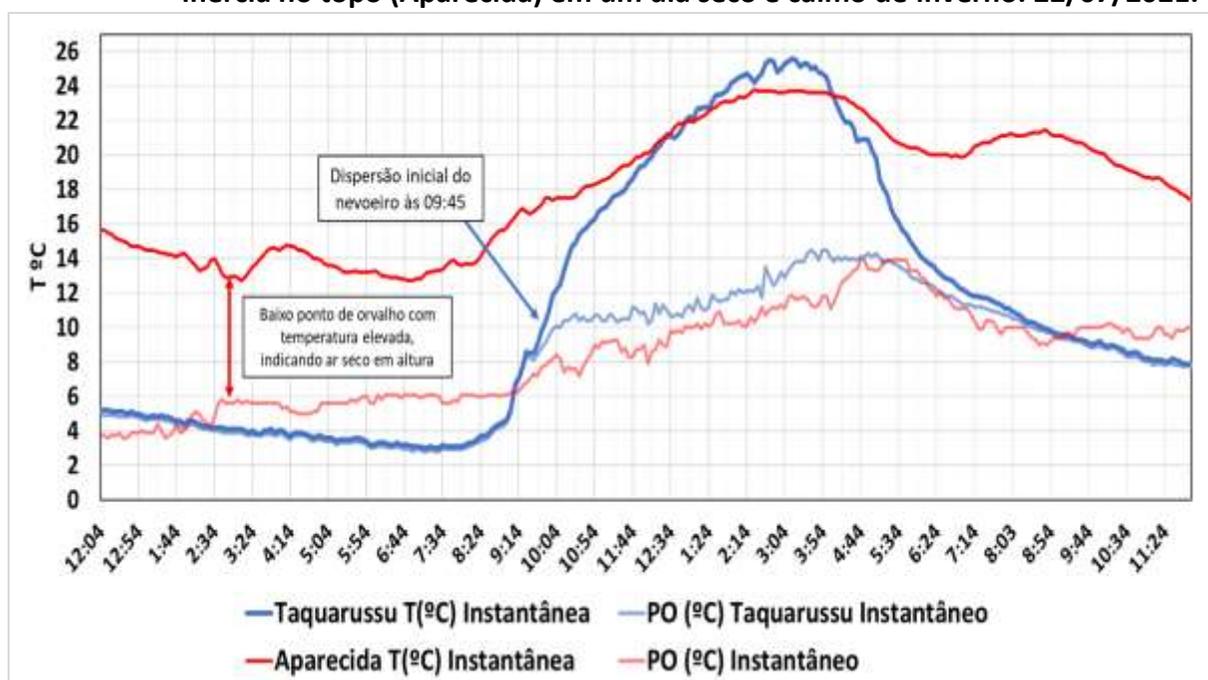
Fonte: Do autor (2021).

Estações localizadas em vales também apresentam maior sazonalidade, ou a diferença da temperatura média entre o mês mais quente e mais frio, assim como os extremos. Taquarussu variou sua média horária de 9,7°C em julho de 2021 para 25,7°C em janeiro de

2022, o que corresponde à uma variação de 16°C na média, já Aparecida teve médias horárias de 14,1°C em julho de 2021 e 25,5 °C em janeiro de 2022, o que corresponde à uma variação de 11,4 °C. Nos extremos, Taquarussu variou de -4,2°C em julho de 2021 para +41,5°C em janeiro de 2022, amplitude de 45,7°C, e Aparecida de 0,4°C para 37,5°C, amplitude de 37,1°C.

Através da esquemática da Figura 12, é perceptível que a temperatura da baixada supera a do topo por um breve período nessa situação, sendo por esse breve pico de temperatura da tarde que a temperatura média simples distorce a realidade do mesoclima e microclima local. A média horária é mais precisa e contabiliza as várias horas de temperaturas baixas que os vales apresentam no inverno.

