

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
Disciplina de Estágio Supervisionado em Climatologia
Prof. Emerson Galvani

Avaliação da temperatura mínima e média do ar no perfil topoclimático do pico da
Bandeira (MG) entre as cotas altimétricas de 1.100 a 2.890 m

Alunos:

Ana Clara Stenico de Oliveira. N°USP:12685251

David dos Santos Mendes. N°USP:12515372

Marcos Paulo de Oliveira Barbosa Junior N°USP:12679452

Natalia Cavalcante da Silva. N°USP: 12686123

Raquel B. R. Fernandes N°USP:12701918

São Paulo
2023

1. APRESENTAÇÃO	3
2. INTRODUÇÃO	3
3. ÁREA DE ESTUDO	4
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	4
3.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	6
3.3 PEDOLOGIA	7
3.4 VEGETAÇÃO	8
3.5 HIDROGRAFIA	10
3.6 CLIMA	10
3.7 SOCIAL E HISTÓRICO	10
4. PROCEDIMENTOS E MATERIAIS	12
4.1 PONTO 1	16
4.2 PONTO 2	17
4.3 PONTO 3	18
4.4 PONTO 4	19
4.5 PONTO 5	20
4.6 PONTO 6	21
4.7 PONTO 7	22
4.8 PONTO 8	23
5. RESULTADOS	25
5.1 EFEITOS DA ALTITUDE NA TEMPERATURA	27
5.2 GRÁFICO DE CORRELAÇÃO	29
5.3 ANÁLISE DOS GRÁFICOS	31
5.4 CASOS ANORMAIS	34
6. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. APRESENTAÇÃO

Neste relatório técnico-científico serão abordadas informações, discussões e resultados referentes à pesquisa realizada no trabalho de campo da disciplina de Estágio Supervisionado em Climatologia, oferecida pelo Professor Dr. Emerson Galvani, no primeiro semestre de 2023. A viagem ocorreu no município de Alto Caparaó - MG, sendo a área de estudo o Parque Nacional do Caparaó. O campo foi dividido em duas datas, sendo que a primeira ocorreu do dia 5 de maio até o dia 8, para a turma do diurno, e a segunda do dia 26 de maio até o dia 29, para a turma do noturno.

Portanto, para a realização deste relatório, foram separados tópicos com o propósito de caracterizar a área geral de estudo, com a finalidade de compreender tanto os aspectos físicos quanto os aspectos sociais e históricos. Além disso, foram apresentados os instrumentos e procedimentos utilizados ao longo do campo, e as discussões e conclusões acerca do perfil topoclimático do Pico da Bandeira, com foco na análise e espacialização da temperatura do ar média e mínima.

2. INTRODUÇÃO

O trabalho de campo é uma estratégia didática fundamental para melhor compreender os temas abordados na disciplina e superar os modelos tradicionais de ensino. Ele capacita os alunos a desenvolverem uma consciência sobre as concepções de lugar e suas interações, fornecendo uma base de aprendizado fundamentada na vivência e na experiência. Portanto, este método é indispensável para a formação do curso de Geografia, uma vez que a visita técnica permite que o estudante analise e compreenda presencialmente o sistema integrado que forma o espaço, estando em contato com os elementos ambientais, físicos, socioeconômicos e biogeográficos.

Em vista disso, a disciplina de Estágio Supervisionado em Climatologia, oferecida pelo Professor Dr. Emerson Galvani, proporcionou uma viagem de campo para o Parque Nacional do Caparaó, localizado no município de Alto Caparaó - MG. Desse modo, a visita técnica teve como finalidade a subida para o Pico da Bandeira, o terceiro maior pico do Brasil, com 2.892 metros de altitude. A proposta central é

estabelecer uma conexão prática e dinâmica dos conteúdos abordados em sala de aula, a fim de construir uma visão abrangente dos principais elementos que influenciam o perfil topoclimático da área.

A atividade técnica foi realizada no primeiro semestre de 2023 e separada em duas datas, sendo respectivamente uma para a turma do diurno e outra para a do noturno. O percurso se iniciou no ponto da tronqueira com 1.970m de altitude, e contou com uma parada para o almoço no ponto do terreirão com 2.370m e com a chegada no Pico da Bandeira com com 2.892 m. Além disso, ao longo do caminho, foram separados alguns pontos específicos para a instalação dos equipamentos.

Portanto, o primeiro campo ocorreu do dia 5 de maio até o dia 9, e teve como objetivo a instalação de oito equipamentos (Datalogger HT500, protegidos por abrigos meteorológicos) para a medição da temperatura do ar e da umidade relativa. Por conseguinte, a segunda data do trabalho de campo realizou-se do dia 26 de maio até o dia 29, e foi executada a retirada desses materiais, que resultou na coleta de dados utilizados para a análise topoclimática do Pico da Bandeira.

Em resumo, o objetivo central deste relatório foi adquirir uma compreensão aprofundada do topoclima da região. Para alcançar esse objetivo, conduzimos estudos, pesquisas e visitas de campo, com foco na análise e espacialização da temperatura média e mínima do ar. Além disso, exploramos os aspectos histórico-sociais da região. Ao investigar os elementos e fenômenos climáticos específicos dessa região, esperamos contribuir para um conhecimento aprofundado em futuras pesquisas da área.

3. ÁREA DE ESTUDO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional do Caparaó está situado na divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (Figura 1), entre as coordenadas de 20°37' e 20° 19' S de latitude e entre 41°43' e 41°55' O de longitude. A área do parque abrange cerca de 31,8 mil hectares, sendo instituída como uma unidade de conservação em maio de 1961 por meio do Decreto n° 50646. A administração é realizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e o parque possui duas portarias de

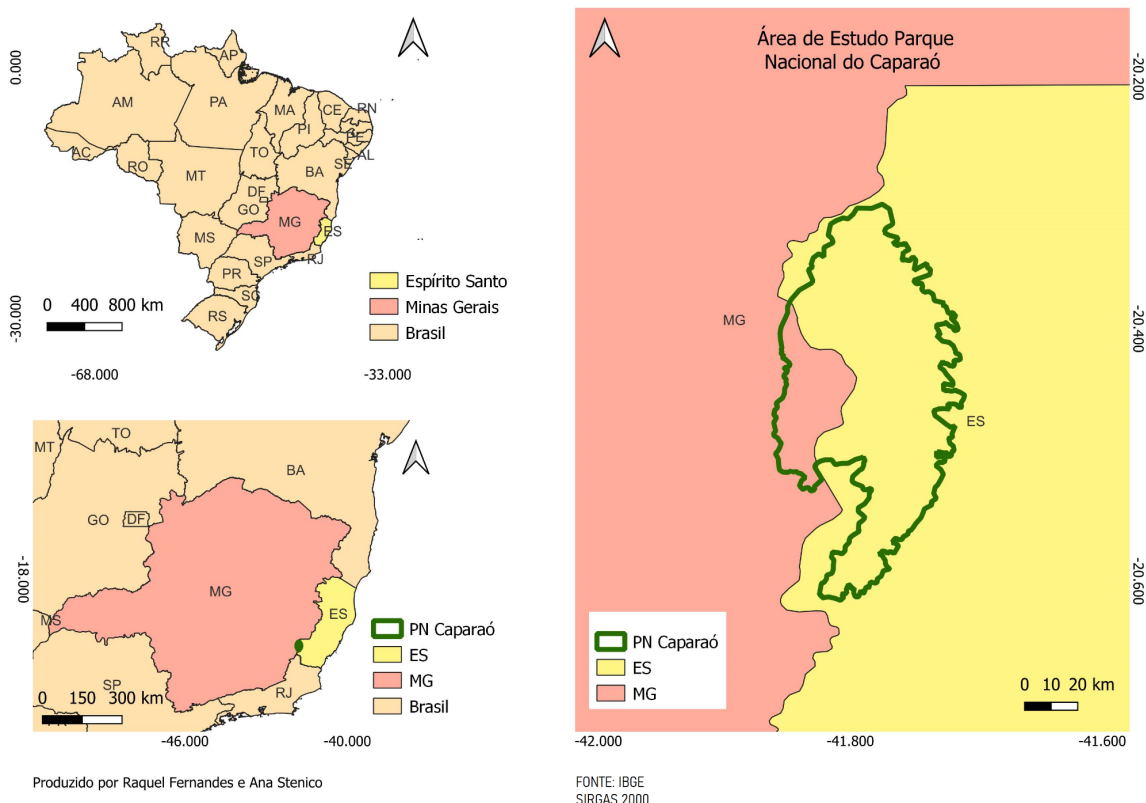
acesso. Uma delas está localizada no município de Alto Caparaó, em Minas Gerais, e a outra em Pedra Menina, distrito do município de Dores do Rio Preto, no Espírito Santo.

Juntamente com o Pico da Bandeira (2.891m), o Parque Nacional do Caparaó abriga os cinco maiores picos do Brasil dentro de sua área. São eles: o Pico do Cruzeiro, com 2.852 metros de altitude; o Pico do Calçado, com 2.849 metros; o Pico do Calçado Mirim, com 2.818 metros; e o Pico do Cristal, que atinge a altura de 2.770 metros e é o único localizado exclusivamente em Minas Gerais.

Ademais, o parque desempenha um papel importante na preservação do patrimônio geológico da área e na proteção de diversas espécies endêmicas e das nascentes de três importantes bacias hidrográficas: Rios Itabapoana, Itapemirim e Doce.

Portanto, é uma área crucial para a conservação da natureza, proteção da vida selvagem e preservação dos ecossistemas. O parque desempenha um papel multifacetado, não apenas protegendo e conservando a natureza, mas também promovendo o conhecimento, a apreciação e o uso sustentável dos recursos naturais.

FIGURA 1: Mapas da área de estudo - Parque Nacional do Caparaó



Fonte: Autoria própria

3.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O Pico da Bandeira, localizado na divisa entre Ibitirama (ES) e Alto do Caparaó (MG), é o terceiro cume mais alto do Brasil, apresentando 2891,98 metros de altitude, o qual forma o maciço do Caparaó, constituído pela Serra do Mar e pela Serra da Mantiqueira.

