

CAROLINE MORO
LUCIAN ARMINDO DA SILVA BRINCO

GEOGRAFIAS EM TRANSFORMAÇÃO

DINÂMICAS E DESAFIOS NA RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA
NO SÉCULO XXI

ARCO
EDITORES



CAROLINE MORO
LUCIAN ARMINDO DA SILVA BRINCO

GEOGRAFIAS EM TRANSFORMAÇÃO

DINÂMICAS E DESAFIOS NA RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA
NO SÉCULO XXI



ARCO
EDITORES

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva - UNIDAVI
Prof. Dr. Astor João Schönell Júnior - IFFAR
Prof. Dr. Alan Ricardo Costa - UFRR
Prof. Dr. Allan Diêgo Rodrigues Figueiredo - UESPI
Profa. Dra. Andréia Bulaty - UNESPAR
Profa. Dra. Carla da Conceição de Lima - UFVJM
Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza - UNISC
Profa. Dra. Clarice Caldeira Leite - UFRGS
Profa. Dra. Cecilia Decarli - UFRGS
Prof. Dr. Carlos Adriano Martins - UNICID
Prof. Dr. Christian Dennys Monteiro de Oliveira - UFCE
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - UFMA
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL
Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio - UFRGS
Prof. Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos - FASESP
Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa - UERN
Profa. Dra. Elen Gomes Pereira - IFBA
Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch - UFN
Prof. Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE
Prof. Dr. Francisco Ricardo Miranda Pinto - UFCAT
Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo - UCB
Prof. Dr. Ismar Inácio dos Santos Filho - UFAL
Prof. Dr. Leonardo Bigolin Jantsch - UFSM
Profa. Dra. Liziany Müller Medeiros - UFSM
Profa. Dra. Marcela Mary José da Silva - UFRB
Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler - UFSM
Prof. Dr. Michel Canuto de Sena - UFMS
Profa. Dra. Mônica Aparecida Bortolotti - UNICENTRO
Prof. Nilton David Vilchez Galarza - UPLA
Prof. Dr. Olavo Barreto de Souza - UEPB
Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado - UFABC
Prof. Dr. Roberto Araújo da Silva Vasques Rabelo - UNISANTOS
Prof. Dr. Rodrigo Toledo - USCS
Prof. Dr. Rodolfo Rodrigues de Souza - UERJ
Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira - UFSM
Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin - UFOB
Prof. Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández - UCLV

Editor Chefe: Ivanio Folmer

Projeto gráfico e Diagramação: Gabriel Eldereti Machado

Imagem capa: www.canva.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Geografias em transformação [livro eletrônico] :
dinâmicas e desafios na relação sociedade e
natureza no Século XXI / [organização] Caroline
Moro, Lucian Armino da Silva Brinco. --
1. ed. -- Santa Maria, SC : Arco Editores, 2025.
Pub

Vários autores.

Bibliografia

ISBN 978-65-5417-581-4

1. Espaço geográfico 2. Geografia 3. Mudanças
ambientais 4. Mudanças climáticas 5. Território
6. Sociedade I. Moro, Caroline. II. Brinco, Lucian
Armino da Silva.

25-316352.0

CDD-304.23

Índices para catálogo sistemático:

1. Espaço geográfico : Sociologia 304.23

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964



10.48209/978-65-5417-581-4

Esta obra foi construída de forma coletiva, reunindo diferentes vozes, experiências e perspectivas. As opiniões expressas nos capítulos são de responsabilidade exclusiva de seus respectivos autores e não representam, necessariamente, a posição desta editora. Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.



APRESENTAÇÃO

A presente obra buscou pensar a relação sociedade e natureza em um contexto contemporâneo, marcado por mudanças ambientais, territoriais, políticas e culturais. Em meio às crises contemporâneas que vão desde as mudanças climáticas até a reconfiguração urbana e a ressignificação das relações sociais com o espaço, a Geografia se reafirma como campo de conhecimento para compreender e interpretar essas dinâmicas. Nesse sentido, o material reúne três artigos que representam olhares distintos, mas complementares, sobre a teia de relações que configuram o espaço geográfico. O primeiro, intitulado “Análise Textural, no período 2014 – 2024, em um perfil de solo situado na Depressão Periférica Sul-rio-grandense, Distrito de Pains, Santa Maria, RS”, foi proposto por Ronaldo Facco, Mauro Kumpfer Werlang, Rômulo Augusto Aragonês Aita e Luciani Vieira de Vargas. Dentre os achados da pesquisa, destacou-se um processo de aceleração pedogenética na escala temporal analisada, que, segundo os autores, é consequência da intensificação de eventos climáticos, sobretudo das intensas precipitações pluviométricas.

O segundo trabalho discute sobre “O mundo invisível de cada um”, escrito por Elsbeth Léia Spode Becker. A autora, por meio da participação e do relato de um grupo de caminhada, denominado “ANDANTES”, reflete sobre a contribuição das atividades físicas para o bem-estar e a saúde das pessoas envolvidas, levando, muitas vezes, o sujeito a entender o seu lugar junto à natureza e a pensar sobre o sentido da vida.

O terceiro artigo dialogou sobre “Mudanças Climáticas observadas na cidade de São Bento-Maranhão na última década (2014-2024)”, cuja autoria é de João Leonardo Carvalho Araujo Sousa. Os resultados de uma pesquisa de dez anos em São Bento, Maranhão, demonstram o impacto significativo das mudanças climáticas no contexto local. Com base em dados meteorológicos, com o auxílio do sensoriamento remoto e de relatos populares, foram constatadas mudanças nos padrões de temperatura e precipitação e um aumento nos

eventos extremos. Tais fenômenos já comprometem ecossistemas, a economia e a qualidade de vida da comunidade.

Ao reunir pesquisas que transitam entre a Ciência dos Solos, a Geografia Urbana e as práticas de saúde e bem-estar, esta obra convida o leitor a compreender a Geografia como uma ciência plural, crítica e integradora. Cada artigo procura pensar alternativas, caminhos e resistências possíveis diante de um mundo em constante transformação. Assim, espera-se que este livro seja uma fonte de leitura e reflexão para todos aqueles interessados em refletir sobre o presente e o futuro das relações entre sociedade e natureza.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	8
ANÁLISE TEXTURAL, NO PERÍODO 2014 – 2024, EM UM PERFIL DE SOLO SITUADO NA DEPRESSÃO PERIFÉRICA SUL-RIO-GRANDENSE, DISTRITO DE PAINS, SANTA MARIA, RS	8
Ronaldo Facco; Mauro Kumpfer Werlang; Rômulo Augusto Aragonês Aita; Luciani Vieira de Vargas	
doi: 10.48209/978-65-5417-581-0	
CAPÍTULO 2.....	22
O MUNDO INVISÍVEL DE CADA UM.....	22
Elsbeth Léia Spode Becker	
doi: 10.48209/978-65-5417-581-1	
CAPÍTULO 3.....	33
MUDANÇAS CLIMÁTICAS OBSERVADAS NA CIDADE DE SÃO BENTO-MARANHÃO NA ÚLTIMA DÉCADA (2014-2024).....	33
João Leonardo Carvalho Araujo Sousa	
doi: 10.48209/978-65-5417-581-2	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	45
SOBRE AS AUTORAS E OS AUTORES.....	46

CAPÍTULO 1

ANÁLISE TEXTURAL, NO PERÍODO 2014 - 2024, EM UM PERFIL DE SOLO SITUADO NA DEPRESSÃO PERIFÉRICA SUL-RIO-GRANDENSE, DISTRITO DE PAINS, SANTA MARIA, RS

Ronaldo Facco

Mauro Kumpfer Werlang

Rômulo Augusto Aragonês Aita

Luciani Vieira de Vargas

Doi: 10.48209/978-65-5417-581-0

INTRODUÇÃO

À medida que as paisagens evoluem entre soerguimento, intemperismo e denudação, os produtos da alteração dos mantos litológicos em contato com a atmosfera também se organizam através de processos de formação, preparando os materiais geológicos para suportar ecossistemas. O produto final da intemperização das rochas passa a ser a cobertura pedológica que, através da ação dos fatores de formação (clima, organismos, relevo, material de origem no transcorrer do tempo) acabam dando a essa cobertura características próprias do ambiente de formação. Dessa maneira, a formação do solo pode ser entendida como uma ampla sequência de acontecimentos, desde simples rearranjos de material à complexas reações, afetando intensamente o solo sobre o qual estão atuando.

Um aspecto importante durante o desenvolvimento do solo é a migração de íons, moléculas e partículas através do perfil do solo. O fluxo de solutos e material em suspensão que passam pelo solo reage com intensidade variável em diferentes níveis dentro da coluna de solo. Com o passar do tempo, o substrato original é alterado em horizontes genéticos. Esses horizontes representam locais de reatividade química, bem como zonas específicas caracterizadas pela

adição ou perdas de componentes como Fe, Al, matéria orgânica, argila e sais solúveis, entre outros.