**Figura 12 – Comportamento da inversão térmica da baixada (Taquarussu) e da relativa inércia no topo (Aparecida) em um dia seco e calmo de inverno. 22/07/2021.**

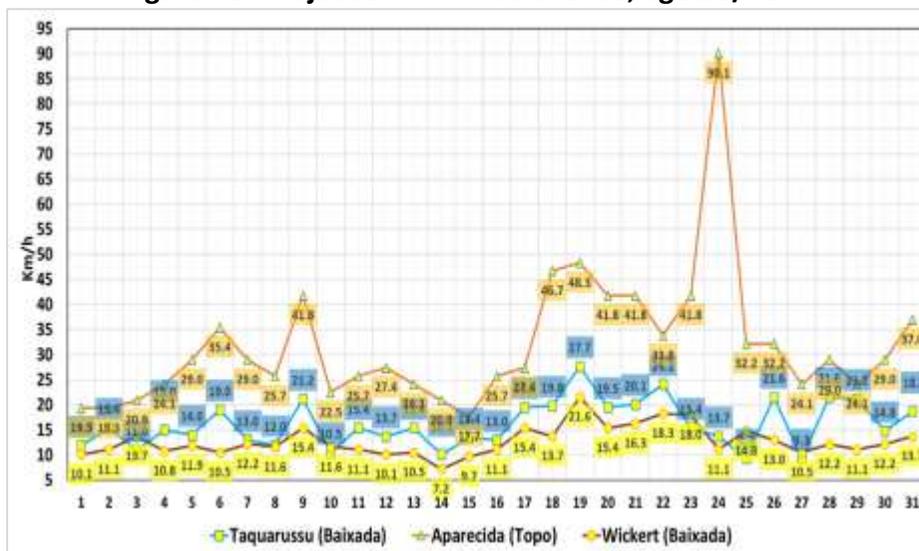


Fonte: Do autor (2023).

Áreas altas, no topo de colinas, e ainda mais se descampadas, como é o caso da localidade da estação de Aparecida, são muito mais sujeitas a altas médias de velocidade do vento e de rajadas intensas de vento, como mostra a Figura 13 e 14. Em dias com

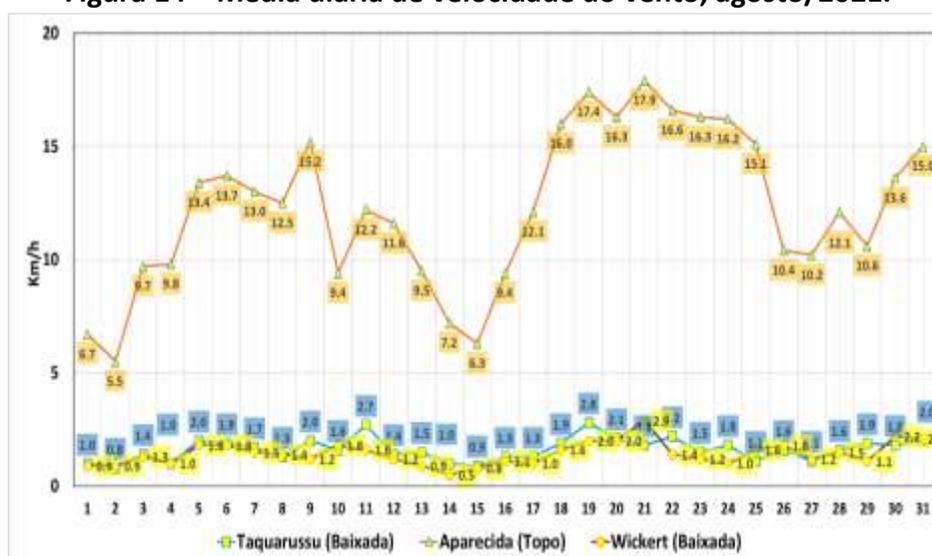
predominância de tempo limpo e sem eventos extremos, as baixadas costumam ventar apenas na parte do dia, com o aumento da temperatura e quebra da inversão, enquanto no topo o vento é constante, e apesar de mais intenso entre meia manhã e o período da tarde, a velocidade do vento aparenta ser comandada pelos sistemas atmosféricos atuantes na região.