Na Serra do Caparaó, segundo NOCE et al, 2007 apud NOVO et al, 2011, três unidades litológicas chamam atenção, o embasamento, a cobertura sedimentar neoproterozóica e os granitóides neoproterozóicos-cambrianos. O primeiro é constituído gnaisses granulíticos e migmatitos da Suíte Caparaó, que sustenta a serra, a cobertura sedimentar neoproterozóica é formada por paragnaisses migmatizados, já os últimos se encontram foliados a gnaissificados correlacionados a estágios pré-colosional a sincolosional do Orógeno Araçuaí.

O Maciço do Caparaó é caracterizado pela presença de uma cadeia de dobramentos, que foram formadas no Ciclo Brasileiro, há cerca de 630-550 milhões

de anos atrás. A área é sustentada por rochas do Pré-Cambriano, predominando gnaisses, migmatitos, especialmente com biotita e granada, além de charnockitos de composição intermediária a básica (ICMBio)

Quanto a geomorfologia, o Parque Nacional do Alto do Caparaó localiza-se na Unidade Serras da Zona da Mata, na região da Serra da Mantiqueira Setentrional, inserido no Planalto Atlântico, cujo relevo determina-se através do modelados de dissecação associados ao aprofundamento das drenagens. Dessa forma, o relevo possui formas alongadas, com vertentes íngremes, escalonadas, que resulta em vales profundos, estreitos e com leitos rochosos, marcando uma maior resistência à erosão (IBGE). A Serra do Caparaó é uma crista, constituída através de dobras, que resultou numa grande amplitude altimétrica em pequenas distâncias.

O Parque apresenta dois compartimentos principais, áreas de Vales Fluviais, em processo de entalhamento, com variação altimétrica de 1200 a 1800 metros e áreas de Maciços Rochosos meta-sedimentares, especialmente quartzíticos. Nas áreas de Vales, há vertentes de grande declividade, em decorrência do processo de entalhamento, indicando a resistência dos maciços ao intemperismo, que proporciona variações de altitude e conseqüentemente grandes gradientes na rede de drenagem.

3.3 PEDOLOGIA

O Parque Nacional do Caparaó é constituído por diferentes tipos de solo em função especialmente dos diversos graus de intemperismo sofridos nas áreas. Desse modo, encontramos Latossolos e Argissolos em regiões montanhosas, Nitossolos e Argissolos em locais em que o intemperismo é menos intenso e Cambissolos, Latossolos e Neossolos em serras (OLIVEIRA, 2008).

De acordo com RODRIGUES (2011), a matéria orgânica é de suma importância para a resiliência da vegetação, uma vez que os solos do parque apresentam teores baixos de nutrientes, assim como pobreza química nos horizontes subsuperficiais.

A precipitação intensa que ocorre nas áreas do parque também refletem diretamente no solo, formando, solos rasos (Neossolos Litólicos), quimicamente pobres e com caráter ácrico.

As baixas temperaturas afetam o acúmulo de carbono nos solos, assim como, o oligotrofismo e a presença de Al^{3+} em que a decomposição e complexação de matéria orgânica são reduzidos.

Desse modo, a matéria orgânica é importante para a manutenção da vegetação, contudo, o uso de solo na região é marcado por pastagens e cultivos de café, cujas atividades comprometem as camadas pedológicas superiores, além de trazer muitos problemas ambientais para a área.

3.4 VEGETAÇÃO

O Parque Nacional do Caparaó, situado no Domínio Morfoclimático Atlântico, também conhecido como Mata Atlântica (Ab'Sáber, 2003), é um bioma que se destaca pela sua notável diversidade de composição e fisionomia vegetais. No entanto, devido à exploração insustentável e predatória, a Mata Atlântica apresenta altos níveis de degradação ambiental. Portanto, o Parque Nacional do Caparaó foi estabelecido com o objetivo principal de promover a conservação da natureza, proteger a vida selvagem, preservar os ecossistemas e promover o uso sustentável dos recursos naturais, desempenhando assim o papel fundamental de uma unidade de conservação (UC).

Além disso, a área exibe uma notável complexidade vegetacional, que é caracterizada por diversas unidades fitogeográficas. Consequentemente, o padrão da vegetação é influenciado por uma série de fatores, que operam em diferentes escalas. Em escala global, esses fatores incluem latitude, macroclima, circulação atmosférica e circulação oceânica. Em escala regional, elementos como clima, geologia, geomorfologia e maritimidade exercem sua influência. Já em escala local, fatores como topografia, solo, precipitação, rios e vales desempenham um papel significativo.

Levando isso em consideração, podemos notar especialmente a influência da maritimidade e da altitude.

Em relação à maritimidade, é possível observar diferenças na vegetação entre o Espírito Santo e Minas Gerais. No leste do Parque Nacional do Caparaó, onde está localizado o Espírito Santo, é perceptível uma vegetação mais densa e florestas mais altas. Isso se deve, em parte, à influência dos ventos marítimos, que trazem umidade adicional e favorecem um clima mais úmido nesta região. Em contraste, as

áreas de Minas Gerais, com menor influência marítima, apresentam características vegetacionais diferentes, com vegetações adaptadas a climas mais secos.

Assim, a altitude é outro fator crucial na configuração da vegetação na área. Com base nisso, podem ser identificados dois padrões distintos de vegetação. As florestas ocorrem em altitudes mais baixas, geralmente entre 800m e 1800m. Já os campos de altitude são encontrados em elevações mais elevadas, normalmente acima de 1600m. Além disso, existem campos entre os afloramentos rochosos, que são encontrados acima de 2400m de altitude.

Em relação aos padrões de vegetação, é importante ressaltar suas principais características:

- **Floresta Estacional Semidecidual Montana:** Situada na porção oeste do Parque Nacional do Caparaó, apresenta uma variação altitudinal entre 500 a 1600 metros. Apresenta árvores de médio e grande porte.
- **Floresta Ombrófila Densa Montana:** Situada na região leste do parque, na porção capixaba, ocorre em altitudes a partir de 800 metros. Apresenta alta biodiversidade e uma vegetação densa e exuberante, seu dossel é uniforme.
- **Floresta Ombrófila Densa Alto Montana:** Situada na região leste do parque, na porção capixaba, ocorre em altitudes a partir de 800 metros. Apresenta grande diversidade de espécies vegetais. A cobertura arbórea é densa e forma um dossel vegetal fechado, com as copas das árvores sobrepostas. Isso resulta em uma sombra densa e redução da entrada de luz solar direta no interior da floresta.
- **Formações Especiais:** Os Campos de Altitude são uma formação vegetal que ocorre acima de 1600 metros de altitude. É caracterizada pela presença de vegetação herbácea, subarbórea ou arbustiva, com uma baixa densidade de biomassa. Essa vegetação é adaptada às condições extremas encontradas nesse ambiente de alta altitude, como temperaturas mais frias, ventos fortes e menor disponibilidade de nutrientes no solo. Ademais, acima de 2400 metros, tem a presença de campos entre afloramentos rochosos, caracterizados por uma vegetação rasteira e herbácea, além de solos rasos e pedregosos.

3.5 HIDROGRAFIA

A área, de acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio) conta com grande quantidade de córregos, riachos e nascentes, destacando-se três bacias hidrográficas, a Bacia do Itabapoana, com nascente na base do Pico do Cristal e formando diversas cachoeiras e piscinas naturais; a Bacia do Itapemirim, afluente do rio Pedra Roxa, cuja nascente localiza-se na base do Pico da Bandeira e a Bacia do Rio Doce, afluente do rio José Pedro.

Os rios são perenes, recebendo influência das chuvas orográficas, tendo o período de cheia nos meses de novembro a janeiro e a vazante inicia-se no mês de abril até atingir seu pico nos meses de junho e julho.

O regime de chuvas em conjunto com o controle estrutural são condicionados pela erosão fluvial, tornando-o o principal agente modelador de relevo.

3.6 CLIMA

No Parque do Caparaó, o clima é classificado como tropical úmido de altitude, em que o relevo possui grande relevância na diferença de temperatura e pluviosidade na área, possui estação chuvosa nos meses de primavera e verão e outras menos chuvosa nos meses de outono e inverno. A temperatura média anual varia de 24°C nas regiões com menores altitudes e 16°C em áreas mais elevadas, entretanto sob determinadas condições atmosféricas, a temperatura pode alcançar até valores abaixo de zero (LIMA, N.G.B, GALVANI, E., FALCÃO, R. M, 2010).

A pluviometria anual varia entre 1.000 mm e 1.500 mm, atingindo 1.750 mm na parte norte do parque. Uma vez que a altitude exerce importância quanto à temperatura, devido ao gradiente adiabático, há ocorrência de geadas e inversão térmica.

3.7 SOCIAL E HISTÓRICO

A criação do Parque Nacional do Caparaó, por meio do Decreto Federal nº 50.646 em 24 de maio de 1961, marcou um importante avanço na proteção dos ecossistemas brasileiros. No entanto, é importante ressaltar que a população do

município de Alto Caparaó inicialmente se posicionou contra a decisão de instituir uma unidade de conservação na região.

A criação do parque trouxe consigo restrições e limitações ao uso da terra e dos recursos naturais locais, o que gerou preocupações e resistência por parte dos moradores. Muitos viram a criação do parque como uma interferência em suas atividades cotidianas, como a agricultura e a pecuária, que eram fontes de subsistência e sustento para a população local.

É evidente que o posicionamento contrário dos locais é resultado de um contexto histórico específico, pois o desenvolvimento da cafeicultura desempenhou um papel essencial no processo de povoamento da Zona da Mata de Minas Gerais. Nesse contexto, é notável a presença de altos índices de desmatamento nas encostas dos morros, impulsionados pela expansão da produção de café. Esse desmatamento teve como consequência a perda da densa cobertura vegetal original da região, que agora é caracterizada por uma vegetação secundária.

Além do desmatamento para a cafeicultura, a extração de madeira também desempenhou um papel significativo na Zona da Mata. A região possuía uma rica diversidade de espécies florestais de alto valor comercial, o que atraiu a indústria madeireira. A intensa exploração desse recurso contribuiu para o desmatamento das florestas nativas, resultando em perdas ambientais significativas e impactos na biodiversidade.

Ademais, um dos aspectos sociais mais conhecidos da região, é a guerrilha do caparaó, que foi um movimento de resistência que ocorreu durante o período da ditadura militar no Brasil. A guerrilha teve origem a partir do contexto da Revolta dos Sargentos, em protesto contra a inelegibilidade dos sargentos para cargos legislativos. Os participantes da Guerrilha do Caparaó buscavam lutar pelos direitos dos sargentos e apoiar as reformas sociais propostas pelo governo, como a reforma agrária e educacional.