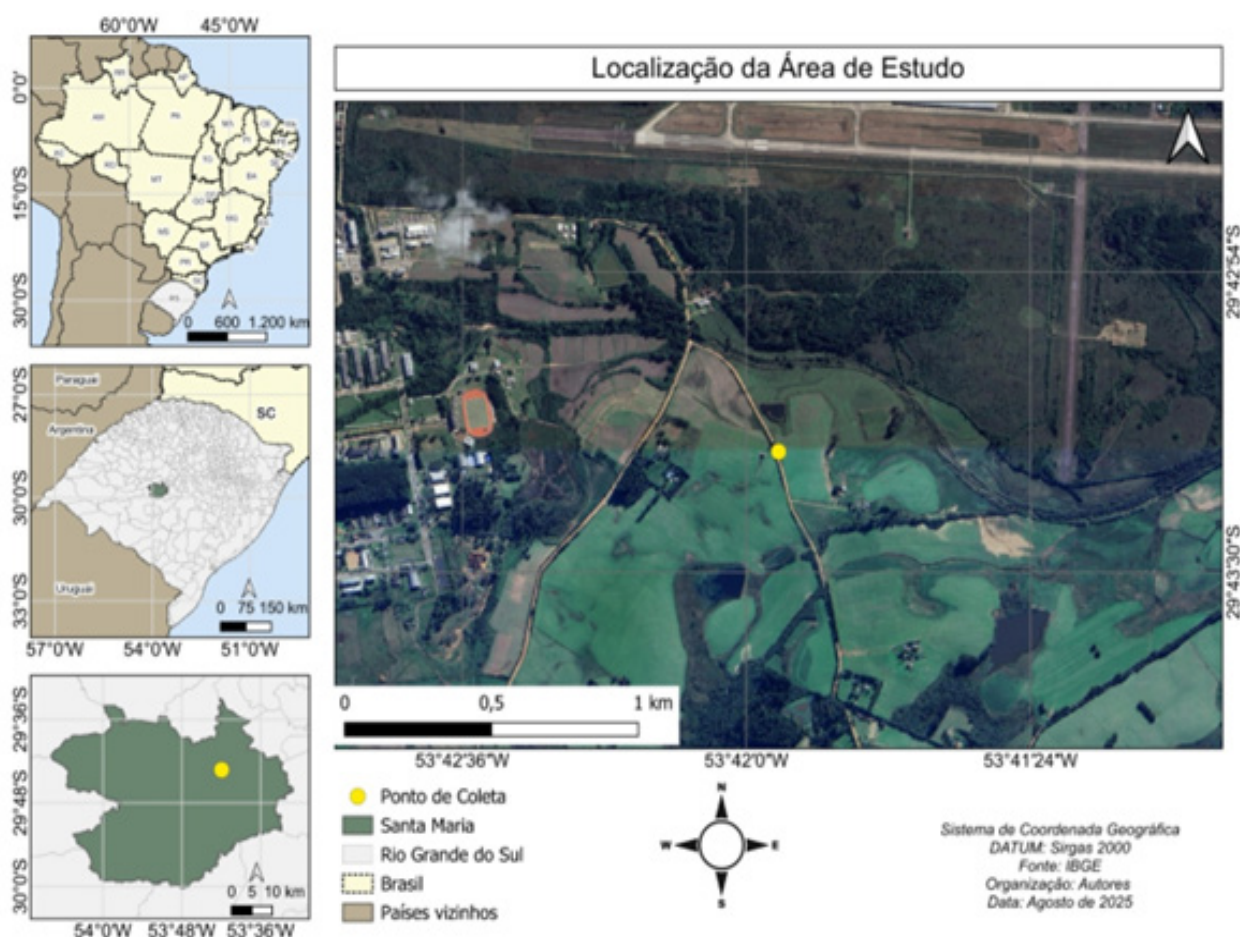
O solo, como um sistema aberto, permite a troca de matéria e energia entre seus horizontes e os ecossistemas adjacentes. A magnitude e a taxa dessas trocas definem a pedogênese e, por consequência, as propriedades físico-químicas dos constituintes e a função do solo no contexto ambiental (BORTOLUZZI et al., 2008). Assim, as propriedades do solo não são estáticas; elas evoluem em resposta a eventos graduais, como o intemperismo em escala geológica, ou a perturbações rápidas, impostas por mudanças no uso da terra e eventos climáticos. Dessa forma, a análise a partir de dados granulométricos de um perfil de solo no Distrito de Pains, município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, permite inferir dinâmicas que denotam variações expressivas indicadoras de modificações.

A detecção de variações significativas em um período de dez anos, conforme analisado neste trabalho, sugere que os processos de formação e, potencialmente, de transformação do solo estão em andamento, indicando um sistema que responde ativamente às pressões ambientais recentes, sobretudo a intensificação dos eventos climáticos. A análise preliminar dos dados granulométricos observados no perfil de solo em estudo, no intervalo 2014 e 2024, sugere padrões de mudança que são o resultado de uma aceleração sinérgica de processos pedogenéticos, notadamente a dissolução de partículas (ferrólise) e a translocação seletiva (eluviação/iluviação) que é impulsionada pela intensificação de eventos, especialmente chuvas de alta intensidade que caracterizaram a última década na região onde está situada a área do estudo. Desde 2020, o estado do Rio Grande do Sul tem sido afetado por episódios de precipitação intensa. No entanto, o mais extremo foi registrado entre o final de abril e o início de maio de 2024. Nesse período, ocorreu o maior desastre climático da história gaúcha (FARIA; SKAMVETSAKIS 2025). Assim, tudo leva a crer que a resiliência estrutural do solo foi comprometida pelo gatilho climático, resultando em uma reorganização textural mensurável em apenas dez anos. Portanto, este trabalho buscou verificar a ocorrência de modificações texturais no perfil de solo resultantes dos processos pedogenéticos ocorridos durante a intensificação de eventos climáticos extremos de precipitação.

ÁREA DE ESTUDO

O perfil de solo em estudo está localizado na Depressão Periférica Sul-rio-grandense, próximo a transição para o rebordo dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná (ROSS, 1996). A figura 1 mostra a localização da vertente onde situa-se o perfil do solo de onde foram coletadas as amostras para a realização dos ensaios em laboratório. A figura 2 ilustra o aspecto geral da paisagem onde se situa o perfil de solo descrito e a trincheira aberta. Nela foram coletadas amostras no ano de 2014 e, no mesmo local, em 2024.

Figura 1 – Localização do ponto onde se situa perfil do solo em estudo.



Fonte: Dos autores.

Figura 2 – Aspecto geral da paisagem onde se situa o perfil de solo descrito e a trincheira aberta onde foram coletadas amostras no ano de 2014 e 2024.



Fonte: Dos autores.

A região onde está situado o perfil de solo em estudo, caracteriza-se por um relevo suavemente ondulado, com altitudes que variam entre 90 e 120 metros, com declividades entre 2 e 5%. Apresenta vertentes longas desenvolvidas sobre litologias da Formação Santa Maria, datada do Período Triássico. O ponto onde está situado o perfil, apresenta litologias do Membro Alemoa que, de acordo com Bortoluzzi, 1974:

A Formação Santa Maria compreende, na área de sua “seção tipo”, uma fácies inferior e outra superior. A primeira (Fácies Passo das Tropas) é constituída por cerca de 25m de arenitos grosseiros e conglomeráticos, contendo bolsões de conglomerados à base de clastos de argila siltosa vermelho, com restos da flora *Dicroidium*; o horizonte arenoso com siltitos e folhetos vermelhos, com fósseis vegetais, conchostráceos e restos de peixes. A superior (Fácies Alemoa) é composta por 50 a 55m de lamitos vermelhos, contendo concreções calcíferas e uma fauna reptiliana característica.

Sartori (2009) destaca que o Membro Alemoa, está representado por um lamitos e siltitos argilosos de cor vermelha, compactos, maciços. Este Membro estratigráfico é da sequência superior da Formação Santa Maria e caracteriza-se por apresentar contato com o estrato inferior em transição gradual de camadas de um arenito rosa-avermelhado para um siltito argiloso, vermelho e maciço.

Ainda conforme Sartori (2009), observa-se a presença de caliche e concreções carbonáticas irregulares descritas como calcretes e lentes arenosas que se intercalam em direção ao topo. Nesse sentido, a natureza deste material parental é de fundamental importância, pois fornece um suprimento abundante de partículas finas (silte e argila), que são os principais componentes reativos e móveis nos processos pedogenéticos de translocação.

O clima na região da Depressão Periférica Sul-riograndense, em Santa Maria, RS, segundo Rossato (2020) que apresenta a classificação de Moreno em 1962, caracteriza-se como Subtropical II, medianamente úmido com variação longitudinal de temperaturas médias, onde as chuvas oscilam entre 1.500 e 1.700 mm anuais, distribuídas em 90 a 110 dias de chuva. Mensalmente, a chuva cai entre 6 e 9 dias. A temperatura média anual varia entre 17 e 20°C e a temperatura média do mês mais frio oscila entre 11 e 14°C. Ainda conforme Rossato (2020), a temperatura média do mês mais quente varia entre 23 e 26°C. Conforme Ayoade (1986), de acordo com a classificação de Köppen, enquadra-se como sendo mesotérmico brando Cfa. As precipitações são regulares durante todo o ano, não apresentando estação seca.

Sartori (2003) caracteriza o clima de Santa Maria, como apresentando temperatura média no mês mais frio (julho) entre 10°C e 15°C e média das mínimas entre 6°C e 10°C, devido a atuação do Anticiclone Polar Atlântico. Já no verão as temperaturas médias no mês mais quente (janeiro) são superiores a 22°C, médias das máximas variando entre 28°C e 32°C. As temperaturas médias anuais situam-se entre 18°C e 20°C. As precipitações são regulares durante todo o ano, com médias anuais que variam entre 1.500 a 1.600 mm no ano.

Rodrigues et al. (2023) destacam a evidência que em algumas estações *do* ano, a distribuição da chuva ao longo dos meses é irregular. Sob a ótica de mudança climática, Gerotto et al. (2025), afirmam que embora o número de dias chuvosos tenha se mantido relativamente constante, os dados revelam que os episódios de precipitações pluviais têm ocorrido com maior intensidade provocando aumento nos volumes registrados no Município de Santa Maria.

Também é importante destacar que a área de estudo sofreu significativas alterações na cobertura original da vegetação que está inserida no domínio dos

campos com capões e matas galerias (VIEIRA, 1984). O uso do solo predominante é com lavouras temporárias e pecuária extensiva de corte e leite.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na obtenção dos dados foi a avaliação granulométrica comparativa de um mesmo perfil em dois momentos distintos. Dessa forma, verificou-se a presença de possíveis modificações ocorridas neste intervalo de face a ocorrência da intensificação de eventos climáticos.

Partiu-se de dados obtidos no ano de 2014 para o perfil em questão onde foi procedida a descrição do perfil, identificação dos horizontes pedogenéticos e transicionais presentes, suas espessuras na coluna de solo e coleta de amostras indeformadas para análise em laboratório. Transcorrido o período de dez anos, ou seja, em 2024, repetiu-se o procedimento de coleta de amostras respeitando a distribuição dos horizontes conforme a primeira análise, o que se confirmou, pois não houve alteração visível na presença e posição dos horizontes e se procedeu novamente a análise granulométrica das amostras.

A metodologia para a análise granulométrica de partículas minerais dos solos utilizada nas determinações baseia-se na proposta descrita por Suguio (1973), e na norma ABNT NBR 7181 de 1984, utilizando-se de dois métodos de quantificação do tamanho das partículas minerais: o peneiramento para a determinação das partículas grosseiras (fração areia) e o processo de sedimentação, baseado na lei de Stokes (1851), para a determinação de finos (frações silte e argilas). O método consiste em colocar em suspensão uma amostra de solo seca ao ar de aproximadamente 100 gramas, mediante o uso de defloculante hexametáfosfato de sódio para total dispersão das partículas com a qual são efetuadas homogenizações (agitação) e respectivas sedimentações respeitando o período de tempo sugerido pela aplicação da lei de Stokes (1851). Transcorrido o tempo de sedimentação efetua-se uma pipetagem de 20 ml da suspensão em profundidade conhecida. Seca-se em estufa o material coletado possibilitando a quantificação da massa da fração correspondente presente na amostra e sua distribuição percentual. Posteriormente, após serem coletadas todas as classes de finos nos intervalos de sedimentação definidos, lava-se a suspensão

em peneira de 0,0062 mm, seca-se o retido e novamente peneira-se o material em jogo de peneiras da escala Wentworth para as classes areias. O retido em cada peneira é pesado definindo a quantificação da fração presente na amostra total que é utilizado para a sua distribuição percentual.