**Figura 13 – Rajadas máximas de vento, agosto/2021.**



Fonte: Do autor (2023).

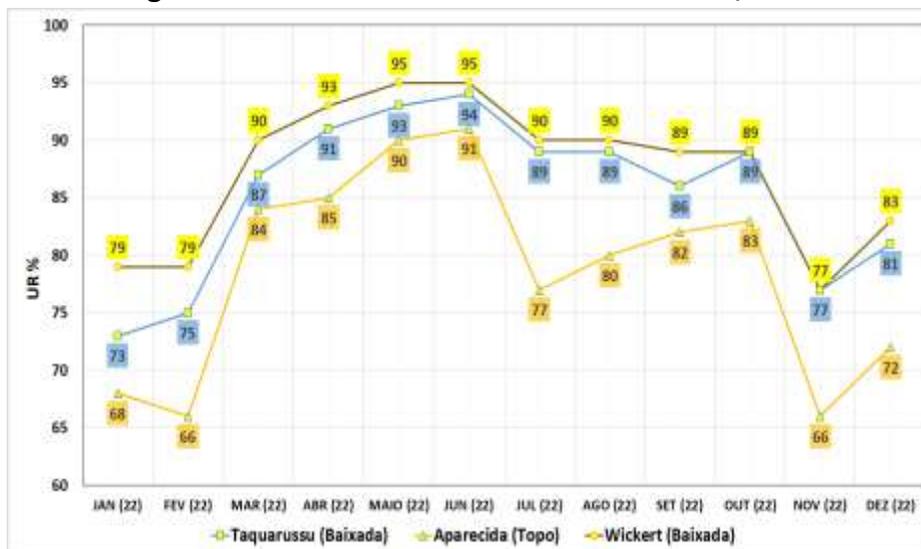
**Figura 14 – Média diária de velocidade do vento, agosto/2021.**



Fonte: Do autor (2023).

As estações de baixada (Wickert/Taquarussu) se mostram muito mais úmidas do que a estação de topo (Aparecida), pelo efeito de relevo (Figura 15).

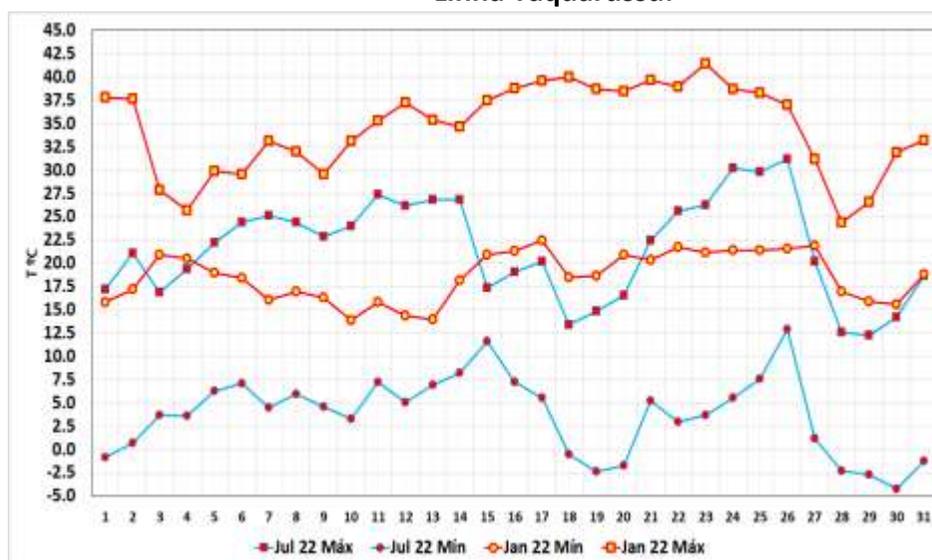
**Figura 15 – Média mensal de umidade relativa, 2022**



Fonte: Do autor (2023).