O grupo da guerrilha enfrentou dificuldades, como problemas de organização interna, desconfianças e falta de apoio político e financeiro. Após alguns contratemplos, como a prisão de membros do movimento e a doença de um dos guerrilheiros, o grupo acabou sendo capturado pelas autoridades em abril de 1967. É um movimento reconhecido como um importante episódio de resistência contra o regime militar.

Conforme os dados do Censo do IBGE de 2022, o município de Alto Caparaó possui uma densidade populacional de 55,89 habitantes por quilômetro quadrado. A economia local, que passou por recentes exploração da terra através de atividade agrícola principalmente de gado, continua sendo baseada principalmente na produção de café. No entanto, o turismo ecológico se destaca como um dos principais atrativos da região, impulsionando a geração de renda e o comércio do município. Portanto, conclui-se que o Parque Nacional do Caparaó não apenas desempenha um papel fundamental na preservação da natureza e na proteção das riquezas naturais da região, mas também contribui significativamente para a economia local.

4. PROCEDIMENTOS E MATERIAIS

Para realizar a coleta dos dados foram utilizados diversos equipamentos, podendo estes ser divididos em dois subgrupos: os que seriam instalados e deixados no Parque Nacional do Caparaó para captação dos dados necessários para análise do perfil topoclimático do Pico da Bandeira, e aqueles utilizados durante os dias 07 de maio de 2023 (data da instalação) e 28 de maio de 2023 (data da retirada), além de softwares para a posterior análise dos dados.

Dentro do primeiro subgrupo podemos citar:

- Oito mini abrigos meteorológicos de baixo custo (figura 2) que contam com uma estrutura específica visando proteger o *Datalogger* HT-500 contra eventuais precipitações, da radiação solar direta - que poderia causar alterações nas medidas do aparelho -, além de preservar a circulação natural do ar. Para atender às determinações do padrão internacional, o mini abrigo fora sustentado por uma haste de ferro de 1,5m de comprimento com um arame fazendo a união de ambos e garantindo a fixação destes, alicate para ajustar o arame e martelo para fincar a haste no chão. Para assegurar o rigor dos dados, todos foram instalados com direcionamento ao norte geográfico.

Figura 2: Mini abrigo meteorológico instalado no ponto 8



Fonte: Tainã Sousa Costa

- Onze *dataloggers* HT-500 (figura 3), sendo um para cada ponto, com exceção dos “mais fundamentais”, ou seja, o Ponto 1 - Pousada do Seu Bezerra, Ponto 4 - Terreirão e Ponto 8 - Pico da Bandeira. Esse dispositivo nada mais é do que um sensor digital de temperatura do ar e umidade relativa que foi pré programado ainda em São Paulo (no Departamento de Geografia da USP), com intervalo de amostragem de 1 hora, contando ainda com um período de calibração que teve início em 03 de maio de 2023 às 11h e término no dia 6 de maio de 2023 às 15h (horário local).

Figura 3: Datalogger HT-500 Instrutherm



Fonte: Borges; Wollmann; Baratto, 2017. *apud* Wollmann; Simioni, 2013

Já no segundo grupo, temos:

- GPS (figura 4), visando assim garantir que a localização de cada mini abrigo não fosse perdida, já que estes devem ser instalados ligeiramente afastados da trilha usual.

Figura 4: GPS utilizado em campo



Fonte: Sistema de posicionamento global. Disponível em:
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionament_global>. Acesso em: 12 jul. 2023.

- Bússola (figura 5) para indicar o norte, direção utilizada para orientar todas as hastes instaladas.

figura 5: Bússola



Fonte: Geologia Br.com

- Altímetro Barométrico (figura 6), cuja finalidade era indicar a qual altitude estava cada ponto, já que um dos objetivos finais do trabalho era traçar um perfil topoclimático do local.

Figura 6: Altímetro Barométrico



Fonte: Galvani, 2022.

- Termo-higrômetro (figura 7), que indicava a umidade do ar no momento da instalação dos mini abrigos.

Figura 7: Termo-higrômetro



Fonte: HOMIS.

- Microsoft Excel e Google Planilhas, que foi fundamental para manuseio e divulgação dos dados para todos os colegas, além de ser a ferramenta que possibilitou a confecção de diversos gráficos, tornando a visualização dos resultados mais tangível.
- Qgis, um software gratuito que fora utilizado para a confecção dos mapas que serão apresentados nas próximas seções.

4.1 PONTO 1

A primeira parada ocorreu em 6 de maio de 2023, na Pousada do Bezerra, localizada nas coordenadas UTM X 201782 e Y 7738852. O ponto foi instalado às 14:58, a uma altitude de 1090 metros. Nesse local, é possível observar uma declividade elevada, acompanhada de uma vegetação densa que caracteriza a área como pertencente à Floresta Estacional Semidecidual, como mostra a figura 8. Além disso, no dia, a área registrou uma pressão atmosférica de 688 mmHg.

Este local foi essencial para compreender o modo de utilização prática dos instrumentos utilizados, visto que foi o primeiro contato dos estudantes, fora da universidade, com os materiais.

Ademais, a retirada do abrigo meteorológico, ocorreu no dia 27 de maio de 2023, às 14:40. Ao longo do mês, foi observada uma variação de temperatura consistente, mantendo um padrão ao longo do período. Como resultado, a temperatura média registrada foi de 14,8 °C.

Figura 8: Região em que foi instalado o ponto 1, foto aponta para o nordeste.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4. 2 PONTO 2

No dia 6 de maio de 2023, foi estabelecido o ponto 2 na Portaria do Parque Nacional do Caparaó, localizada no município de Alto Caparaó, nas coordenadas 0202242 X e 7739282 Y. A instalação ocorreu às 15:44. Essa região é caracterizada por uma declividade média/alta, com uma altitude de 1200 metros, e registrou uma pressão atmosférica de 680 mmHg. Além disso, é importante destacar que faz parte da Floresta Ombrófila Densa em termos de vegetação.

No dia 27 de maio de 2023, ocorreu a retirada do ponto estabelecido, precisamente às 15:30. Durante a coleta de dados referente a esse ponto, foi constatado que a temperatura média foi de 14,3°C.

Figura 9: Região em que foi instalado o ponto 2, a foto aponta para o norte.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4.3 PONTO 3

O ponto 3, local em que os jeeps pararam, apresenta altitude de 1970m, encontra-se na Tronqueira e possui coordenadas UTM X: 0203977 e UTM Y: 7740611. A área indica pressão atmosférica de 624 mmHg e possui cobertura vegetal do tipo Floresta Estacional Semidecidual, na figura 10 é possível notar a presença dessa vegetação marcante.

Nesse local, o professor Emerson Galvani informou as primeiras instruções, além de realizar comentários sobre a região, que é marcada pela produção de café, cujo desmatamento para produção afetou os solos, tendo em vista que possui pobreza subsuperficial em nutrientes. Também era possível observar a brisa catabática, fenômeno que acontece na área.

Figura 10: Região em que foi instalado o ponto 3, a foto aponta para o nordeste.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4.4 PONTO 4

O ponto 4, conhecido por terreirão, é um dos pontos mais atípicos do percurso até o Pico da Bandeira. Localizado na altitude de 2350m, possui coordenadas UTM X: 0206664 e UTM Y: 7739420, no dia da instalação - 7 de maio às 11h27 - a pressão atmosférica no ponto era de 595 mmHg, se tinha uma temperatura de 18,7°C e Umidade relativa do ar de 53,5%, possuindo também, uma vegetação do tipo campos de altitude, a partir desse ponto a vegetação fica cada vez menos densa e com menos cobertura vegetal.

A retirada do ponto 4 aconteceu no dia 28 de maio às 10h22, onde temperatura, umidade e pressão atmosférica foram semelhantes. O ponto caracteriza-se como atípico devido sua localização, por estar em um ponto mais baixo da vertente, ocorre as menores temperaturas. Durante o dia, o topo da montanha está com uma temperatura maior que o terreirão, cria-se, portanto uma zona de baixa pressão na montanha e uma de alta pressão no terreirão, tendo como consequência um deslocamento ascendente do vento quente pela encosta. Já a noite o ponto 4 sofre com o efeito da brisa de montanha, onde o ar frio desce a montanha e se concentra no terreirão, registrando assim as menores temperaturas durante a madrugada.

Figura 11: Região em que foi instalado o ponto 4, a foto aponta para o leste.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4.5 PONTO 5

O ponto 5 estava localizado a uma altitude aproximada de 2500 metros, sendo o primeiro ponto após Terreirão, onde os campos de altitude começam a ficar muito mais característicos, pelo início de uma escassez da vegetação, com agora uma maior percepção de afloramentos rochosos. No dia 7 de maio a instalação aconteceu por volta das 12h12, nas coordenadas UTM X: 0207412 e UTM Y: 7739487, onde se tinha uma temperatura do ar por volta dos 17,3°C e umidade do ar em torno dos 66,7%, com uma pressão atmosférica em 586 mmHg, com uma declividade que varia de baixa para média e com uma vertente voltada para norte.

Já a retirada do ponto 5 ocorreu no dia 28 de maio por volta das 11h58, onde se tinha uma temperatura e umidade semelhantes ao da primeira data, onde o ambiente era agradável e favorável para se manter o bom ritmo da trilha.

Figura 12: Região em que foi instalado o ponto 5, foto aponta para o sul.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4.6 PONTO 6

O ponto 6 está localizado a uma altitude aproximada de 2600 metros, onde os campos de altitude ficam totalmente evidentes, onde a cada passo que dávamos a vegetação ia ficando cada vez mais escassa. No dia 7 de maio a instalação aconteceu por volta das 12h43, nas coordenadas UTM X: 0207666 e UTM Y: 7738999, onde se tinha uma temperatura do ar por volta dos 18,9°C e umidade do ar em torno dos 49,3%, com uma pressão atmosférica em 575 mmHg, com uma declividade baixa e com uma vertente voltada para oeste.

Já a retirada do ponto 6 ocorreu no dia 28 de maio por volta das 12h42, onde se tinha uma temperatura de 18,4°C e umidade do ar por volta de 42,2%.. O ritmo do grupo nessa parte começava a diminuir, visto que começamos a ter um ângulo mais íngreme em algumas partes, além da fadiga e cansaço acumulado.