PROCESSOS PEDOGENÉTICOS NO CONTEXTO DO PERFIL DO SOLO EM ANÁLISE

Entre os vários processos que participam da gênese do solo, Oliveira et al. (2008) destacam o acúmulo de argila no horizonte B em relação aos horizontes subjacentes, como produto de diferentes processos pedogênicos. Destacam como exemplo a lessivagem, elutriação, ferrólise e destruição de argila bem como a formação de argila no solo *in situ*. Os solos desenvolvidos a partir do Membro Alemoa na Depressão Periférica sul-riograndense são, em sua maioria, classificados como Argissolos. Schmitt, (2015) observa que, na unidade de mapeamento, Santa Maria (Argissolo Amarelo Bruno Acinzentado) concentra-se nas posições de encosta e pedimento.

A principal característica diagnóstica dos Argissolos é a presença de um horizonte B textural (Bt) e este é um horizonte subsuperficial que evidencia uma acumulação de argila resultante do processo de argiluviação (EMBRAPA, 2018). Nesse contexto, a lessivagem (argiluviação ou desargilização), processo apontado como o mais comum para explicar a diferenciação textural, corresponde à migração mecânica (eluviação ou perda) de argila no perfil do solo, promovendo um gradiente em função da maior concentração de argila nos horizontes iluviais (MAFRA et al., 2001). Este processo envolve uma sequência de eventos: (1) a dispersão das partículas de argila nos horizontes superficiais; (2) seu transporte vertical em suspensão pela água de percolação através dos poros do solo; e (3) sua posterior floculação e deposição nas paredes dos agregados e poros no horizonte B.

A sequência de horizontes típica de um Argissolo bem desenvolvido é A-E-Bt-C e respectivos transicionais. O horizonte A é o superficial, mais escuro e enriquecido em matéria orgânica. O horizonte E (eluvial) é uma camada

de perda máxima, caracterizada por ser mais clara e empobrecida em argila e óxidos de ferro, que foram “lavados” para baixo. O horizonte Bt (iluvial) é a camada de acumulação, mais argilosa, densa e avermelhada. A estabilidade de um perfil de solo pode ser alterada mediante mudanças nos fatores de formação como uso do solo (biota) e o clima. No que diz respeito ao uso do solo, resalta-se que modificações no ecossistema, como transformação de florestas ou pastagens naturais em cultivos agrícolas de uso do solo interferem significativamente nos processos de formação do solo. Já modificações no clima, podem trazer mudanças tanto nos regimes de precipitação, modificando a intensidade e frequência das chuvas, como a temperatura, podendo afetar a dinâmica da matéria orgânica e suas consequências para a estrutura e agregação do solo.

Aita (2023) destaca que, durante os ciclos de umedecimento e ressecamento, podem ocorrer interrupções da agregação em argilas expansivas. Nessa perspectiva, Singer et al. (1992) afirma que à medida que as partículas de argila expandem, elas se separam de outras partículas, diminuindo a estabilidade do agregado e colaborando com a disponibilidade de partículas livres para o transporte. Esse processo pode vir a justificar uma intensificação das perdas associada ao aumento do fluxo hídrico no perfil, carreando as partículas livres destacadas da estrutura do solo, em função da ação de agentes desestabilizadores.

Neste contexto, o período de 2014 a 2024, marcado por uma intensificação de chuvas, com a ocorrência de eventos extremos de precipitação que afetaram severamente o Rio Grande do Sul, incluindo a região de Santa Maria. A convergência desses fatores – um solo inerentemente suscetível (Argissolo rico em finos), aliados a processos que desestabilizam sua estrutura e um gatilho climático como de chuvas extremas – criam um quadro que favorece e intensifica processos pedogenéticos predominantes da formação do solo, levando a interações sinérgicas que sugerem que a resiliência do solo está sendo superada, tornando-o incapaz de absorver o impacto de eventos climáticos intensos, levando a uma reorganização estrutural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das Variações na Distribuição Granulométrica no Período 2014-2024

A base para a investigação dos processos pedogenéticos neste estudo é a análise granulométrica, comparando os levantamentos de 2014 e 2024. Os dados granulométricos das frações (areia, silte e argila), obtidos para todos os horizontes descritos (A, AE, E, BE, B, BC), são apresentados nas tabelas 1 e 2, enquanto a tabela 3 apresenta as diferenças na determinação nos anos de 2014 e 2024.

Tabela 1 - Variação granulométrica detalhada por horizonte e fração do ano 2014.

Resultados granulometria 2014			
Horizontes	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
A	52,7	25,6	21,6
AE	50,1	30,0	19,7
E	50,2	30,6	19,0
BE	30,4	25,0	44,5
B	37,0	20,9	42,0
BC	37,3	23,0	39,6

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 - Variação granulométrica detalhada por horizonte e fração do ano 2024.

Resultados granulometria 2024 (%)			
Horizontes	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
A	48,8	24,2	26,9
AE	51,5	24,6	23,9
E	50,3	27,9	22,1
BE	33,9	18,1	47,9
B	39,1	20,7	39,9
BC	39,0	21,9	39,0

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 1 mostra os valores granulométricos obtidos no ano de 2014 do perfil analisado, apresentando as características de um Argissolo típico, com diferença textural abrupta entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, enquanto a tabela 2 demonstra os valores obtidos da análise do mesmo perfil decorrido o intervalo de dez anos. Com isso, identificam-se as variações ocorridas neste intervalo. A tabela 3, apresenta as diferenças constatadas a partir da comparação entre os dados obtidos transcorrido o intervalo de dez anos.

Tabela 3 - Diferenças granulométricas no perfil entre os anos 2014 e 2024.

Diferenças entre 2014 e 2024			
Horizontes	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
A	-3,90	-1,38	5,38
AE	1,40	-5,32	4,22
E	0,10	-2,70	3,10
BE	3,57	-6,85	3,40
B	2,10	-0,16	-2,10
BC	1,72	-1,06	-0,56

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados da tabela 3 demonstram a redução das frações de silte e areia nos horizontes superiores. Os horizontes AE, E e BE mostram ganhos perceptíveis nas frações de areia ao longo do perfil, salvo no horizonte A, onde houve uma perda. A fração silte apresentou perdas ao longo de todo o perfil. Estas são evidências da remoção dessas partículas, enquanto nos horizontes inferiores B e BC denota-se a perda de argilas típicas de processos de lessivagem, embora os horizontes superiores A, AE, E e BE tenham apresentado incremento dessa fração.

Em um processo clássico de argiluviação, a migração mecânica de argila no perfil do solo promove um gradiente em função da maior concentração de argila nos horizontes iluviais. Assim, espera-se, que a fração argila apresente uma perda nos horizontes eluviais A, AE, E, e uma subsequente acumulação nos horizontes iluviais B e BC. As perdas nos horizontes superficiais é impul-

sionada principalmente pelo ganho expressivo na fração argila nos horizontes subsuperficiais (MAFRA et al., 2001).

Segundo Santos et al. (2018), horizontes iluviais são em geral horizontes B e caracterizam presença de B textural no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos o que se mantém bastante expressivo nas duas avaliações do perfil no período considerado, caracterizando a presença de horizontes subsuperficiais mais argilosos Bt em ambos os casos. Medeiros (2010) destaca que a presença de B textural indica alto grau de desenvolvimento do solo por se tratar de um processo de formação gradual. Kämpf e Curi (2012) observam que, de acordo com a intensidade da eluviação, podem ser formados horizontes E suprajacentes ao Bt, correspondendo ao horizonte diagnóstico E álbico.

O resultado obtido mostra que no horizonte B, no comparativo do período, a fração argila, a mais fina e móvel por suspensão, apresenta um incremento significativo nos horizontes superficiais e uma gradativa redução em profundidade. Isso indica que o perfil do solo está passando por uma intensificação da argiluviação e sofrendo uma reorganização textural interna. Essas variações são um testemunho da atividade e da instabilidade do sistema.

INTERPRETAÇÃO DOS PROCESSOS NOS HORIZONTES

Os horizontes superficiais (A, AE, E e BE) são a interface direta do solo com as forças motrizes da atmosfera e práticas de uso da terra. As mudanças observadas são o ponto de partida para a sequência de processos que se propagam pelo perfil.

O aumento observado nas frações de argila nos horizontes A e AE, E e BE é um fenômeno que se contrapõem ao sugerido pela literatura, uma vez que deveriam ressaltar as perdas desta fração, enquanto os horizontes subsuperficiais atuariam como receptores das partículas mobilizadas nos horizontes eluviais. As mudanças observadas nesta zona do perfil (horizontes B e BC) revelam a natureza e a intensidade dos processos de transporte e deposição, completando a narrativa da reorganização do perfil. O comportamento da fração argila sugere que o horizonte B pode estar perdendo sua capacidade de reter as partículas coloidais mais finas, que estariam sendo lixiviadas para

além do perfil amostrado denotando que o comportamento da fração argila é mais complexo.

A hipótese mais plausível é que, sob as condições de fluxo de água intenso geradas pelas chuvas extremas, a capacidade do horizonte B de reter as partículas mais finas e dispersas foi superada e a água não está apenas percolando lentamente permitindo a deposição, mas sim lavando o perfil com alta energia, carregando os colóides mais leves e móveis para profundidades maiores, para além do horizonte BC. O horizonte B, portanto, está perdendo fração coloidal, enquanto os incrementos dos horizontes superficiais possam ser atribuídos a contribuição de processos areolares.

CONCLUSÃO

A análise dos dados referentes à granulometria nos anos de 2014 e 2024, bem como a diferença entre ambos, permite concluir que os dados amostrados expressam sistemáticas indicações de um processo de aceleração pedogenética, que pode ser atribuída, nesta última década, a uma expressiva intensificação dos eventos climáticos, em especial a chuvas intensas. A presença de um horizonte B textural indica alto grau de desenvolvimento do solo. Por se tratar de um processo de formação gradual, conclui-se que estão ocorrendo no perfil em análise processos de lessivagem e argiluviação.

Uma hipótese plausível é que, sob as condições de fluxo de água gerados por eventos intensos de chuvas, a capacidade do horizonte B de reter as partículas mais finas e dispersas pode ser superada e a água não está somente percolando e permitindo a deposição, mas também lavando o perfil, carregando frações mais finas, leves e móveis, para profundidades maiores. O horizonte B, bem como o subsuperficial BC, estão perdendo fração coloidal. Essas perdas nos horizontes subsuperficiais podem comprovar a saída de material do sistema pedológico, contribuindo para o rebaixamento do relevo e dinamizando o sistema geomorfológico.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181: Solo – Análise Granulométrica.**

AITA, R. A. A. Estabilidade de agregados e matéria orgânica em solos de elevado teor de areia na Depressão Central Sul-riograndense frente ao aumento de temperaturas. **Tese apresentada na pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, RS.** 137f. 2023.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. São Paulo: **Difel**, 1986.

BORTOLUZZI, C. A. Contribuição à geologia da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, v. 4, nº 1, 1974.

BORTOLUZZI, E. C.; PERNES, M.; TESSIER, D. Mineralogia de partículas envolvidas na formação de gradiente textural em um Argissolo subtropical. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 997-1007, 2008.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. **EMBRAPA Solos**, Rio de Janeiro. 2018.

FARIA, N. M. X, SKAMVETSAKIS, A. Eventos climáticos extremos no Rio Grande do Sul e os impactos na saúde dos trabalhadores. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. 50:Eddsst8, 2025.