Observa-se que a diferença entre as mínimas e máximas no mês de julho/22 foi de 20 °C em um único dia, e no mês de janeiro foi de 22,5 °C. Esta informação é importante para a condução das atividades rurais visto da amplitude térmica local (Figura 16).

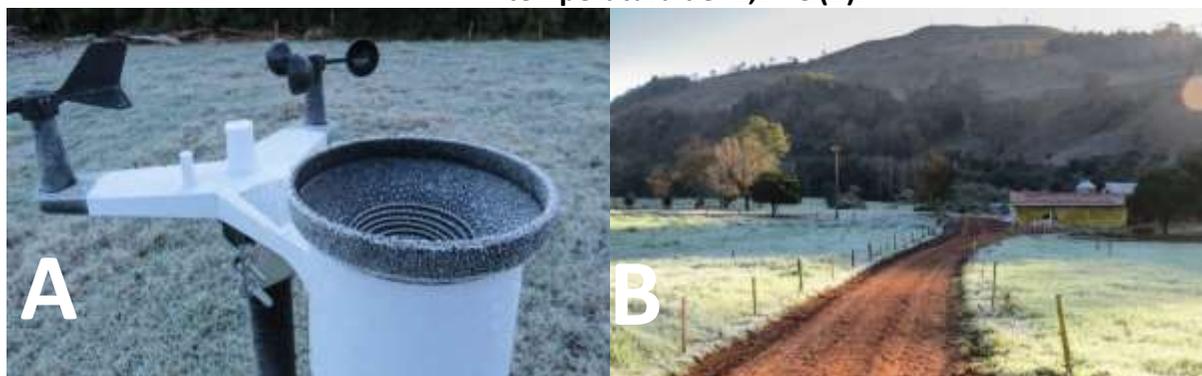
**Figura 16 – Extremos diários (mínima e máxima) dos meses de julho/22 e janeiro/22 em Linha Taquarussu.**



Fonte: Do autor (2023).

Em relação ao acúmulo de ar frio em áreas baixas, conforme apontado anteriormente, é expressivo os impactos no número de dias de geada e na intensidade das geadas, como de exemplo na figura 17, em registro fotográfico.

**Figura 17 – Gelo formado na estação de Linha Taquarussu em dia de geada forte, com registro de  $-2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (A), e aspecto de encostas descampadas em dia de geada com temperatura de  $-2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (B).**



Fonte: Do autor (2023).

O Quadro 02 apresenta a influência das áreas de baixadas no comportamento da temperatura registrando-se entre 14 e 15 dias de geada nestes locais quando comparado com as áreas de topo que registraram apenas 5 dias. Salienta-se que a diferença de altitude entre as áreas é de até 290 metros fazendo-se sentir efeito significativo no comportamento das temperaturas.

**Quadro 02 – Dias com geada em 2022, utilizando o critério de  $\leq 3,0^{\circ}\text{C}$  de  $T_{\text{min}}$ .**

Estação	Altitude (m)	Topografia	Dias com geada
TAQUARUSSU	310	Baixada	14
WICKERT	455	Baixada	15
APARECIDA	600	Topo	5

Fonte: Do autor (2023).

Comportamento semelhante está registrado no Quadro 03, em relação ao ano de 2021 onde novamente as áreas de baixadas apresentaram mais dias de geada (17 e 24 dias), daquela de topo (7 dias). Isto mostra a tendência climática entre as regiões sendo estas informações relevantes para os afazeres agrícolas locais.

**Quadro 03 – Dias com geada em 2021, utilizando o critério de  $\leq 3,0^{\circ}\text{C}$  de  $T_{\text{min}}$ .**

Estação	Altitude (m)	Topografia	Dias com geada
TAQUARUSSU	310	Baixada	24
WICKERT	455	Baixada	17
APARECIDA	600	Topo	7

Fonte: do autor (2023)

O Quadro 04 indica as horas de frio menor ou igual a  $7,2^{\circ}\text{C}$  entre as regiões de baixada e de topo dentro de uma amplitude regional. Observa-se que nas regiões de topo as horas de frio estão ao redor de 200 horas e as altitudes estão entre 600 e 687 metros, e as regiões de baixada variam de 222 a 343 horas de frio com altitudes que variam entre 172 e 455. Estas são informações relevantes para fruticultores que desejam cultivar frutíferas adaptadas a estas regiões tais como as rosáceas.