Figura 13: Região em que foi instalado o ponto 6, foto aponta para o sudeste.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4.7 PONTO 7

A altitude desse ponto é de 2780 metros, suas coordenadas são UTM X: 0207841 e UTM Y:7738302 . A instalação dos equipamentos datada do dia 07/05, ocorreu por volta das 13h35, e contava com pressão atmosférica de 566 mmHg.

A vegetação presente na região é Campos de altitude com afloramentos rochosos, como é possível observar na figura 14, há a presença de rochas não intemperizadas, uma vez que o clima e a alta declividade impedem uma intemperização mais intensa na área, desse modo, o solo não é desenvolvido e é inapto para comportar uma vegetação mais desenvolvida.

Figura 14: Região em que foi instalado o ponto 7, foto aponta para o sudeste.



Fonte: Grupo 1, campo 2, 28/05/2023

4.8 PONTO 8

O ponto 8, ou apenas Pico da Bandeira, é localizado pelas coordenadas UTM X: 0207839 e UTM Y: 7737922, e representa a metade do trajeto total a ser percorrido pelo grupo, sendo este característico por não possuir vegetação expressiva, dando lugar/destaque aos vastos afloramentos rochosos (campos de altitude). No dia 7 de maio, a instalação ocorreu às 15h08 com aferição de temperatura indicando 13°C, umidade do ar em 75%, pressão atmosférica em 554 mmHg, vertente oeste e, como era possível prever, declividade acentuada gerando sensação de vertigem a colegas mais sensíveis. Neste dia foi possível observar a ação da brisa anabática, que acompanhou o grupo desde o ponto 4 (terreirão).

Nesse ponto, o frio ainda não era muito incômodo, já que ainda estávamos próximo ao horário do meio dia solar e o esforço da caminhada nos fazia gastar energia, contudo, o cansaço era intenso e as particularidades climáticas eram visíveis em pacotes de batata chips (que estavam estufados devido a pressão

atmosférica), os cabelos já denunciavam a ação do vento e alguns sentiam nitidamente a redução da disponibilidade de oxigênio.

Por fim, no dia 28 de maio a retirada ocorreu por volta das 15h40 com condições climáticas muito semelhantes com a data da instalação, com a temperatura do ar em 10°C, umidade em 61,4% e pressão atmosférica em 550 mmHg.

Figura 15: Pico da Bandeira, com destaque para a vegetação e afloramento rochoso



Fonte: Tainã Sousa Costa

Figura 16: Pico da Bandeira, com destaque para a brisa anabática



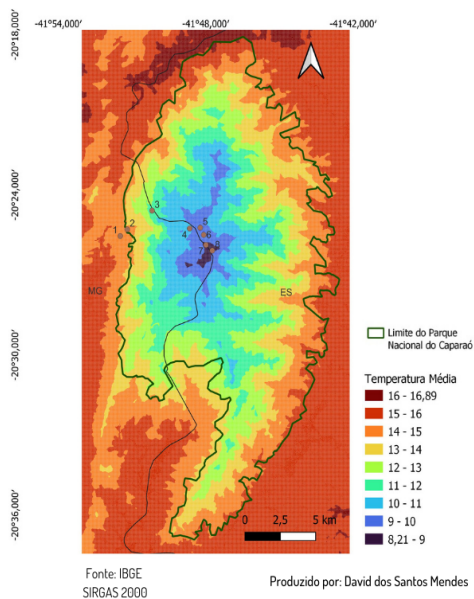
Fonte: Tainã Sousa Costa

5. RESULTADOS

Durante a viagem de campo realizada pelo segundo grupo da disciplina “Estágio supervisionado em climatologia”, ocorrida durante os dias 26/05 à 29/05, houve a retirada dos mini-abrigos meteorológicos, onde os dados registrados nos *data loggers* foram disponibilizados pelo técnico do Laboratório de Climatologia e Biogeografia. Com base nesses dados, o grupo focou sua análise na pesquisa da espacialização da temperatura média e mínima que ocorreu durante o período da pesquisa de campo. Os mapas a seguir (Figura 17 e 18) mostram, respectivamente, a variação espacial da temperatura média e mínima no Pico da Bandeira. Como é possível observar, à medida que nos aproximamos da parte mais central do gráfico a temperatura apresenta uma tendência a diminuir. Esse fato acontece por 2 principais fatores, sendo eles a influência da vegetação, como já foi apresentado anteriormente, e a altitude, como é possível de se observar no mapa hipsométrico (Figura 19), onde a região central do mapa corresponde às maiores altitudes do Parque do Alto do Caparaó. Portanto, é possível de se notar que existe uma relação direta entre altitude e a temperatura, que será abordado a seguir.

Figura 17 :Mapa da temperatura média do Parque Nacional do Caparaó

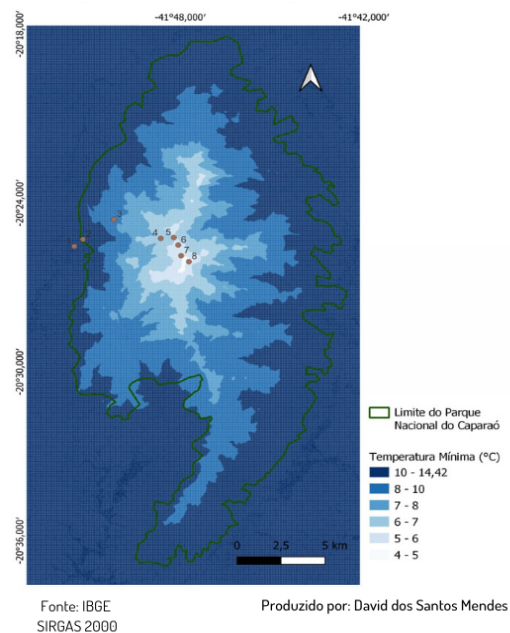
Temperatura média no Pico da Bandeira - Maio/2023



Fonte: Autoria Própria

Figura 18: Mapa da temperatura mínima Parque Nacional do Caparaó

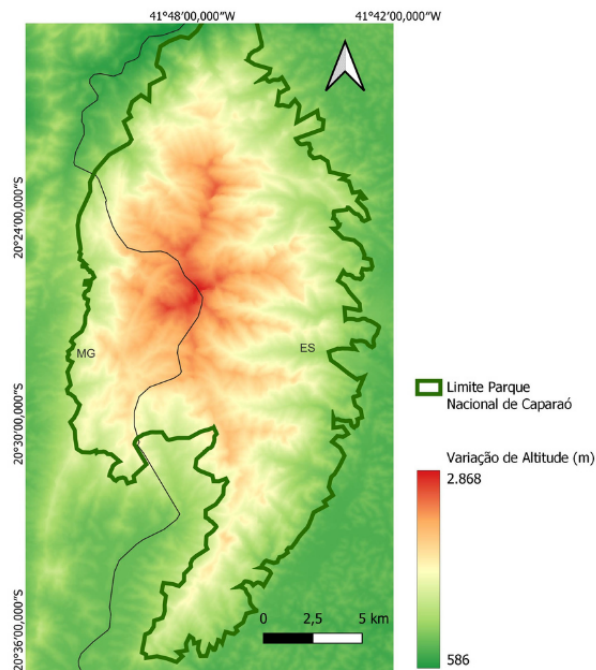
Temperatura mínima no Pico da Bandeira - Maio/2023



Fonte: Autoria Própria

Figura 19- Mapa Hipsométrico do Parque Nacional do Caparaó

Mapa Hipsométrico do Pico da Bandeira



Fonte: Autoria Própria

5.1 EFEITOS DA ALTITUDE NA TEMPERATURA

Desde os primeiros contatos com a temática da climatologia ou até mesmo pelas percepções amplamente difundidas pela população em situações cotidianas - a exemplo de uma família paulistana que, ao descer a serra, sente incômodo nos ouvidos devido a diferença de pressão, já que a dimensão da Serra do Mar é expressiva suficientemente para que esses efeitos sejam sentidos - a altitude se mostra um fator fundamental para analisar desde um microclima em um dado estudo, até as características mais generalizadas de uma região.

Para explicar a redução da temperatura conforme se eleva em altitude, como mostra tanto a figura 2 (mapa de temperatura média obtida durante o tempo de amostragem) quanto a figura 3 (mapa de temperatura mínima), é necessário compreender alguns dos fatores que influenciam com que esse quadro seja verídico. A princípio, o aquecimento basal que, segundo Galvani *et al* (2010), “ocorre porque a atmosfera é transparente a parte da radiação solar de onda curta e mais absorvente para radiação de onda longa terrestre. Assim, a atmosfera passa a ser aquecida a partir da superfície”, logo, naturalmente, a superfície apresentaria

maiores temperaturas do que um terreno mais elevado, seguindo a média de $-0,65^{\circ}\text{C}$ a cada 100 metros (GALVANI *et al*, 2010, p. 1 apud SELLERS, 1974). Outro ponto a ser considerado é o vapor d'água, já que este é o gás de efeito estufa mais abundante da atmosfera terrestre, logo sua capacidade de reter calor é alta. Ayoade afirma que

O vapor d'água pode absorver tanto a radiação solar quanto a terrestre e, assim, desempenha o papel de regulador térmico no sistema Terra-atmosfera. Em particular, ele exerce um grande efeito sobre a temperatura do ar. [...] O vapor d'água contém calor latente e essa energia é liberada quando o vapor se condensa. O calor latente contido no vapor d'água é importante fonte de energia para a circulação atmosférica e para o desenvolvimento de perturbações atmosféricas. [...] Por conter o vapor d'água calor latente, sua quantidade e distribuição vertical na atmosfera indiretamente afeta a estabilidade do ar. [...] A quantidade de vapor d'água no ar é importante fator que influencia a taxa de evaporação e de evapotranspiração. E, assim, um importante fator que determina a temperatura sentida pela pele humana e, em decorrência, o conforto humano. (AYOADE, 1996, p. 128-129).

Outro fenômeno importante a ser considerado é o gradiente adiabático, que se refere à variação de temperatura que ocorre em massas de ar em movimento vertical devido à expansão do volume sem troca de energia com o entorno.