GEROTTO, N. M. Análise de chuvas diárias para Santa Maria, Rio Grande do Sul, através de cadeias de Markov. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, 23(6), e10340. 2025.

KAMPF, N, CURI, N. Formação e evolução do solo (pedogênese). *In*: KER, J. C.; CURI, N.; SHAEFER, C. E. G. R; VIDAL-TORRADO, P. (Eds.). **Pedologia: Fundamentos**. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 208-302, 2012.

MEDEIROS, P. S. C. Processos pedogenéticos, caracterização e classificação de solos em topossequência granítica na região Sudeste de Porto Alegre. 66p. **Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA, L. B, FONTES, M. P. F, RIBEIRO, M. R, KER, J. C. Micromorfologia e gênese de Luvisolos e Planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 6, p. 2407-2423, 2008.

MAFRA, A. L, SILVA, E. F, COOPER, M, DEMATTE, J. L. I. Pedogênese de uma sequência de solos desenvolvidos de arenito na região de Piracicaba (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 2, p. 355-369, 2001.

RODRIGUES, A. A, MOREIRA, S. T, LEITZKE, C. B, BESKOW, S, BECKER, N. A. Rainfall trend and variability in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Climatologia**, 32(19), 177-207.

ROSSATO, M. S. Os climas do Rio Grande do Sul: uma proposta de classificação climática. **Entrelugar**, v.11, n.22, p.57-85, 2020.

ROSS, J. L. Geografia do Brasil. **São Paulo: Edusp**, 1996.

SANTOS, H. G, JACOMINE, P. K. T, ANJOS, L. H. C, OLIVEIRA, V. A, LUMBRERAS, J. F, COELHO, M. R, ALMEIDA, J. A, ARAUJO FILHO, J. C, OLIVEIRA, J. B, CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5º Ed. Ver. E ampl. Brasília, DF: **Embrapa Solos**, 353p. 2018.

SARTORI, M. da G. B. A dinâmica do clima do RS: Indução empírica e conhecimento científico. **Revista Terra Livre**, São Paulo, a 19, v.1, n. 20, 2003.

SARTORI, P. L. Geologia e geomorfologia de Santa Maria. **Ciência e Natura**, n. 38, 2009.

SCHMITT, C. Gênese de solos desenvolvidos de rochas sedimentares na Depressão central do Rio Grande do Sul. 172f. **Tese (Doutorado em ciência do solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**, Porto Alegre (RS), 2015.

SINGER, M. J, SOUTHARD, R. J, WARRINGTON, D. J, JANITZKY, P. Stability of synthetic sand Clay aggregates after wetting and drying cycles. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 56, 1843-1848, 1992.

STOKES, G. G. On the effect of the internal friction of fluids on the motion of pendulums. Trans. **Camb. Phil. Soc.** 9, Part II, p. 8-106, 1851.

VIEIRA, L. S. Rio Grande do Sul. Geografia física e vegetação. Porto Alegre: **Sagra**, 1984.

CAPÍTULO 2

O MUNDO INVISÍVEL DE CADA UM

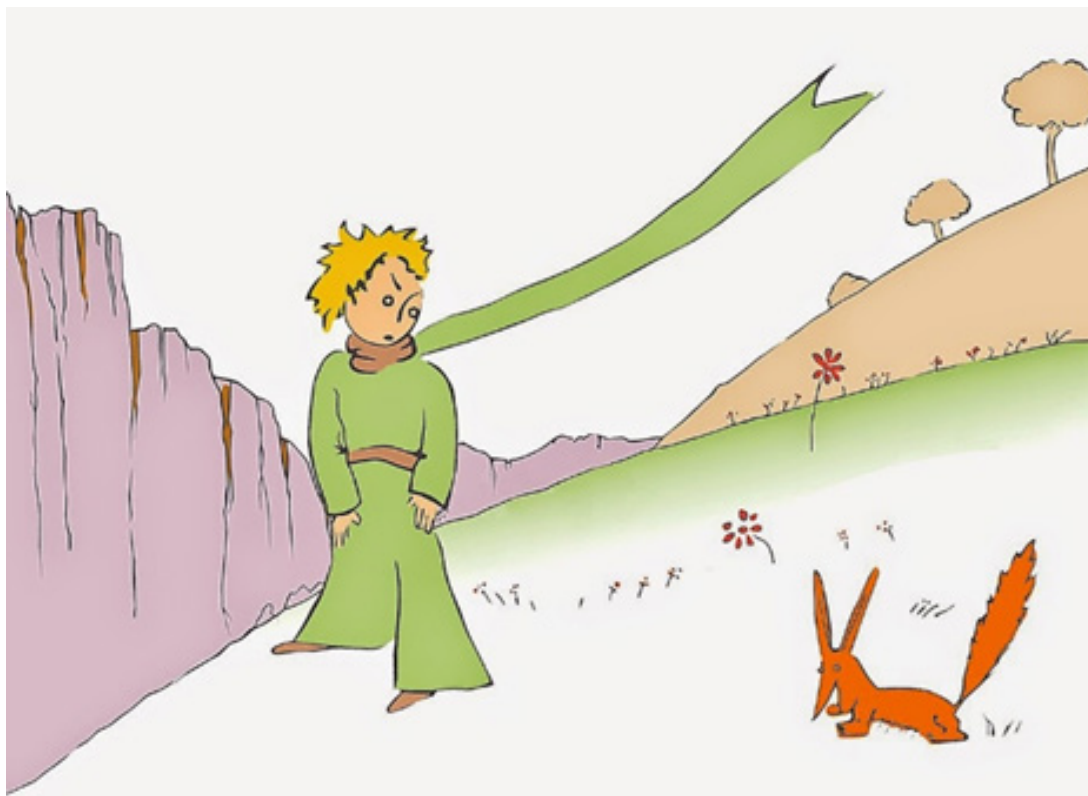
Elsbeth Léia Spode Becker
Doi: 10.48209/978-65-5417-581-1

INTRODUÇÃO

“Eis o meu segredo. Ele é muito simples: somente vemos bem com o coração. O essencial é invisível aos olhos” (SAINT-EXUPÉRY, 1977, p. 69). No livro “O Pequeno Príncipe” do escritor francês Saint-Exupéry (1900-1944), a raposa ensina que um dos sentidos de ‘cativar’ é ‘criar laços’, como os que envolvem o cientista quando ele compreende a beleza da ciência, o pequeno agricultor quando entende a beleza da sua pequena roça, do gaúcho quando encilha o seu cavalo e afaga as crinas e segue no trote, ritmado, sem jamais usar o relho.

A citação extraída do livro refere-se ao diálogo entre o Príncipe e a Raposa sobre como se tornam especiais aqueles que se cativam. O Príncipe não sabia o sentido de ‘cativar’. Ele então descobre que um dos significados para o termo é ‘criar laços’, ‘fazer ligações’, ‘envolver as pessoas’ (Figura 1). A Raposa lembra que, quando cativamos alguém, essa pessoa se torna diferente para nós e será sempre especial. No final da conversa, surge outra frase famosa: “tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas”.

Figura 1 – O Pequeno Príncipe e a Raposa



Fonte: SAINT-EXUPÉRY, Antoine de. O Pequeno Príncipe. Rio de Janeiro: Agir. 1977. P. 69.

Da mesma forma, quando conhecemos a natureza, em particular “O Coração do Rio Grande do Sul” – Santa Maria e seus Distritos e os Municípios da Quarta Colônia de Imigração Italiana (Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, Restinga Seca, São João do Polêsine e Silveira Martins), podemos compreender a sua beleza e nos tornamos cativados por ela. E, assim, se constrói uma complexa simbiose entre a espiritualidade e a pessoa humana (no balançar da folha, no ruído do pequeno riacho, na rocha, na terra solta, na árvore frondosa, no pequeno arbusto, no frágil cogumelo, nas amoras na beira do caminho, no Irmão Sol, na Irmã Lua).

O sentido do texto aqui apresentado não é científico ou pedagógico. É indutivo! Parte de dentro da humanidade de cada um, guardada no íntimo, desperta e desencadeia a melhor das sensações quando levada a encontrar-se consigo mesma, na natureza que nos rodeia e se apresenta de forma visível, a cada dia, ao nascer do Sol até o crepúsculo. Na simbiose desta conexão encontra-se a profunda ‘geo-grafia’ e o entrelaçamento com o Universo e o mundo invisível de cada um. Caminhe! Caminhe na Natureza! Busque a natureza! Seja exem-

plo de caminhar! De silenciar! De ouvir os sons do Universo! E, assim, talvez, conseguir estabelecer uma verdadeira conexão com a natureza e a infinita compreensão que apenas somos parte dela.

“A terra não pertence ao homem. O homem à terra pertence”¹ (Chefe Seattle, 1855). Ao compreender isso é perceber que se considerar superior aos outros e às coisas deste mundo é caminhar para a própria ruína pessoal. É esse olhar e sentir que está presente nas palavras sensatas do Chefe Seattle e permanecem atuais, embora proferidas há mais de 170 anos. É, talvez, uma profecia que nos ajuda a lembrar que não somos donos da teia da vida, mas que fazemos parte dela, como fazem parte todas as coisas, do mais simples grão de areia à mais alta rocha da montanha; do mais longínquo musgo no Frio Polar ao radiante hibisco dos trópicos. Faz-nos lembrar, ver e sentir que, infelizmente, há muito tempo estamos desrespeitando esse equilíbrio e estamos nos tornando vítimas do nosso próprio egoísmo e arrogância.

O urgente desafio de proteger nossa casa comum, a natureza, inclui a iniciativa de unir corpo e alma, ciência e vida, pensamento e ação, e olhar para todas as formas de existências com a empatia da beleza da vida. Assumir os melhores objetivos na docência e deixar-se tocar por ela em profundidade e dar uma base concreta ao percurso ético e espiritual da nossa existência e encontrar o mundo invisível em nossa profundidade humana.

A vida é um mistério para ser contemplado e vivido com a certeza que não estamos sós e somos parte do sussurro/zumbido do vento nas folhas das árvores e no murmúrio suave que vem da água brotando nas rochas. Compreender isso é tatear a sabedoria da existência.

A existência de se dedicar à licenciatura é, sem dúvida, deixar um legado na vida de crianças, jovens e adultos estudantes. A docência remete à um contexto de reflexões e induções necessárias ao ensino, de qualquer componente curricular, sobre a situação da humanidade e do mundo e estas mensagens podem soar como uma informação repetida e vazia, se não forem apresentadas

1 <http://biblioteca.funai.gov.br/media/pdf/Folheto43/FO-CX-43-2698-2000.pdf>, Carta do Cacique Seattle, da tribo Duwamish, do Estado de Washington, para o Presidente Franklin Pierce, dos Estados Unidos, em 1855.

novamente a partir de um confronto com o contexto atual no que ele tem de inédito para a história da humanidade.