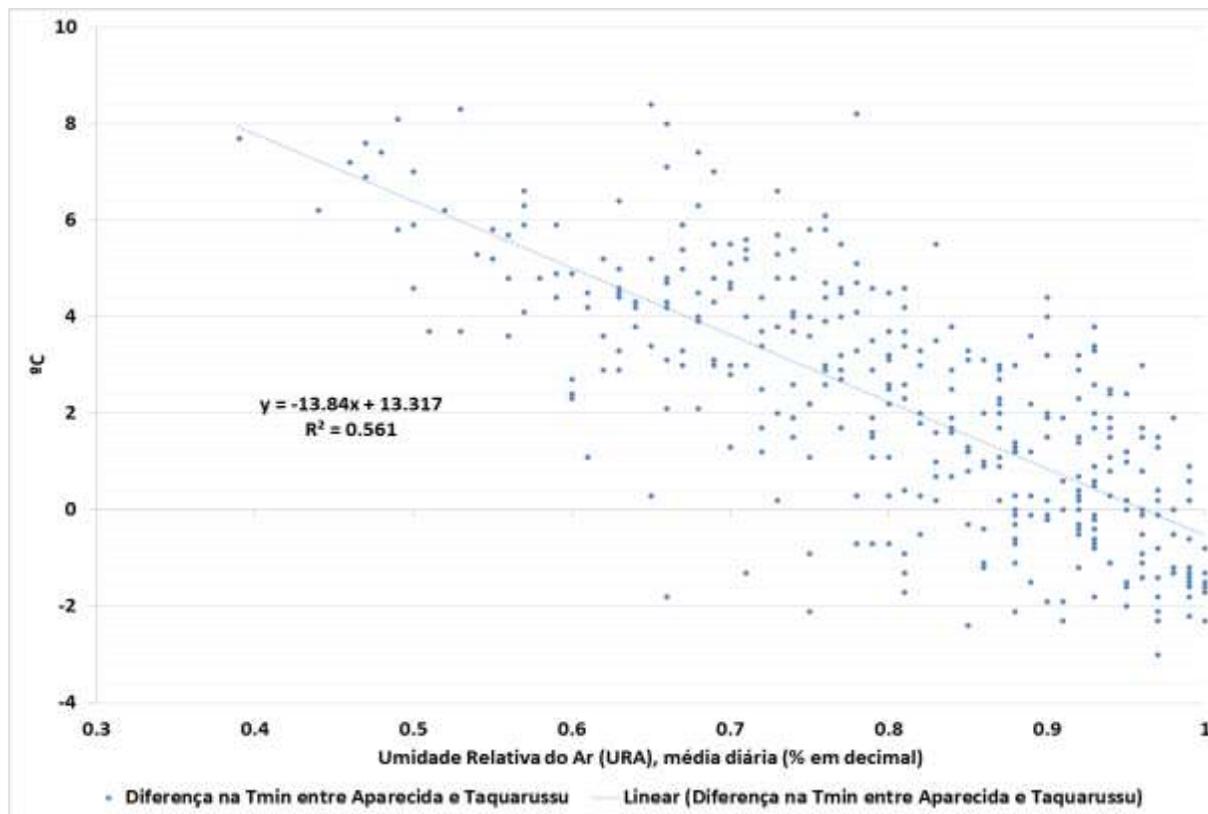
**Quadro 04 – Horas de frio ( $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ ) de 01/04/2022 a 30/09/2022 das estações do estudo e comparativo com estações oficiais da região.**

ESTAÇÃO	ALTITUDE (m)	TOPOGRAFIA	HORAS DE FRIO
TAQUARUSSU	310	Baixada	343
WICKERT	455	Baixada	316
ITAPIRANGA/EPAGRI	172	Baixada	222
APARECIDA	600	Topo	200
CHAPECÓ/INMET	687	Topo	200
SÃO MIGUEL DO OESTE/INMET	622	Topo	199

Fonte: do autor (2023); Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, - EPAGRI (2023).