Contudo, no perfil topoclimático do Pico da Bandeira, há um fator determinante e recorrente que interfere na dinâmica da temperatura: a inversão térmica ocasionada pelas brisas anabática e catabática. Por brisa anabática, temos o processo de ascensão do ar que ocorre devido ao processo de arrefecimento do mesmo e, com o resfriamento deste ar, a parcela fria “desce” a montanha enquanto que a parcela quente ascende, vide a diferença de pressão existente entre o pico e o vale. Já a brisa catabática é o oposto: o topo da montanha apresenta um arrefecimento mais rápido, logo, o ar frio está sobre o vale e o ar quente se encontra nas partes mais elevadas (IPMA).

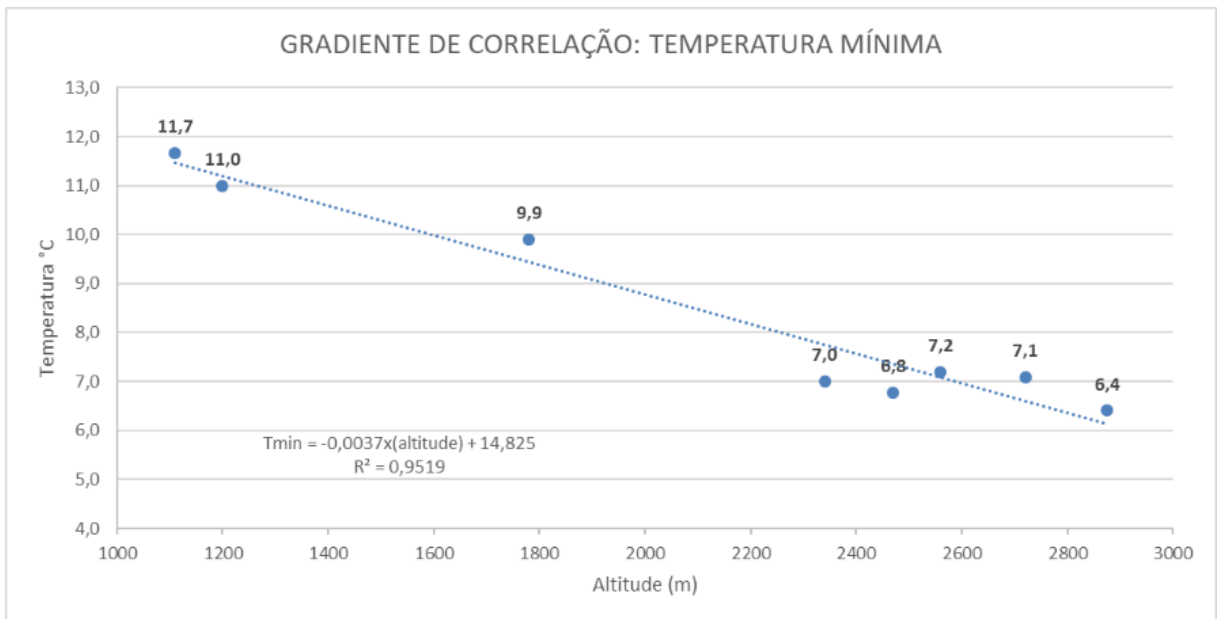
Por fim, é necessário salientar que a temperatura do ar é influenciada por diversos fatores complexos e dinâmicos que atuam em conjunto. Com a experiência vivida e analisada no Pico da Bandeira, tornou-se ainda mais evidente tal fato,

5.2 GRÁFICO DE CORRELAÇÃO

A relação entre a temperatura do ar e a altitude foi realizada por meio do coeficiente de correlação e da regressão linear simples, durante a aula de produção do mapa de temperatura média obtivemos $T_{med} = -0,968 \cdot x + 14,2$ para o cálculo de correlação, onde x corresponde a altitude atuando como variável. Obteve-se, portanto, um gradiente adiabático de $0,968 \cdot 100m^{-1}$ ou $0,968^{\circ}C \cdot 100m^{-1}$. A temperatura é afetada por uma série de fatores que podem ser categorizados em níveis microclimáticos, topoclimáticos e microclimáticos. Os fatores microclimáticos incluem a irradiância solar, a ação dos ventos, a quantidade de nebulosidade e a concentração de vapor d'água na atmosfera. Os fatores topoclimáticos estão relacionados à exposição e à configuração do terreno, o que pode influenciar o padrão de circulação do ar e a formação de microambientes específicos. Já os fatores microclimáticos referem-se à cobertura do solo, que desempenha um papel importante na regulação do fluxo de calor e umidade, impactando diretamente a temperatura local. (PEREIRA, et.al.,2002).

Um dos principais atributos que explicam a correlação da temperatura, tanto mínima, tanto média, com a altitude é a vegetação. A altitude desempenha um papel crucial na determinação do tipo de vegetação por meio da modificação do microclima local. Nos pontos 1 e 2, situadas entre 800m e 1.700m, a vegetação é caracterizada pela presença da Floresta Ombrófila Mista, que se destaca pela sua riqueza e diversidade de espécies. À medida que a altitude ultrapassa a faixa de 1.700m a 1.800m, a floresta é gradualmente substituída pelos campos de altitude e pelos campos rupestres, estes últimos estabelecendo-se sobre afloramentos rochosos e exibindo uma escassa ocorrência de arbustos. Por fim, acima de 2.400m, observa-se a predominância dos campos incrustados entre os afloramentos rochosos (IBAMA, 1995; PLANAVE, 2000). Sendo assim, a exposição do solo e o aquecimento radiativo da superfície explica-se muito pelo tipo de vegetação em cada ponto.

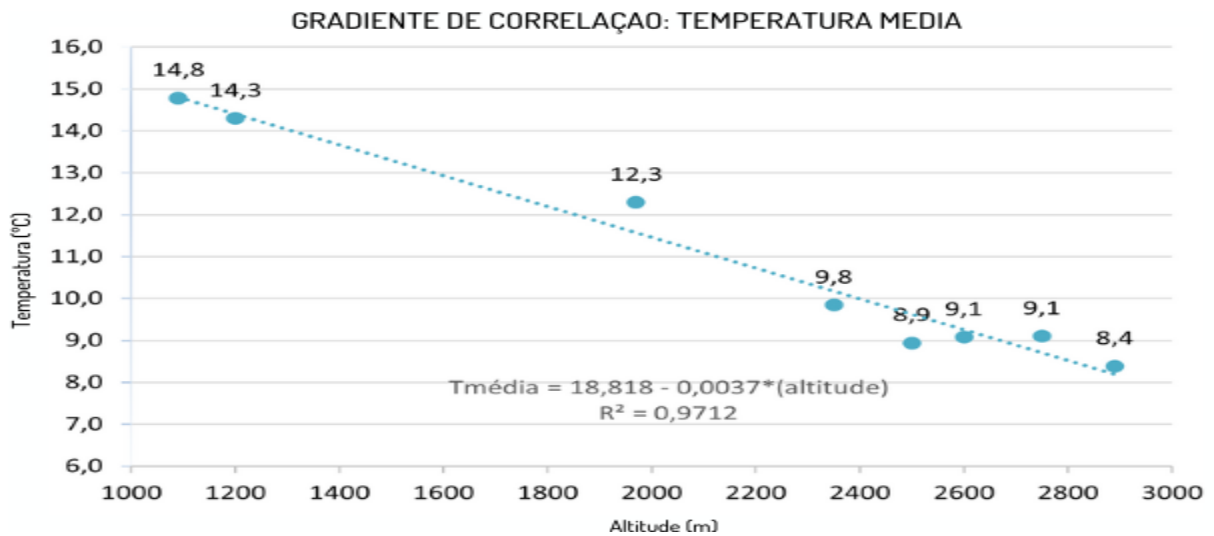
Gráfico 1: Gradiente de correlação da temperatura mínima do Parque do Caparaó



Fonte: Dados coletados em campo

Em relação à correlação da temperatura média, também temos uma correlação quase perfeita, chegando em 0,97%, evidenciando a relação direta entre altitude e temperatura.

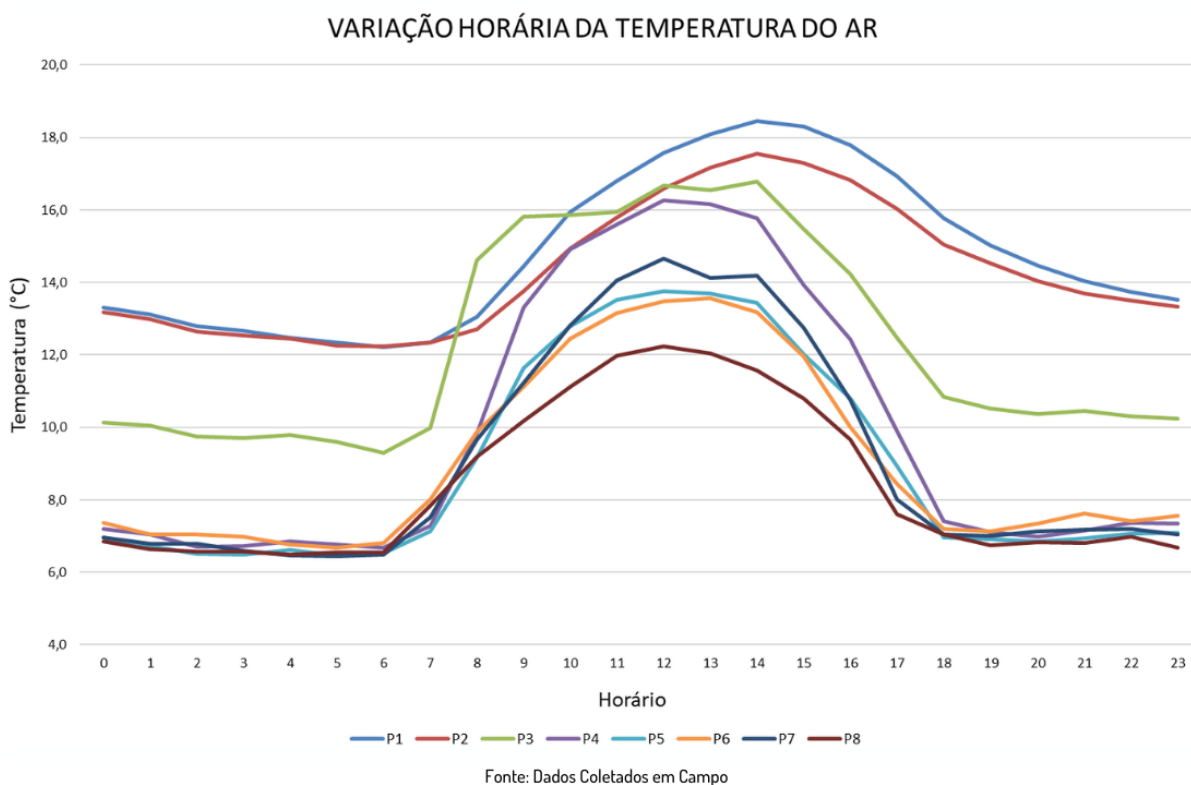
Gráfico 2: Gradiente de correlação da temperatura média do Parque do Caparaó



5.3 ANÁLISE DOS GRÁFICOS

Com base nos dados obtidos em campo foi possível elaborar gráficos, com o auxílio do software Excel, para que dessa maneira pudéssemos fazer uma análise mais sistemática e apurada acerca da espacialização da temperatura do ar no Parque Nacional do Caparaó, sendo que os resultados serão discutidos logo em sequência.