O contexto atual requer indução e muita paz interior para lidar com todas circunstâncias inovadoras que se apresentam, turbinadas com um bombardeio de informações instantâneas em todo o planeta. As facilidades de comunicação e de acesso a ela trouxeram novos e imensos desafios ao mundo e também para os professores no sentido de filtrar noções e conhecimentos. Por isso, antes de reconhecer como a docência traz novas motivações e exigências perante o mundo de que fazemos parte, é preciso também deter-se brevemente a considerar o que está acontecendo no nosso interior e na nossa capacidade interior de raciocinar com razão e indução. E, assim, compreender a verdadeira essência e a beleza de cativar e criar laços necessários para envolver a docência.

A contínua aceleração das mudanças na humanidade e no planeta junta-se, hoje, à intensificação dos ritmos de vida e trabalho. Embora a mudança faça parte da dinâmica dos sistemas complexos, a velocidade que hoje são impostas as ações humanas contrasta com a natureza humana de observar, sentir, experimentar para compreender a evolução. A isto vem juntar-se ao problema de que os objetivos desta transformação rápida e constante não estão necessariamente orientados para um desenvolvimento humano integral e isso reflete também na vida do docente. O objetivo aqui não é trazer informações ou inquietações, mas levar a pensar sobre a existência única de cada um de nós professores na caminhada da vida no planeta e, de forma literal, fazer pensar na contribuição do exercício de caminhar para a saúde física e mental.

O CAMINHO DA EXISTÊNCIA

“Caminhar o caminho da existência” é uma metáfora poderosa que sugere que a vida é uma jornada, um processo contínuo de aprendizado e crescimento, onde o caminho se constrói à medida que avançamos. Essa ideia enfatiza, também, a importância de perceber a nossa existência e perceber o mundo invisível de cada um, na sua espiritualidade e na sua conexão com a natureza. Essa conexão é única e se entrelaça como uma teia de vibrações e sensações múltiplas, individuais e socializadas.

Caminhar é uma atividade física simples e acessível que traz inúmeros benefícios para a saúde, como efeitos benéficos para ossos, músculos e articulações. Além disso, caminhar regularmente contribui para o bem-estar geral do organismo humano e pode trazer profundas revelações de nós mesmos e, também estabelecer conexões com pessoas e, principalmente, a percepção de que fazemos parte da teia da vida.

Caminhar com pessoas em trilhas e na natureza traz perspectivas peculiares entre os seres humanos. Não há tempo ruim! Há diferentes olhares, diferentes compreensões e a cada caminhada saímos diferentes do que entramos e, sempre, por menor que seja, enriquecemos a nossa visão de mundo, com o nosso olhar, com o olhar de quem caminha ao nosso lado. E esse olhar perpassa na percepção e na indução humana deixa-se tocar por aquilo que não é visível, mas é essencial na condição humana de paz interior e de evolução de conhecimento e de sabedoria.

Um olhar diferente, questionador, um simples olhar, mas com uma percepção diferente, pode nos fazer compreender o mundo de outra forma. Uma mudança de ponto de vista como a ocorrida com Galileu Galilei (1564-1642), que abalou profundamente a forma como vemos o nosso mundo, quando viu objetos celestes jamais observados por outros astrônomos. Percebeu a projeção das sombras da Lua e do Sol e questionou que a Terra era plana e quase foi condenado à morte ao sustentar que a Terra não é o centro do Universo. Naquele momento, quando aquelas ideias foram apresentadas, de certo modo era o homem que estava sendo tirado do centro do Universo e sendo colocado em uma posição coadjuvante.

Com o passar dos séculos e com as novas descobertas, verificou-se que o Sol é apenas uma entre as mais de 100 bilhões de estrelas da Via Láctea e que esta também é apenas uma entre as centenas de bilhões de outras que existem. Ciente de tudo isso, quando olhamos para o céu e vemos estrelas e os planetas, devemos ter em mente que um simples olhar, mas com percepção diferente, pode nos fazer compreender o mundo de outra forma e nos tornar bem menos arrogantes. A Raposa, talvez, estivesse certa ao dizer para o Príncipe que realmente o essencial é invisível aos olhos.

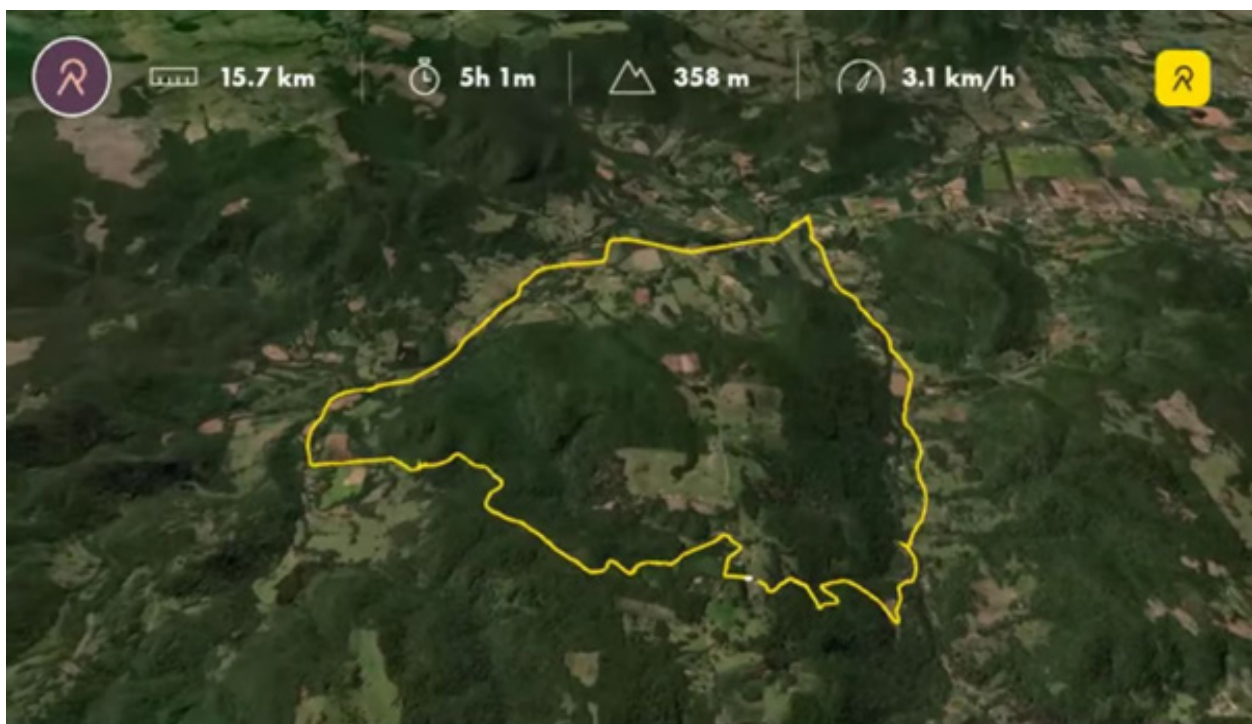
É disso que é feito um grupo de caminhada, do essencial que é invisível aos olhos, mas sentido em cada passo, sensação, vibração, caminhada em comunhão, desde a organização de cada trilha no grupo do *WhatsApp*, das caronas (ninguém fica para trás), da sola do tênis que descola (e alguém improvisa algum cordão), do bastão que quebra (e volta para descarte no local correto), da vida que segue numa bonita comunhão. Assim foi pensado um grupo de caminhada na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, para caminhar, na natureza, nos municípios da Quarta Colônia de Imigração Italiana. O grupo de caminhada denominado ANDANTES (Figura 2), foi criado por uma caminhante em 2021, Zica Schmidt. O grupo é aberto à todas as pessoas que queiram caminhar na natureza e realiza caminhadas todos os sábados, em trajetos diferentes que significam um apego natural, cultural, espiritual para a região e, especialmente, despertam a sensibilidade dos caminhantes. Os trajetos (Figura 3) são escolhidos com antecedência, divulgados no grupo do WhatsApp e as caminhadas ocorrem sempre aos sábados a tarde.

Figura 2 – Integrantes do Grupo Andantes



Fonte: https://www.facebook.com/photo?fbid=9779331875494388&set=pcb.1476178426507615&locale=pt_BR

Figura 3 – Trajeto de uma caminhada, com saída em Itaara em direção à localidade de Três Barras (Santa Maria) e o retorno pela estrada Cauduro até Itaara.



Fonte: https://www.facebook.com/100002530198479/videos/pcb.1476178426507615/2934323693420699?locale=pt_BR

Pensar os ANDANTES é ter presente a pessoa humana em sua integralidade. Em todos os tempos, culturas, contextos e lugares, o ser humano busca o sentido de sua existência. Nessa busca, são recorrentes as questões: **qual o meu lugar no contexto da natureza? Qual o sentido da vida?** São perguntas que emanam do pensar lógico-racional, da experiência nas incertezas e acertos do cotidiano, no processo da vida e da existência do ser humano, por vezes, complexo, diante de si mesmo e do mundo.

No ANDANTES, podemos caminhar em busca de nós mesmos. Seguiremos um trajeto pré-estabelecido, diferente de “Alice no País das Maravilhas” do escritor britânico Lewis Carrol (1832-1898) quando, na bifurcação do caminho, perguntou ao Gato: “que caminho devo tomar? Isso depende muito do lugar para onde você quer ir – respondeu o Gato. Eu não sei para onde ir! – disse Alice. Se você não sabe para onde ir, qualquer caminho serve”.

Caminhar em busca de si mesmo é um caminho necessário no mundo atual onde somos confrontados com muitas bifurcações e nem sempre estamos

seguros do lugar que queremos ir. A caminhada na natureza pode auxiliar a desconectar da pressão do cotidiano a também da “pressa do coelho” (Figura 4), que na história de Alice, refere-se ao comportamento apressado e sempre atrasado do Coelho Branco. Ele está constantemente olhando para o relógio, preocupado com o tempo, e corre de um lado para o outro, murmurando sobre seus compromissos e atrasos. Essa pressa é um símbolo da sensação de estar sempre correndo contra o tempo e da falta de controle sobre o próprio tempo, muito comuns na vida cotidiana na atualidade.

Figura 4 – Coelho Branco atrasado e com pressa



Fonte: dreamstime.com ID 59049921

Caminhar na natureza é uma alternativa eficaz para realinhar nossa condição interior e sobreviver em um cotidiano que facilmente consegue nos desconectar da nossa espiritualidade interior. No ANDANTES somos uma ALCATEIA. Pensar nas caminhadas com este grupo é, talvez, visualizar uma trilha de lobos (Figura 5), inteligentes, sobreviventes em uma sociedade da

era do gelo, que insistem, e continuaremos insistindo, em seguir em busca da conexão da espiritualidade e da pessoa humana. Em busca de si mesmo, na força embrionária da alcateia e no encontro com a natureza. O ANDANTES em si, tem um caráter múltiplo: ao mesmo tempo em que engloba características múltiplas do convívio sadio e disciplinado, tanto entre os caminhantes, quanto destes para com a natureza onde passamos. Tem o caráter singular: o invisível de cada um dos caminhantes.