A respeito da umidade relativa do ar, com o objetivo de demonstrar a significância do ar seco na ampliação da influência topográfica no mesoclima, se apresenta na figura 18 e 19 as representações gráficas da correlação encontrada entre as variáveis de umidade relativa do ar em altitude, e a diferença de temperatura mínima entre as estações de Aparecida e Taquarussu.

**Figura 18 – Correlação entre a diferença da temperatura mínima diária e a umidade média, no ano de 2022.**

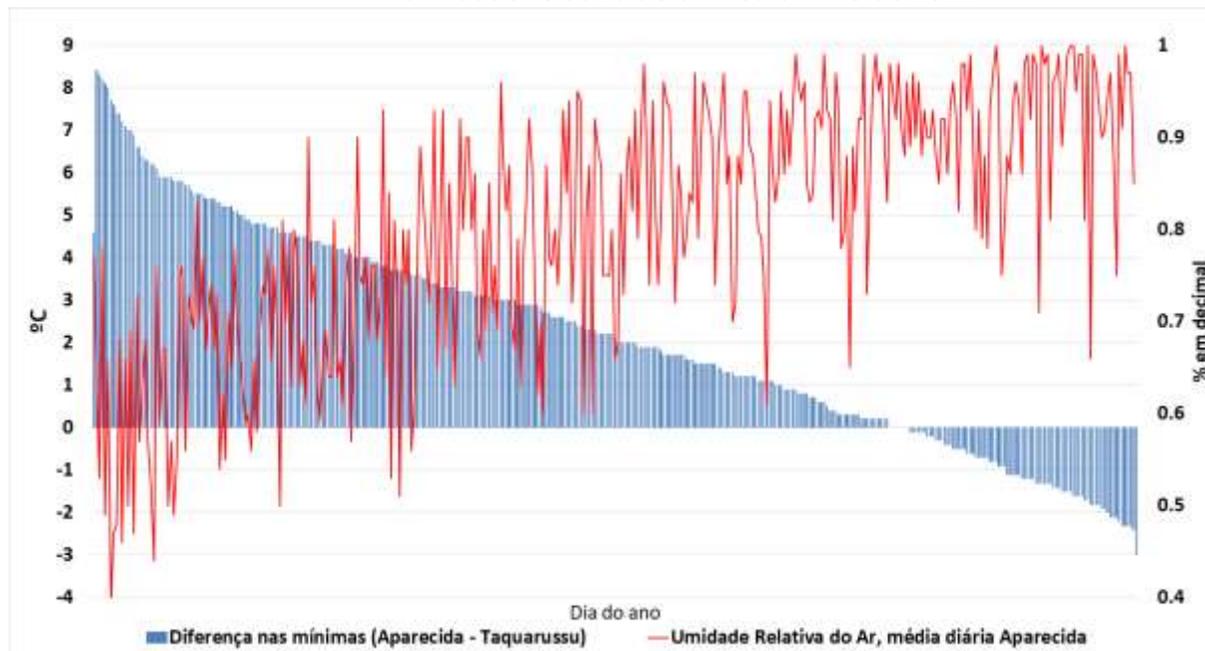


Fonte: Do autor (2023).

Utilizando dos dados de umidade relativa do ar média diária da estação do topo (Linha Aparecida) e correlacionando com a diferença térmica na temperatura mínima diária entre a estação da Linha Aparecida e Linha Taquarussu, é possível notar de forma clara como a variável impacta diretamente na diferença térmica entre o vale e o topo. A comparação realizada utilizando a diferença térmica da temperatura mínima, adquirida subtraindo a temperatura mínima diária da Linha Aparecida com a temperatura mínima diária da Linha Taquarussu.