Gráfico 3 - Marcha Horária da Temperatura do Ar no Parque Nacional do Caparaó



A partir do gráfico da marcha horária da temperatura (Gráfico 3) podemos observar alguns fatores que merecem atenção, como: as menores temperaturas ocorrendo durante o período da madrugada, devido ao fato que após o pôr do Sol, começa a acontecer a perda de calor acumulado durante o dia, fazendo com que gradativamente a temperatura do ar comece a diminuir, onde em situações normais atinge a temperatura mínima um pouco antes do nascer do Sol, salvo em alguns casos, como por exemplo em momentos de inversão térmica, como já citado anteriormente.

Temos então que com o nascer do Sol a atmosfera começa a receber a radiação solar direta, fazendo com que a temperatura comece a aumentar. Por volta do meio-dia temos o máximo de radiação solar recebida pela superfície, mas o gráfico nos indica que a temperatura máxima costuma ser registrada em torno das 14h às 15h. Esse intervalo de 2 a 3 horas é o tempo necessário para a transformação da radiação de onda curta (emitida pelo Sol) em onda longa, onde nesse processo acaba resultando na liberação de energia (calor). Esse horário de

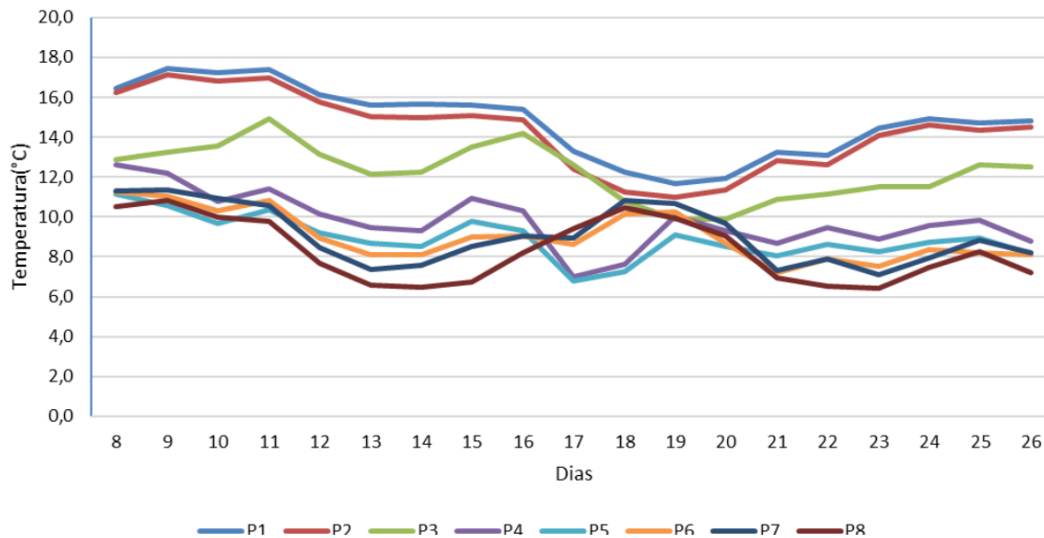
registro da temperatura máxima equivale para a altitude aproximada de 1,5 metros, que corresponde a altura em que o mini abrigo meteorológico foi instalado.

Outros pontos que merecem destaque são: P1 e P2 apresentando uma variação de temperatura bem semelhante ao decorrer do dia, mantendo certo padrão; P3 apresentando um crescimento elevado da sua temperatura devido ao local em que ele foi instalado, fazendo com que a vertente em que se localiza começasse a ter maior contato com a radiação solar por volta das 7 horas. Também é importante ressaltar o P7, que nos serve como indicação de possíveis casos de inversão térmica, visto que embora ele se localize a uma altitude superior aos 2500 metros, em parte do seu dia, especificamente no período diurno, acaba tendo temperaturas mais elevadas que pontos com altitudes bem menores que ele, nos indicando que apenas a altitude não é o suficiente para compreender como ocorre a variação da temperatura no local pesquisado.

Já no gráfico da temperatura média (gráfico 4), é possível observar como se deu a variação dela ao decorrer dos dias, onde se nota uma tendência de queda, principalmente pelo fato de ter acontecido alguns períodos de passagem de frente fria durante a época de análise, além da própria chegada do inverno. Também é possível notar o papel da altitude no controle da temperatura, pela tendência de, por exemplo, os pontos mais elevados serem mais frios, exceto nos casos da ocorrência das brisas anabática e catabáticas.

Gráfico 4-Temperatura Média do Ar no Parque Nacional do Caparaó

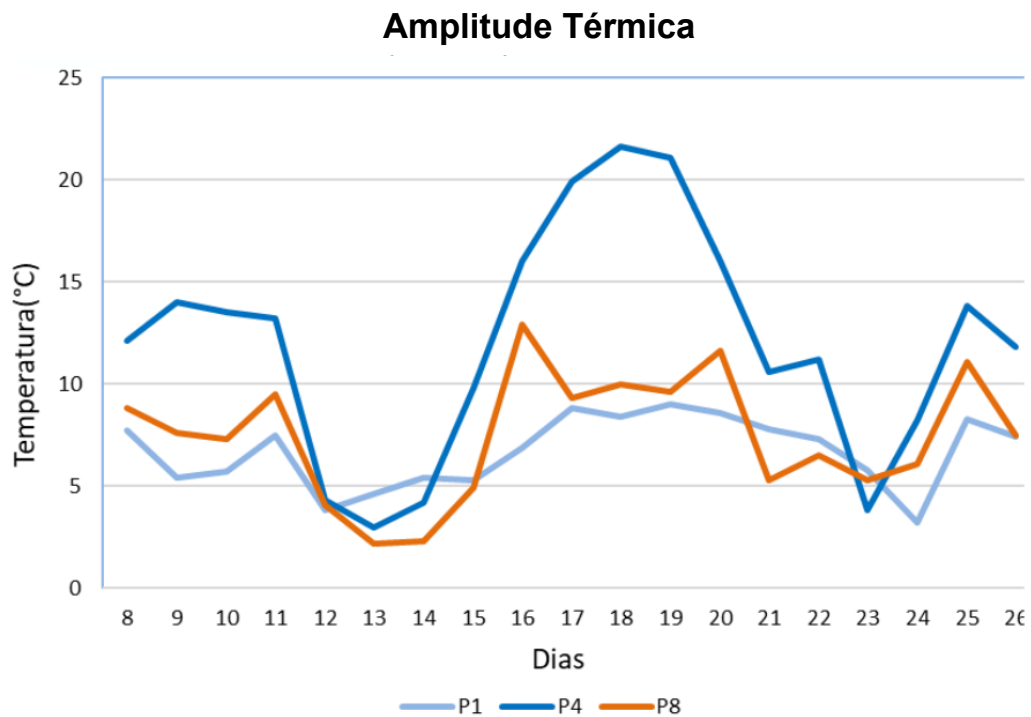
TEMPERATURA MÉDIA AO DECORRER DOS DIAS



Fonte: Dados coletados em campo

Ainda se é necessário também que haja a discussão acerca da amplitude térmica, visto que ela serve como um bom indicativo para que se tenha uma melhor compreensão sobre o clima do local pesquisado, que acaba impactando no tipo de vegetação existente na região, por exemplo. Como é possível observar através do gráfico da amplitude térmica (Gráfico 5), que aborda os principais pontos de parada, podemos perceber uma grande variação da amplitude térmica com o passar dos dias, onde no P1 ela apresenta uma maior constância, enquanto no P4 se tem uma variação muito maior, visto que uma das possíveis causas é o fato do fenômeno da brisa de montanha, fazendo com que os períodos noturnos apresentem temperaturas mais baixas. Um período que merece certo destaque para ser analisado é do dia 16 ao dia 18, onde se teve as maiores amplitudes térmicas registradas, para se compreender a razão de tal acontecimento, primeiramente é crucial se analisar as temperaturas mínimas que tiveram no local, para que dessa forma também possamos elucidar a totalidade dos fenômenos. Dessa forma também se tornará possível se ter uma melhor compreensão acerca de alguns “casos anormais” na temperatura que se teve ao decorrer do tempo de pesquisa, que também será abordado logo a seguir.