Figura 5 – A caminhada de uma alcateia



Fotografia: Chadden Hunter/BBC NHU

Fonte: <https://www.theguardian.com/environment/gallery/2011.oct/19/bbc-frozen-planet-in-pictures>

Nas caminhadas, nos ANDANTES, a alcateia não se perde. Caminhamos juntos! Guiados por aqueles que conhecem a trilha e puxam os caminhantes, cada um com a sua característica. Uns mais ágeis, outros mais lentos, os lobos coordenam o ritmo e a persistência. E, no final do grupo, caminha aquele (ou aqueles) que observa o ritmo dos caminhantes e, assim, ajudam alguma Alice trilhaeira a saber e a achar o caminho. Assumir a certeza das escolhas nas bifurcações e saber lidar com a pressa do cotidiano e com a sensação de estar sempre atrasado, é alcançar a

maestria de sentir-se livre, apesar dos compromissos, dos horários, dos deveres e da frivolidade da sociedade.

Muitas coisas devem reajustar o próprio rumo, mas antes de tudo é a humanidade que precisa mudar. Esta consciência basilar pode permitir o desenvolvimento de novos pensamentos, atitudes e estilos de vida. Surge, assim, um grande desafio cultural, espiritual e educativo que implicará em longos processos de regeneração.

CONCLUSÃO

E, assim, a cada caminhada na natureza, em muitos momentos, podemos sentir as gotas de orvalho ou de chuva que molharam suavemente o nosso rosto, a brisa e o vento refrescaram o nosso espírito e o Sol iluminou o coração e brotaram forças para entender o nosso lugar junto a natureza e compreender o sentido da vida humana. E isso pode auxiliar nossa cognição no sentido de levar a refletir sobre a existência única de cada um de nós professores na caminhada da vida no planeta e, de forma literal, fazer pensar na contribuição do exercício de caminhar para a saúde física e mental.

E, na simbiose da caminhada e da natureza, do pensamento e da indução, descobrir o segredo do qual falava a raposa, “somente vemos bem com o coração. O essencial é invisível aos olhos” (SAINT-EXUPÉRY, 1977, p. 69). E, assim, tornar-se especial para aqueles que estão conosco naquilo que envolve o dia a dia no trabalho, na educação e no ensino e no cotidiano da vida em uma sociedade caracterizada pelo uso intenso dos avanços tecnológicos, disseminação de informações em ritmo de narrativas velozes e, muitas vezes, superficiais nos questionamentos modernistas.

Por fim, algumas metáforas que podem auxiliar a caminhada de um professor em sua trajetória na docência e na reflexão na caminhada da vida e assim estar em busca de enxergar bem com o coração:

- Nem toda subida é castigo. As vezes, é só o caminho para a vista melhor. Lição sobre paciência e recompensa.
- O que parece o fim... é só mais um quilômetro. Lição sobre resiliência e ilusão do “limite”.

- Aprender a andar é parte da vida. Lição sobre humildade e estratégia.
- Você não precisa correr o tempo todo para continuar em frente. Lição sobre ritmo, consistência e saúde mental.
- Quem respeita a natureza ... caminha melhor. Lição sobre presença e conexão com o ambiente.
- O medo nem sempre te impede. A pressa, sim. Lição sobre cautela, foco e sobrevivência.
- Chegar ao final da caminhada é incrível. Mas os melhores momentos... foram no caminho. Lição sobre processo e gratidão.

REFERÊNCIAS

SAINT-EXUPÉRY, Antoine de. **O Pequeno Príncipe**. Rio de Janeiro: Agir. 1977.

CARROL, Lewis. **Alice no país das maravilhas**. Porto Alegre: L&PM Editores. 2003.

CAPÍTULO 3

MUDANÇAS CLIMÁTICAS OBSERVADAS NA CIDADE DE SÃO BENTO-MARANHÃO NA ÚLTIMA DÉCADA (2014-2024)

João Leonardo Carvalho Araujo Sousa

Doi: 10.48209/978-65-5417-581-2

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os efeitos das mudanças climáticas têm se manifestado com intensidade crescente em diversas regiões do planeta, incluindo áreas tropicais e de baixa altitude como o município de São Bento, localizado no estado do Maranhão. As transformações nos padrões de temperatura, regime de chuvas, intensidade de eventos extremos e alterações nos ecossistemas locais são indicativos claros de que fenômenos antes considerados sazonais passaram a ocorrer com maior frequência e intensidade (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC, 2021). Esse cenário tem preocupado pesquisadores, gestores públicos e comunidades locais, principalmente em regiões vulneráveis onde os efeitos climáticos impactam diretamente atividades econômicas e sociais, como a agricultura, a pesca e o abastecimento de água.

Localizado na região da Baixada Maranhense, o município de São Bento apresenta características geográficas e ambientais que o tornam especialmente sensível às mudanças nos padrões climáticos. Com uma economia fortemente baseada na agricultura familiar, pesca artesanal e extrativismo vegetal, a cidade depende diretamente dos recursos naturais e das condições climáticas estáveis para a manutenção da qualidade de vida de sua população. A intensificação de eventos extremos, como enchentes em períodos de chuva intensa e estiagens prolongadas, tem causado prejuízos significativos à produção agrícola e à segurança alimentar das famílias rurais, além de afetar o cotidiano urbano por meio de alagamentos e dificuldades na mobilidade.

A paisagem de São Bento, marcada por campos alagáveis, áreas de várzea e corpos d'água interligados, sofre diretamente com as alterações no regime hídrico. As comunidades ribeirinhas têm relatado mudanças na dinâmica dos rios e igarapés, com períodos de seca mais longos e volumes de água reduzidos em comparação com décadas anteriores. Essas transformações, embora percebidas empiricamente pela população local, ainda carecem de sistematização científica e análise estatística aprofundada. Assim, este estudo visa preencher essa lacuna ao compilar dados meteorológicos, relatos comunitários e registros históricos para identificar tendências e padrões de mudanças no clima local.

Além dos impactos ambientais, as mudanças climáticas em São Bento também afetam a dimensão social, ao agravar desigualdades existentes e aumentar a vulnerabilidade de populações mais pobres. Muitas famílias não possuem infraestrutura adequada para enfrentar os efeitos do aquecimento, como falta de acesso à água potável em períodos de seca ou a inexistência de sistemas de drenagem eficientes em épocas de chuvas intensas. A ausência de políticas públicas efetivas voltadas à resiliência climática municipal contribui para a perpetuação desses problemas. Portanto, compreender as especificidades locais é fundamental para subsidiar ações mais direcionadas e eficazes.

Neste sentido, o presente artigo se insere no esforço coletivo de descentralizar o debate sobre as mudanças climáticas, trazendo à tona realidades específicas que muitas vezes são negligenciadas nos grandes relatórios globais. São Bento, embora pequena em termos populacionais e econômicos, representa um microcosmo de desafios enfrentados por diversas cidades do interior brasileiro. Ao evidenciar como essas mudanças se manifestam em nível local, a pesquisa contribui para ampliar a compreensão dos impactos regionais da crise climática e reforça a importância de políticas públicas baseadas em evidências e na participação comunitária.

A problemática central deste estudo consiste em compreender como as mudanças climáticas se manifestaram em São Bento ao longo da última década, especialmente considerando a escassez de dados sistematizados sobre o microclima da região. A ausência de estudos locais aprofundados dificulta a elaboração de políticas públicas adaptativas e sustentáveis, limitando a capacidade do

município de responder de forma eficaz aos impactos ambientais (SANTOS, 2018). Nesse contexto, torna-se fundamental investigar e documentar essas alterações climáticas com base em dados meteorológicos, relatos da população e observações de campo, contribuindo para o mapeamento e compreensão da realidade ambiental local.

A justificativa para este trabalho reside na necessidade urgente de ampliação do conhecimento científico acerca dos efeitos das mudanças climáticas em contextos regionais. Embora o aquecimento global seja uma questão amplamente debatida em escala planetária, os seus reflexos em cidades de pequeno e médio porte ainda carecem de maior atenção acadêmica e institucional (LEITE et al., 2020). Além disso, ao compreender os impactos no município de São Bento, é possível fomentar estratégias de mitigação e adaptação, alinhadas com os princípios da sustentabilidade ambiental e do planejamento territorial.

O objetivo geral deste artigo é analisar as mudanças climáticas observadas no município de São Bento - Maranhão ao longo dos últimos dez anos, identificando os principais padrões e alterações nos elementos climáticos locais. Como objetivos específicos, busca-se: caracterizar os indicadores climáticos da região com base em dados históricos; verificar os efeitos dessas alterações nas atividades socioeconômicas; e propor reflexões sobre políticas ambientais locais com base nos resultados obtidos.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia adotada neste estudo baseia-se na combinação de métodos qualitativos e quantitativos, com o objetivo de obter uma análise integrada e aprofundada das mudanças climáticas ocorridas em São Bento – Maranhão ao longo dos últimos dez anos. Inicialmente, realizou-se um levantamento de dados meteorológicos históricos provenientes de fontes oficiais, como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), contemplando variáveis como temperatura média, volume de precipitação, umidade relativa e eventos extremos registrados entre os anos de 2014 e 2024. A análise desses dados permitiu a identificação de tendências e anomalias no comportamento climático local.

Paralelamente à análise estatística, foi conduzido um trabalho de campo com aplicação de entrevistas semiestruturadas com moradores de comunidades urbanas e rurais do município. O objetivo foi captar a percepção popular sobre as transformações ambientais percebidas ao longo do tempo, valorizando o conhecimento empírico das populações tradicionais. Segundo Berkes et al. (2000), o saber local constitui uma importante fonte de informação para compreender os impactos socioambientais em contextos específicos, sobretudo quando associado a dados científicos. Assim, a abordagem metodológica deste trabalho buscou articular o conhecimento técnico com o saber popular, reforçando a perspectiva interdisciplinar da pesquisa.

Para sistematizar as informações coletadas, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), a fim de organizar os relatos orais em categorias temáticas, como “alterações no regime de chuvas”, “impactos na produção agrícola” e “eventos climáticos extremos”. Os resultados dessas entrevistas foram então cruzados com os dados meteorológicos, permitindo não apenas validar a percepção popular com base em evidências, mas também ampliar a compreensão sobre os efeitos das mudanças climáticas sob múltiplas perspectivas.

O uso de ferramentas geotecnológicas também foi incorporado à metodologia, com a aplicação de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG) para a produção de mapas temáticos que evidenciem as áreas mais afetadas por eventos climáticos no município. Conforme destaca Moreira (2011), o SIG é uma tecnologia fundamental para o monitoramento ambiental, pois permite a visualização espacial dos fenômenos e a identificação de padrões territoriais. A integração dessas ferramentas com os dados coletados reforça o caráter técnico-científico da pesquisa, além de subsidiar futuras ações de planejamento ambiental local.