É muito alta a correlação obtida entre a umidade relativa do ar e a diferença térmica na temperatura mínima, considerando de que outras variáveis devem influenciar na diferença térmica entre os pontos, como de exemplo a velocidade do vento e direção do vento.

**Figura 19 – Diferença da temperatura mínima diária em ordem decrescente e a equivalente umidade relativa do ar média. Ano de 2022.**



Fonte: Do autor (2023).

## Conclusão

Através da pesquisa foi possível demonstrar, principalmente através de representações gráficas, de forma concreta e precisa o grau de acentuação e modificação no mesoclima causado por fatores topográficos, e quão diferentes são as realidades mesoclimáticas da região extremo-oeste catarinense, mais especificamente, de Iporã do Oeste. A partir das apurações feitas, conclui-se que as diferenças mesoclimáticas são significativas o suficiente para trabalhos a respeito de riscos climáticos para os diferentes cultivos conforme a topografia, assim como a realização de mapas, pesquisas e discussões ainda mais aprofundadas no assunto, com base nos dados das estações e no trabalho que já foi realizado dentro da pesquisa.

## Referências

ARNFIELD, John. "climate classification". *Encyclopedia Britannica*, 17 Mar. 2016. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/classification-1703397>. Acesso em: 26 março 2023.



Vol 2, 2023 – ISSN 2764-9199

CARBONNEAU, Alain. Place du microclimat de la partie aérienne parmi les facteurs déterminant les productions viticoles. **Bulletin de l'OIV**, v.1, 1984.

CRESTANA, Silvio; FOSCHINI, Milene Mitsuyuki, FERREIRA, Marcos David. **Desafios da produção de frutas e hortaliças frente aos extremos climáticos** - Estudo de caso da citricultura paulista. São Carlos, Embrapa Instrumentação: 2017.

FRITZSONS, Elenice; MANTOVANI, Luiz Eduardo; WREGE, Marcos Silveira. **RELAÇÃO ENTRE ALTITUDE E TEMPERATURA: UMA CONTRIBUIÇÃO AO ZONEAMENTO CLIMÁTICO NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL**. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 18, out. 2016.

GARCIA, Gilberto José; ESPINDOLA, Carlos Roberto. SIAT – Sistema de Avaliação de Terras. **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.5, n.2, p.223-228, 2001.

MENDONÇA, Francisco de Assis. **Os climas do Sul**: Em tempos de mudanças climáticas globais. Jundiaí, Paco Editorial: 2017.

MONTEIRO, Maurici Amantino. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, Florianópolis, SC, v.16, n.31, p 69-78, jan/jun 2001.

RAMALHO FILHO, Antônio; PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão agrícola das terras do Brasil**: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação. Rio de Janeiro, Embrapa Solos: 1999.

RODRIGUES, Maria Laura Guimarães. **EVENTOS DE CHUVA OROGRÁFICA EM SANTA CATARINA: CLIMATOLOGIA E SIMULAÇÕES NUMÉRICAS**. 2015. Dissertação/Tese para obtenção do título de Mestre/Doutor em Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SENTELHAS, Paulo Cesar; MONTEIRO, José Eduardo Boffino de Almeida. Introdução. *In*: MONTEIRO, J.E.B.A. (ed.) **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, pg 3-12., 2009.

WARNER, Thomas Tomkins. **Numerical Weather and Climate Prediction**. Cambridge, UK, Cambridge University Press: 2010.

World Meteorological Organisation. **Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation**. ed. 7. Geneva, Switzerland: 2008.

YNOUE *et al.* Circulação Geral da Atmosfera. *In*: YNOUE, Rita Yuri; AMBRIZZI, Tercio. **Meteorologia**. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, pg 145-172., 2014.



Vol 2, 2023 – ISSN 2764-9199

YNOUE *et al.* Previsão de Tempo e Clima *In*: YNOUE, Rita Yuri; AMBRIZZI, Tercio. **Meteorologia**. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, pg 256-275., 2014.

ZANATTA *et al.* Igor Fernando Santini. **Climatologia**. 1.ed. Londrina: Educacional S.A., 2016.