Gráfico 5- Amplitude Térmica do Ar no Parque Nacional do Caparaó

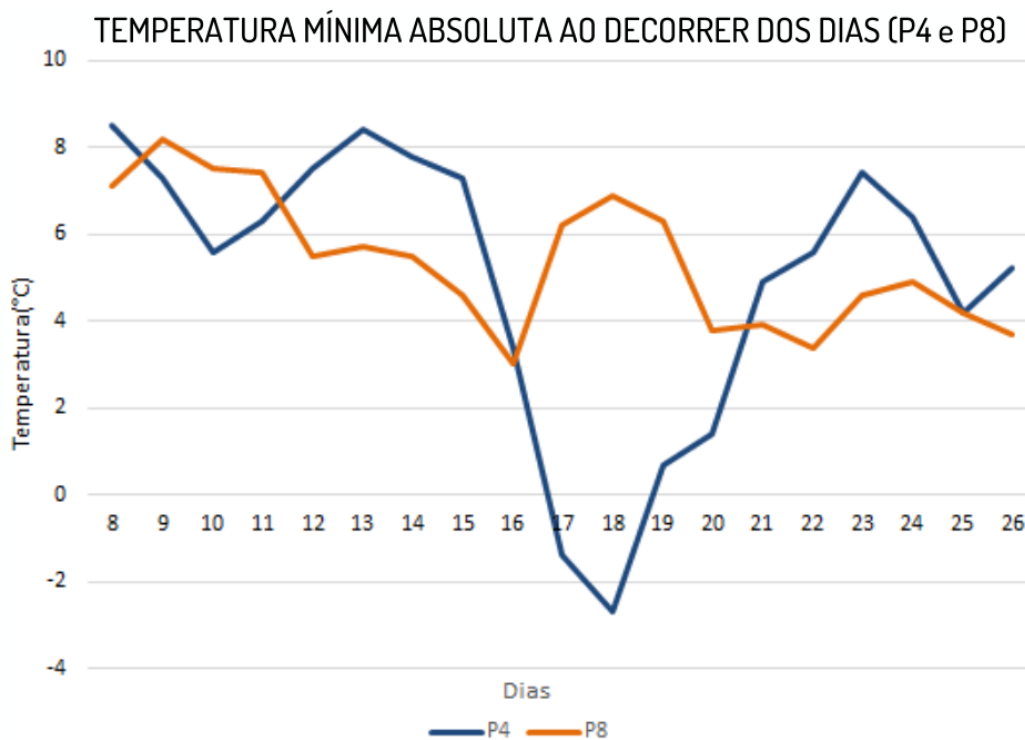


Fonte: Dados coletados em campo

A partir do gráfico das temperaturas mínimas (gráfico 6), é notável se perceber que especificamente em alguns dias o P4 apresenta registro de temperaturas mínimas menores que o P8, um local com uma altitude muito mais elevada, que supostamente deveria ser mais frio. Esse fato acontece pois como já visto anteriormente, durante o período noturno temos a chamada brisa de montanha, onde a temperatura no topo da montanha tende a ser menor que a da região do vale, fazendo com que se crie assim um centro de alta pressão na montanha e um centro de baixa pressão no vale, fazendo com que as massas de ar criem a tendência de descer a montanha, por isso as regiões de altitude intermediária da montanha, no caso o P4, apresentam menores temperaturas durante o período noturno. Então, durante o período diurno tal fenômeno se inverte, onde o topo da montanha começa a receber primeiro a radiação solar, fazendo com que dessa forma se crie uma zona de baixa pressão na montanha e uma de alta pressão no vale, portanto, todo aquele ar que foi descendo a montanha durante a noite irá

começar a ter um movimento de ascendência. Junto a isso temos a situação da região ter sofrido a ocorrência de uma forte frente fria durante os dias 16 a 19, dessa forma podemos concluir a razão de nesse período ter tido uma amplitude térmica tão elevada no P4, visto que no período noturno o ar frio escoava pela montanha até esse ponto e durante o dia o ar frio começava a ascender a montanha, fazendo com que a temperatura do P4 aumentasse significativamente, gerando assim tal amplitude térmica observada.

Gráfico 6 -Temperatura Mínima do Ar nos Pontos P4 e P8 no Parque Nacional do Caparaó



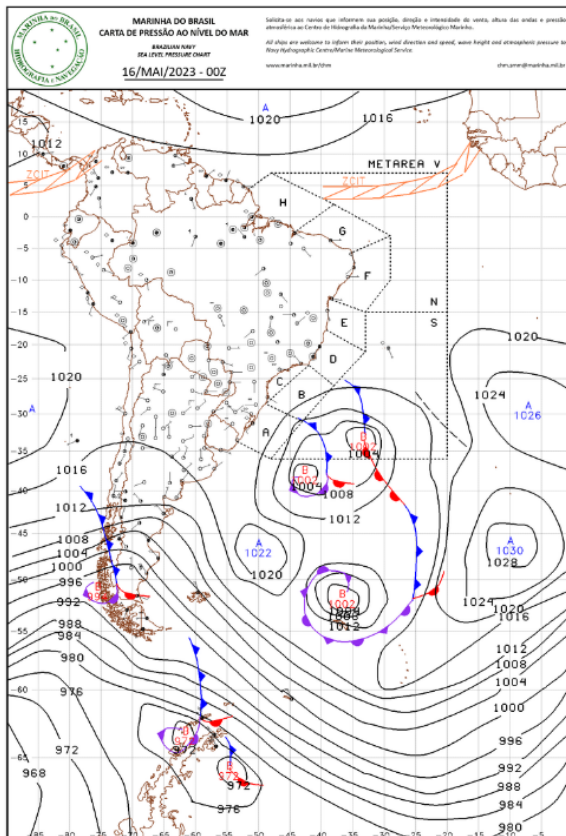
Fonte: Dados coletados em campo

5.4 CASOS ANORMAIS

Durante o desenvolvimento e verificação dos dados nos disponibilizados, um fator acabou chamando a atenção do grupo, que foi o acontecimento de algumas medições de temperatura negativas que foram percebidas durante os dias 17 e 18 na região do P4 durante o período da madrugada. Para compreender o cerne desse

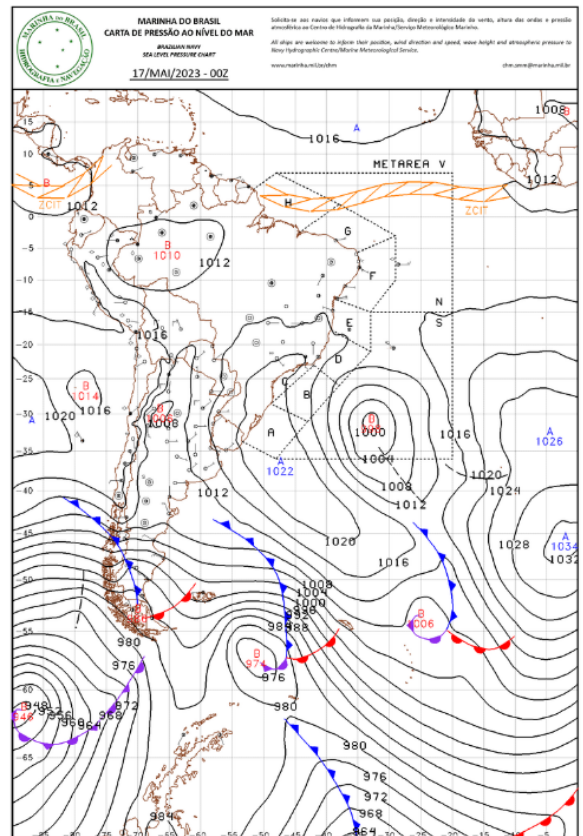
acontecimento buscamos analisar como estava a situação da atmosfera em tais datas, com base nas cartas sinóticas disponibilizadas pela Marinha Brasileira.

Figura 20: Carta sinótica do dia 16/05/2023 às 00h UTM, abrangendo a América do Sul



Fonte: Marinha Brasileira

Figura 21: Carta sinótica do dia 17/05/2023 às 00h UTM, abrangendo a América do Sul

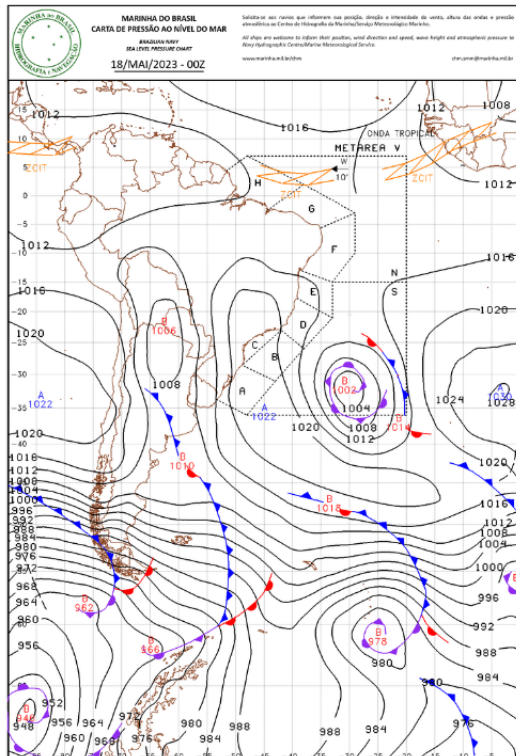


Fonte: Marinha Brasileira

Primeiramente, podemos observar no dia 16 (figura 20) o processo de formação de um centro de alta pressão que se aproxima do litoral brasileiro, onde pode ser visto pelo seu centro marcado pela letra “A” em azul. No dia 17 (figura 21), um dos dias dos eventos de temperatura negativa registrados pelo miniabrigo meteorológico do ponto 4, é possível notar a consolidação desse centro de alta pressão, onde a região pesquisada começou a sofrer de sua influência. Isso fez com que se tivesse um fluxo descendente de ar, que acabava divergindo em superfície. Como é possível de se perceber pela imagem, esse centro de ar avançou pelo litoral, fazendo com que ele viesse pela parte do Espírito Santo do Parque do Caparaó, dessa forma, como ele estava afetando a região durante o horário da madrugada, como já evidenciamos ao decorrer deste relatório, estava-se tendo o

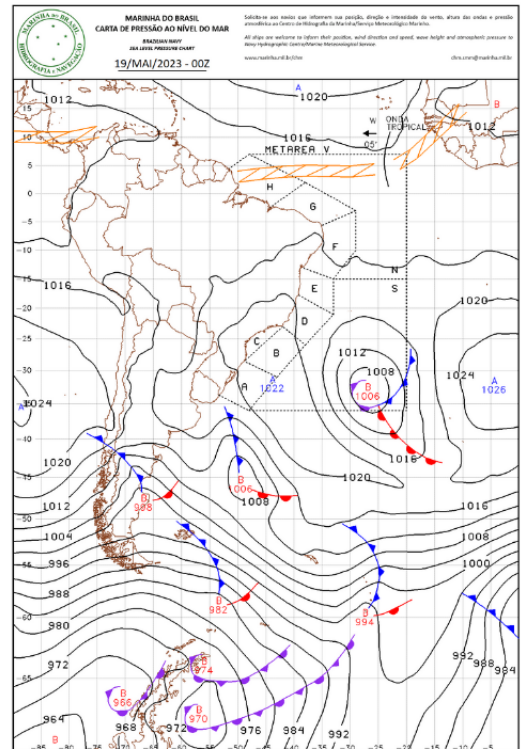
fenômeno de brisa de montanha, fazendo com que todo esse ar frio que chegava escoasse pela montanha, indo em direção ao vale e a região de platô, localizada entre o P4 e o P5, por isso que essas partes apresentaram temperaturas negativas durante esses dias e durante esses horários da madrugada.