A análise dos dados meteorológicos revelou um aumento gradual na temperatura média anual da cidade de São Bento nos últimos dez anos, com variações entre 0,4°C e 0,9°C acima das médias registradas na década anterior. Essa elevação, embora aparentemente discreta, tem implicações significativas para os ecossistemas locais e para a saúde pública, pois intensifica a sensação

térmica, favorece o surgimento de doenças vetoriais e compromete o equilíbrio hídrico do solo. Como afirma Nobre (2014), mesmo pequenas variações na temperatura média podem desencadear efeitos em cadeia nos sistemas naturais, sobretudo em regiões tropicais já vulneráveis.

Quanto ao regime de chuvas, foi possível observar uma distribuição mais irregular ao longo do ano, com períodos de seca mais prolongados intercalados por chuvas intensas concentradas em intervalos curtos. Esse padrão é típico de regiões que sofrem com o processo de tropicalização das mudanças climáticas, caracterizado por extremos cada vez mais marcantes e imprevisíveis (MARQUES et al., 2019). Na prática, essa situação dificulta o planejamento agrícola, compromete o armazenamento de água e favorece a ocorrência de alagamentos, especialmente em áreas urbanas sem infraestrutura adequada de drenagem.

Os relatos obtidos durante as entrevistas reforçam os dados quantitativos, revelando que os moradores têm percebido mudanças consideráveis no clima local, sobretudo no atraso do início do período chuvoso e no aumento das temperaturas nos meses de verão. Muitos agricultores relataram perdas nas safras por falta de chuvas regulares e dificuldades no cultivo de produtos tradicionalmente adaptados à região. Essa percepção popular corrobora o que apontam estudos recentes sobre vulnerabilidade climática no Nordeste, que destacam a importância de considerar o saber das comunidades locais como indicador de alerta precoce (SILVA; SOUSA, 2020).

Outro aspecto observado foi o aumento na frequência de eventos climáticos extremos, como tempestades com fortes rajadas de vento, que vêm se tornando mais comuns no município. Tais eventos têm causado danos à infraestrutura urbana, como destelhamento de casas, quedas de árvores e interrupções no fornecimento de energia elétrica. A ausência de um sistema de monitoramento local eficiente dificulta a emissão de alertas e a adoção de medidas preventivas. A implementação de políticas públicas voltadas à gestão de riscos e à adaptação climática ainda é incipiente, o que evidencia a necessidade de estudos como este para subsidiar decisões estratégicas.

Diante dos dados apresentados, observa-se que as mudanças climáticas em São Bento não se limitam a alterações ambientais, mas também provocam

impactos sociais e econômicos que afetam diretamente a qualidade de vida da população. A integração de dados científicos com a percepção comunitária possibilita uma compreensão mais ampla e sensível da realidade climática local. Nesse sentido, o presente estudo contribui não apenas para o avanço do conhecimento acadêmico sobre a climatologia regional, mas também para a formulação de estratégias adaptativas que possam ser incorporadas aos planos de desenvolvimento municipal e regional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das temperaturas médias anuais em São Bento entre 2014 e 2024 revelou um aumento progressivo que confirma a tendência de aquecimento local. A temperatura média, que variava entre 26°C e 27°C no início do período estudado, passou a registrar médias próximas de 28°C em anos mais recentes. Esse acréscimo, embora aparentemente modesto, tem provocado mudanças na umidade do ar e no conforto térmico, agravando principalmente as condições de vida nos bairros com maior densidade urbana e menor arborização.

No que se refere à precipitação, os dados apontaram uma crescente irregularidade no regime de chuvas. Em comparação com décadas anteriores, os períodos chuvosos vêm se concentrando em intervalos curtos, com grandes volumes de água em poucos dias. Essa alteração tem causado transtornos à população urbana, como alagamentos, danos à infraestrutura e dificuldade de escoamento da produção agrícola. Em áreas rurais, o solo sofre com o excesso de água repentino seguido por longos períodos de estiagem.

As chuvas intensas em curto intervalo de tempo também foram associadas ao aumento de erosões em estradas vicinais e à degradação de áreas de várzea utilizadas tradicionalmente para a agricultura de subsistência. As imagens de satélite analisadas por meio de sensoriamento remoto evidenciam a formação de novas voçorocas em áreas periféricas da zona urbana, sinalizando um processo acelerado de degradação ambiental. Essa situação afeta diretamente a mobilidade das comunidades rurais e compromete o acesso a serviços básicos, como transporte escolar e assistência médica.

Durante as entrevistas realizadas nas comunidades, os moradores relataram que os períodos de estiagem se tornaram mais longos e imprevisíveis, alterando o calendário agrícola tradicional. Agricultores afirmaram que culturas como o milho e o feijão, antes plantadas com base na regularidade das chuvas, agora apresentam maior risco de perda. Essa insegurança hídrica compromete não apenas a renda das famílias, mas também a soberania alimentar local, intensificando a vulnerabilidade social no campo.

Outro aspecto recorrente nas falas dos moradores diz respeito ao aumento das temperaturas no período da tarde, sobretudo entre os meses de agosto e novembro. Populares relataram maior dificuldade para atividades ao ar livre, especialmente entre idosos e crianças. Esse desconforto térmico impacta negativamente o rendimento escolar e o desempenho de trabalhadores em atividades físicas intensas, como na agricultura e na construção civil. Além disso, há relatos de aumento nos casos de doenças relacionadas ao calor, como insolação e desidratação.

As mudanças climáticas também têm afetado os corpos d'água da região, especialmente igarapés e pequenas lagoas. Segundo relatos locais e registros fotográficos comparativos, muitos desses mananciais apresentaram significativa redução em seu volume, alguns chegando a secar completamente nos períodos mais críticos de estiagem. Essa situação afeta diretamente o abastecimento doméstico e as atividades pesqueiras tradicionais, reduzindo a disponibilidade de pescado e a renda de comunidades ribeirinhas.

A partir das informações coletadas por meio do sensoriamento remoto, foi possível identificar alterações significativas na cobertura vegetal nas imediações do município. A redução de áreas de vegetação nativa foi identificada como um fator agravante da perda de umidade do solo e da intensificação do calor. Essa diminuição, em muitos casos, está relacionada ao avanço da pecuária extensiva e à expansão de áreas agrícolas, refletindo práticas insustentáveis de uso da terra, muitas vezes incentivadas por ausência de fiscalização ambiental efetiva.

No ambiente urbano, os impactos das mudanças climáticas se manifestam em enchentes em bairros com baixa infraestrutura de escoamento pluvial, como

o bairro Matriz e a área central. Em períodos chuvosos intensos, ruas ficam intransitáveis e casas são invadidas pela água. As famílias de baixa renda são as mais afetadas, pois muitas residem em áreas de maior risco, como margens de igarapés e encostas instáveis. Esse padrão evidencia a necessidade de políticas públicas voltadas ao ordenamento territorial e à prevenção de desastres.

Durante a realização da pesquisa, observou-se também uma carência de mecanismos locais de monitoramento climático e de resposta a eventos extremos. Não há, por exemplo, um sistema de alerta que informe antecipadamente à população sobre chuvas intensas ou ventos fortes. Essa lacuna deixa os moradores desprotegidos e dependentes de informações difusas, muitas vezes sem acesso a canais oficiais. Tal cenário reforça a importância de investimentos em infraestrutura de prevenção e em educação ambiental comunitária.

A articulação dos dados meteorológicos com os relatos populares reforça a confiabilidade dos resultados obtidos. O cruzamento entre a análise estatística e a percepção comunitária demonstrou forte convergência quanto à presença de eventos extremos, aumento do calor e instabilidade do período chuvoso. Essa convergência é um ponto de destaque na pesquisa, pois evidencia que o conhecimento tradicional pode e deve ser valorizado como fonte complementar às análises técnicas e científicas sobre o clima.

A partir da análise integrada dos dados, foi possível identificar que a população jovem de São Bento também vem sendo impactada pelas mudanças climáticas, principalmente em relação à educação e à saúde. Durante os períodos de calor mais intenso, professores relataram redução da concentração e do rendimento escolar dos alunos, sobretudo em escolas que não possuem climatização adequada. Além disso, os pais demonstraram preocupação com o aumento de doenças respiratórias e viroses, atribuídas às variações bruscas de temperatura e à má qualidade do ar durante a seca.

Outro fator relevante identificado na pesquisa foi o aumento da pressão sobre os recursos hídricos. Em comunidades onde a água é captada diretamente de igarapés ou poços, houve relatos de escassez, obrigando famílias a percorrer longas distâncias em busca de abastecimento. A sobrecarga sobre poços artesianos e cacimbas também foi destacada, assim como a deterioração da qualidade

da água em função da diminuição da vazão. Tais condições comprometem a higiene, a segurança alimentar e a saúde das famílias, evidenciando a interdependência entre clima e qualidade de vida.

A pesca artesanal, uma das principais atividades econômicas de São Bento, sofreu impacto direto das alterações climáticas. Moradores relataram que o período de reprodução de diversas espécies está se modificando, e a quantidade de peixes capturados diminuiu nos últimos anos. As mudanças no ciclo hidrológico, aliadas ao aumento da temperatura da água, interferem na biodiversidade aquática local. Pescadores mais experientes mencionaram que espécies antes abundantes estão cada vez mais raras, o que compromete não só o sustento das famílias, mas também a cultura tradicional da pesca.

A vegetação de campo alagado, típica da Baixada Maranhense, também tem apresentado sinais de estresse ecológico. Com a diminuição do volume de água e o aumento da insolação, há registros de perda de cobertura vegetal nativa, o que repercute negativamente na fauna local e nos modos de vida tradicionais. Espécies de aves, peixes e répteis que dependem dessas áreas para reprodução e alimentação estão desaparecendo gradualmente. A conservação dos ecossistemas locais, portanto, passa a ser uma prioridade no enfrentamento aos efeitos das mudanças climáticas regionais.

A pesquisa também indicou que há baixa percepção institucional das mudanças climáticas por parte dos gestores públicos locais. Durante entrevistas com representantes da administração municipal, identificou-se ausência de planos específicos voltados à mitigação e à adaptação climática. Essa negligência se reflete na falta de campanhas educativas, planos de drenagem urbana, e políticas de reflorestamento. A carência de ações estruturadas impede a construção de um município resiliente às mudanças em curso.

Por fim, a percepção geral da população entrevistada é de que o clima em São Bento está “mais agressivo” e imprevisível, o que aumenta a insegurança das famílias em relação ao futuro. Essa percepção está associada não apenas aos impactos ambientais observados, mas também à ausência de políticas públicas de apoio e orientação. Muitas comunidades expressaram sentimento de abandono diante dos problemas enfrentados, o que reforça a necessidade de

políticas integradas que aliem ciência, planejamento urbano, participação popular e educação ambiental. O envolvimento direto da população nas soluções climáticas é fundamental para garantir resultados duradouros e eficazes.