Figura 22: Carta sinótica do dia 18/05/2023 às 00h UTM, abrangendo a América do Sul



Fonte: Marinha Brasileira

Figura 23: Carta sinótica do dia 19/05/2023 às 00h UTM, abrangendo a América do Sul



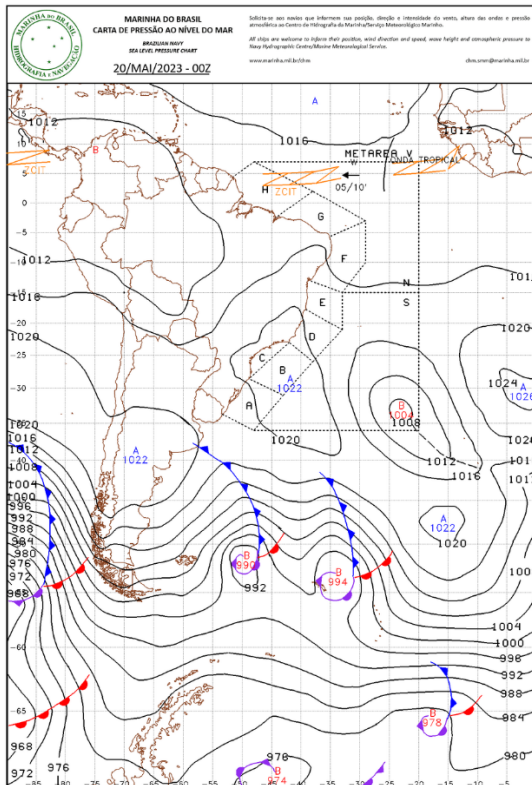
Fonte: Marinha Brasileira

Já no dia 18 (figura 22) é notável perceber que temos a consolidação total do centro de alta pressão, onde ele atinge o máximo de seu tamanho observado. A partir então do dia 19 (figura 23) temos então o começo do processo de fim do centro de alta pressão à medida que a massa de ar polar vai avançando. Esse processo vai acontecendo durante o dia 20 (figura 24) e 21 (figura 25), onde conforme esse centro de alta pressão vai desaparecendo, outro já começa a surgir, isso nos mostra como nossa atmosfera tem um caráter extremamente dinâmico, onde ela está em constante movimento e mudança, sempre afetando a superfície terrestre das maneiras mais variadas possíveis, por isso o trabalho do geógrafo, por exemplo, pode ser visto como tão importante, já que é uma maneira de compreender o espaço em todas as suas dimensões, entendo como a atmosfera interfere tanto em quesitos como na temperatura local, no clima, na vegetação, nas atividades

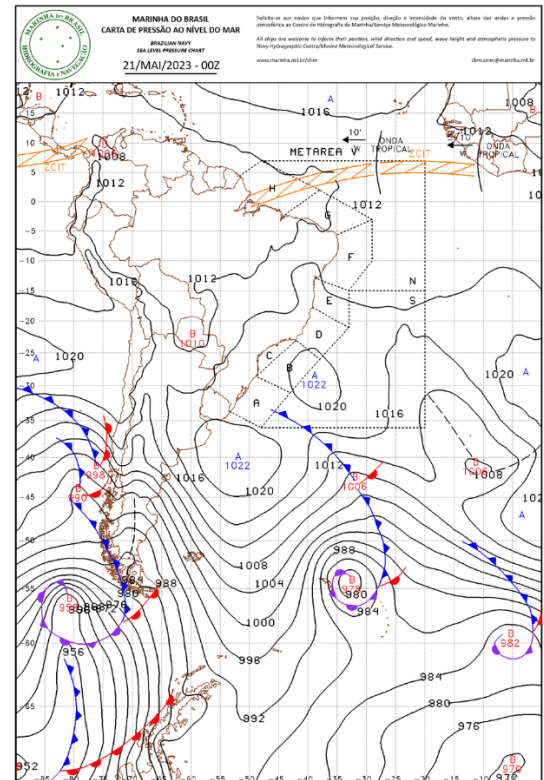
econômicas,etc. Portanto, a partir desta coleta e análise de dados se torna possível fazer com que se tenha um planejamento urbano e regional adequado, evitando assim, por exemplo, desastres naturais que poderiam ser evitados se tivessem tido uma boa análise de seus riscos

Figura 24: Carta sinótica do dia 20/05/2023 às 00h UTM, abrangendo a América do Sul

Figura 25: Carta sinótica do dia 21/05/2023 às 00h UTM, abrangendo a América do Sul



Fonte: Marinha Brasileira



Fonte: Marinha Brasileira

6. CONCLUSÃO

O trabalho de campo apresentou-se como uma parte fundamental do nosso processo de formação como geógrafos, visto que ele nos permitiu fazer a coleta de dados, analisar as relações espaciais que ocorrem na área de pesquisa, tornando possível compreender a totalidade da dinâmica da interação da influência de aspectos como atmosfera, vegetação, altitude, geomorfologia e geologia no controle da temperatura. Dessa forma, o trabalho de campo é uma ferramenta fundamental para o geógrafo, proporcionando uma base sólida de conhecimento e permitindo uma abordagem mais completa, detalhada e contextualizada do mundo geográfico.

A escolha do local comporta muito além do que era esperado a priori, já que os aspectos característicos da geografia física claramente estariam bem expostos devido às questões citadas anteriormente, contudo, o contato com a história local (cabendo aqui fazer uso do título da obra de Yves Lacoste “A geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra”), seus moradores e a dinâmica da região, tal como a importância do ecoturismo para a economia local e a recente presença de pessoas mais afortunadas que adquirem imóveis de alto padrão e os utilizam como segunda residência. Portanto, o Alto Caparaó, município saudoso e ainda pouco conhecido, detém um histórico intrínseco tanto em questões físicas quanto humanas.

A experiência de campo permitiu-nos perceber a variação da temperatura de forma concreta, onde conforme íamos caminhando na trilha, e conseqüentemente aumentando nossa altitude, percebemos a tendência de diminuição da temperatura. Além disso, pudemos experienciar ao decorrer do dia os fenômenos da brisa anabática e catabática, onde as massas de ar foram se elevando pela montanha conforme o dia ia passando e no fim do dia ela ia retornando para a região do vale, conforme já elaborado ao decorrer deste relatório. Dessa maneira foi-se vivido e experienciado o fenômeno da inversão térmica em sua essência.

Portanto, buscamos com esse relatório transcrever nossa experiência vivida, tentando assim mostrar toda a dinamicidade de nossa atmosfera e de como junto dela a topografia terrestre influencia no controle da temperatura do ar. Podemos observar todos os conhecimentos a nós transmitidos ao decorrer do curso, desenvolver os conhecimentos, principalmente no que tange a geotecnologia e a climatologia, contribuindo para o crescimento individual e coletivo, dada a experiência intensa de todos e, simultaneamente, nosso engrandecimento enquanto futuros profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOADE, J.O. Introdução à climatologia para os trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

BORGES, D. C.; WOLLMANN, C. A.; BARATTO, J. Variabilidade Termo Higrométrica em diferentes usos da terra no entorno do Reservatório Ernestina, Ernestina/RS, em situação de inverno. *Ciência e Natura*, [S. l.], v. 39, p. 171–188, 2017. DOI: 10.5902/2179460X29312. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/29312>. Acesso em: 12 jul. 2023.

CARTAS SINÓTICAS / CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA - Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>. Acesso em 20/06/2023

COELHO, D.T., SEDIYAMA, G.C., VIEIRA, M. Estimativas das temperaturas médias mensais no estado de Minas Gerais, *Revista Ceres*, 20(112), p.455-59, 1973
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>

Fotos: Tainã Sousa Costa

GALVANI, E. Material didático da matéria de Climatologia I. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/folder/view.php?id=4038075>. Acesso em: 12 jul. 2023.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/index.html>. Acesso em: 27 jun. 2023.

LIMA, N.G.B., GALVANI, E., FALCÃO, R. M. Análise da temperatura do ar no perfil topoclimático do Pico da Bandeira, Parque Nacional do Alto Caparaó, Brasil, entre as altitudes de 1106 m a 2892 m. In: VI SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, II SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2010, Coimbra, Portugal.

OLIVEIRA, João Bertoldo de. Pedologia aplicada. 3ªed. Piracicaba: FEALQ, 2008

NOVO, T. A.; NOCE, C. M.; PEDROSA-SOARES, A. C.; BATISTA, G. A. P. Rochas granulíticas da Suíte Caparaó na região do Pico da Bandeira: embasamento oriental do Orógeno Araçuaí. Geonomos, Belo Horizonte, v. 19(2), 70-77, 2011

RODRIGUES, Kleber Ramon. Geoenvironmental and soil in upper montane environments in Itatiaia and Caparaó National Parks, Minas Gerais. 2011. 140 f. Tese (Doutorado em Fertilidade do solo e nutrição de plantas; Gênese, Morfologia e Classificação, Mineralogia, Química,) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

SANTOS, Elisângela Maria Barbosa. Parques por decreto: um estudo de caso do Parque Nacional do Caparaó. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de História da Universidade Federal de Minas Gerais. 2004.

TECNOLOGIA, T. Geologia BR - A Loja Oficial da Geologia no Brasil | Brunton e Clar - Bússola Geológica DQL-8 | Tipo Brunton. Disponível em: <<https://www.geologiabr.com/bussolas/brunton/bussola-geologica-dql-8-tipo-brunton>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

TECNOLOGIA, T. TERMO HIGRÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL - 188 - HOMIS - Homis do Brasil - Instrumentos e Equipamentos Industriais de Teste e Medição, Multímetro, Osciloscópio, Decibelímetro, Medidor de Ponto de Orvalho, Durometro, Termo Higrômetro, Termovisor, Dinamômetro, Phmetro, Alicata Amperímetro. Disponível em: <<https://www.homis.com.br/termo-higrometro/termo-higrometro-digital-portatil-188-homis>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

TONIN, André et al. **Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento da vegetação de Mata Atlântica do Parque Nacional do Caparaó a partir da diferença de Altitude. Anais do VII CGB - ISBN**, [s. l.], 2014. Disponível em: http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1403991604_ARQUIVO_ArtigoFinal_SRM_CORRIGIDO.pdf. Acesso em: 12 jul. 2023.