Os resultados evidenciam que a cidade de São Bento vem sendo impactada de forma significativa pelas mudanças climáticas, tanto em suas dinâmicas naturais quanto sociais. As transformações observadas não são pontuais, mas estruturais, exigindo uma mudança de postura dos órgãos públicos, da sociedade civil e das instituições de ensino. A ampliação de estudos locais, como este, contribui para fortalecer a ciência regional, valorizando os contextos específicos e criando caminhos para ações de enfrentamento baseadas em evidências e na participação popular.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada em São Bento – Maranhão ao longo dos últimos dez anos permitiu identificar de forma clara e fundamentada os principais efeitos das mudanças climáticas no contexto local. Por meio da análise integrada de dados meteorológicos, sensoriamento remoto e relatos da população, foi possível constatar alterações significativas nos padrões de temperatura, precipitação e eventos extremos, os quais têm afetado diretamente os ecossistemas, a economia local e a qualidade de vida da população.

A elevação gradual da temperatura média anual, a irregularidade do regime de chuvas e o aumento de eventos como secas e enchentes configuram um cenário de crescente vulnerabilidade socioambiental. Os impactos observados atingem principalmente as populações mais pobres, que enfrentam maiores dificuldades de adaptação, seja na produção agrícola, no abastecimento hídrico ou na saúde pública. Os dados demonstraram ainda que há uma carência de políticas públicas estruturadas voltadas à prevenção, mitigação e adaptação às mudanças do clima no município.

Além dos dados técnicos, os saberes locais demonstraram grande valor analítico, reforçando a percepção das transformações ambientais já em curso e ampliando a compreensão dos efeitos climáticos sobre a vida cotidiana. Essa convergência entre ciência e conhecimento popular reforça a importância de

estratégias participativas na construção de soluções sustentáveis e contextualizadas à realidade local. A educação ambiental, nesse sentido, surge como ferramenta indispensável para promover a consciência crítica e preparar a população para os desafios futuros.

Diante dos resultados apresentados, é evidente a necessidade de se investir em políticas públicas municipais voltadas à gestão climática, ao fortalecimento da agricultura sustentável, à conservação dos recursos hídricos e ao ordenamento urbano. A criação de sistemas de monitoramento local, programas de reflorestamento e ações de sensibilização comunitária são medidas urgentes que devem ser incorporadas ao planejamento territorial e ambiental do município.

Para que municípios como São Bento possam enfrentar os efeitos das mudanças climáticas de maneira eficaz, é fundamental o fortalecimento de parcerias entre poder público, universidades, escolas e comunidades locais. A construção de planos municipais de adaptação climática deve considerar as especificidades territoriais e culturais da região, promovendo ações que vão desde o reflorestamento de áreas degradadas até a implementação de sistemas sustentáveis de captação e uso da água. O envolvimento ativo da população nesse processo é essencial para garantir soluções duradouras e socialmente justas.

Além disso, recomenda-se o investimento em formação técnica e capacitação contínua de gestores públicos e lideranças comunitárias, para que estes possam compreender os dados científicos, interpretá-los e aplicá-los em políticas públicas eficazes. A inclusão do tema das mudanças climáticas nos currículos escolares também se mostra urgente, pois promove desde cedo a conscientização das novas gerações sobre a importância da preservação ambiental e da responsabilidade coletiva diante da crise climática. A escola, nesse contexto, pode se tornar um polo de transformação social e ambiental.

Como desdobramento desta pesquisa, sugere-se a continuidade do monitoramento climático em São Bento com maior periodicidade e o aprofundamento dos estudos em comunidades específicas, sobretudo ribeirinhas e quilombolas, que possuem formas particulares de interação com o ambiente. A produção de um banco de dados georreferenciado, com registros históricos e atuais sobre temperatura, chuvas, uso do solo e eventos extremos, também se

configura como ferramenta estratégica para o planejamento e a tomada de decisão. Com isso, São Bento poderá construir um caminho mais resiliente e sustentável diante das transformações impostas pelas mudanças climáticas.

Conclui-se, portanto, que as mudanças climáticas já são uma realidade vivida em São Bento e exigem respostas imediatas e integradas. Estudos como este contribuem para preencher lacunas de conhecimento sobre o tema em contextos regionais e reforçam a urgência de um novo modelo de desenvolvimento, capaz de conciliar justiça social, preservação ambiental e resiliência climática.

REFERÊNCIAS

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. São paulo: edições 70, 2016.

Berkes, f.; Colding, j.; Folke, c. **Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management**. *Ecological applications*, v. 10, n. 5, p. 1251-1262, 2000.

IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, 2021.

LEITE, F. S.; COSTA, A. M.; FERREIRA, M. A. Impactos Locais das Mudanças Climáticas: Uma Abordagem Regionalizada. **Revista Geográfica de Meio Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 95-110, 2020.

MARQUES, R. F.; COSTA, R. R.; ALMEIDA, J. C. Extremos climáticos no semiárido brasileiro: tendências e perspectivas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 6, p. 2135-2151, 2019.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2011.

NOBRE, C. A. Mudanças Climáticas e Amazônia: vulnerabilidades e respostas adaptativas. **Estudos Avançados**, v. 28, n. 82, p. 47-66, 2014.

SANTOS, R. L. dos. Mudanças Climáticas e Vulnerabilidade Socioambiental no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, p. 142-158, 2018.

SILVA, E. C.; SOUSA, A. C. Saberes tradicionais e percepção das mudanças climáticas no Nordeste brasileiro. **Revista de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 53, p. 221-240, 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Caroline Moro

Graduanda em Geografia Bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Técnica em Meio Ambiente pelo Colégio Politécnico da UFSM, Técnica em Geoprocessamento pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais.
E-mail: morocaroline836@gmail.com
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0007-5855-5366>

Lucian Armindo da Silva Brinco

Possui Graduação (Licenciatura) e Mestrado em Geografia pela UFSM. No momento, é doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo) da UFSM.
E-mail: lucianbrinco@gmail.com
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6253-9787>

SOBRE AS AUTORAS E OS AUTORES

Elsbeth Léia Spode Becker

Atuou como professora adjunta III na Universidade Franciscana - UFN nos cursos de Geografia, Turismo e coordenou o Programa de pós-graduação em Ensino de Humanidades e Linguagens - PPGEHL. Foi professora da rede pública estadual na Escola Estadual de Ensino Básico Augusto Ruschi e no Instituto São José de Santa Maria. Aposentada desde janeiro de 2021. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9867-1835>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8368034602822033>

E-mail: elsbeth.geo@gmail.com

João Leonardo Carvalho Araujo Sousa

Graduando em geografia bacharelado na Uema.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8498553526113367>

E-mail: joaocarvalholeonardo@gmail.com

Luciani Vieira de Vargas

Mestra em Geografia, UFSM, RS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3369218586184057>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-5525-2418>

E-mail: luciani497@gmail.com

Mauro Kumpfer Werlang

Doutor Professor em Geografia, UFSM, RS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1378915947547752>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3051-6652>

E-mail: wermakwer@gmail.com

Rômulo Augusto Aragonês Aita

Doutor em Geografia, UFSM, RS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8894770585010516>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8808-3434>

E-mail: romuloaita@gmail.com

Ronaldo Facco

Mestre em Geografia, UFSM, RS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/23194344014223066>

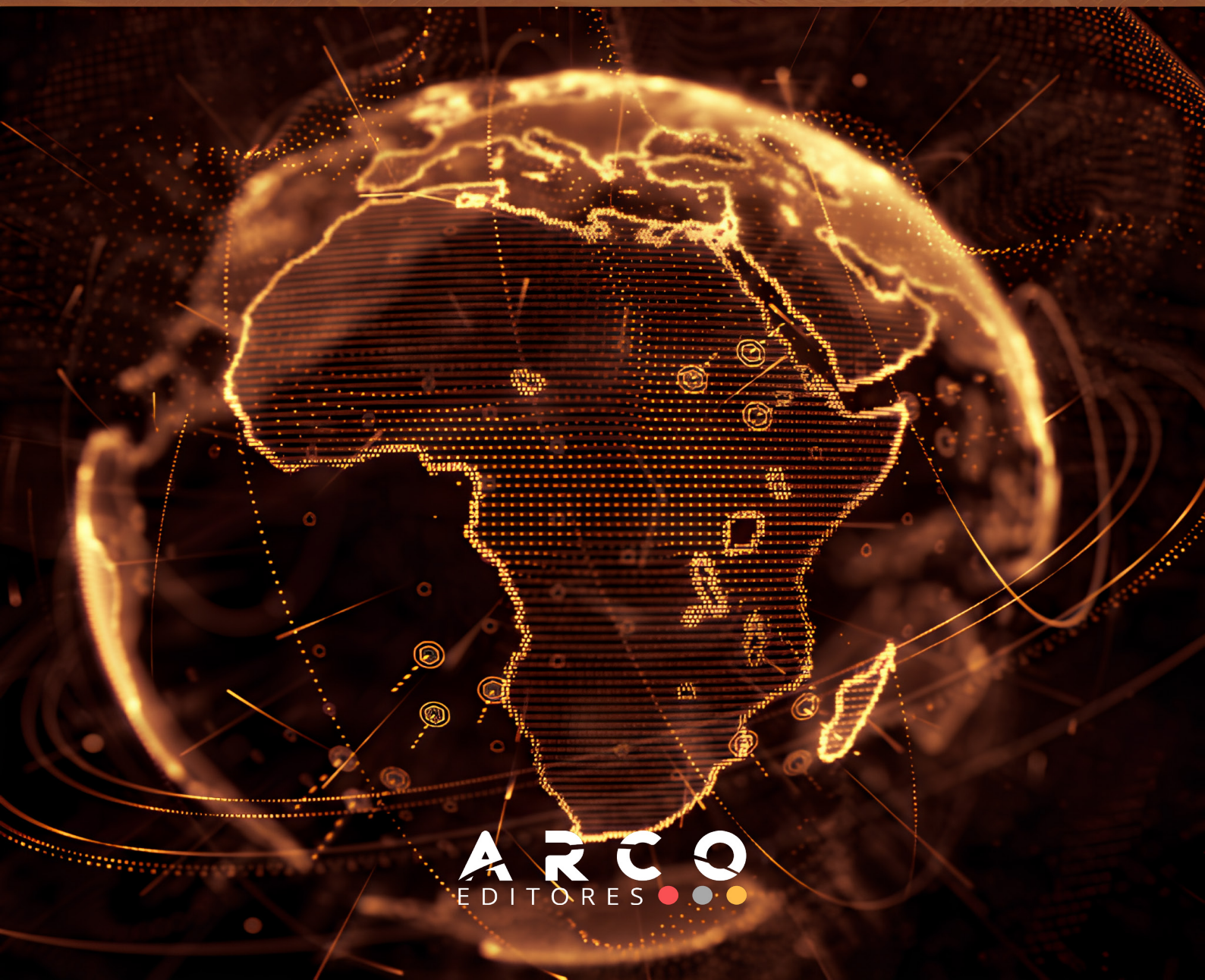
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1794-8351>

E-mail: ronafacco@gmail.com.

WWW.ARCOEDITORES.COM
CONTATO@ARCOEDITORES.COM
(55)99723-4952

GEOGRAFIAS EM TRANSFORMAÇÃO

DINÂMICAS E DESAFIOS NA RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA
NO SÉCULO XXI



ARCO
EDITORES