



UFSC
Cachoeira
do Sul

Anais do evento



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

De 05 a 07 de novembro de 2025
Cachoeira do Sul-RS

Presidente da Comissão Organizadora:

Mariana Vieira Coronas

Comissão Organizadora:

Alessandra Bacca
Aline Brum Loreto
Amanda Costa da Silva
Ana Luisa Soubhia
Ana Paula Nogueira
Camila Becker Picoloto
Débora Faoro
Deise Maria Cirolini Milbradt
Giovani Zabot
Juan Galvarino Cerdá Balcazar
Letícia de Castro Gabriel
Lucinéia Fabris
Marcelo Félix Alonso
Maria Inês Diel
Mariana Vieira Coronas
Mariângela Brum Frota
Marina dos Santos
Minéia Johann Scherer
Nelson Knak Neto
Régis Leandro Lopes da Silva
Ricardo de Souza Rocha
Viviane Dal-Souto Frescura

Realização



UFSC

Cachoeira
do Sul

Apoio





**Coordenadora da
Comissão Científica:**

Lucinéia Fabris

Avaliadores:

Alessandra Bacca

Aline Brum Loreto

Amanda Costa da Silva

Ana Elisa Souto

Ana Luisa Soubhia

Ana Paula Nogueira

Camila Becker Picoloto

Carolina Kuhn Novakoski

Débora Gregoletto

Deise Maria Cirolini Milbradt

Diego Willian Nascimento Machado

Elaíse Gabriel

Emanuele Amanda Gauer

Ezequiel Saretta

Jaqueleine Sgarbossa

Juan Galvarino Cerda Balcazar

Letícia de Castro Gabriel

Lucas da Silva Ribeiro

Lucas Krein Rademann

Lucinéia Fabris

Maria Inês Diel

Mariana Vieira Coronas

Mariângela Brum Frota

Marina dos Santos

Minéia Johann Scherer

Natalia Teixeira Schwab

Olavo Avalone Neto

Paula Olivo

Paulo Ademar Avelar Ferreira

Ricardo de Souza Rocha

Zanandra Boff de Oliveira

Diagramação:

Amanda Costa da Silva

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

Workshop Gaúcho de Mudanças Climaáticas (3. :
2025 : Cachoeira do Sul, RS)
Anais do evento III Workshop Gaúcho de Mudanças
Climáticas [livro eletrônico] / organizadores
Mariana Vieira Coronas. -- Cachoeira do Sul, RS :
UFSM-CS, 2025.

PDF

Vários autores.
Vários organizadores.
Vários colaboradores.4
Bibliografia.
ISBN 978-65-88377-02-4

1. Mudanças climáticas globais 2. Mudanças
climáticas - Aspectos jurídicos 3. Mudanças
climáticas - Aspectos sociais 4. Mudanças
climáticas - Aspectos socioambientais
5. Mudanças climáticas - Prevenção - Inovações
tecnológicas I. Coronas, Mariana Vieira.
II. Título.

25-323267.0

CDD-304.25

Índices para catálogo sistemático:

1. Mudanças climáticas : Efeitos sociais 304.25

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

De 05 a 07 de novembro de 2025 | UFSM - Cachoeira do Sul

APRESENTAÇÃO

O III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas (III WGClima), realizado de 5 a 7 de novembro de 2025 no Campus Cachoeira do Sul da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), consolidou-se como espaço significativo de construção coletiva de saberes, reunindo pesquisadores, docentes, estudantes, profissionais, gestores públicos, lideranças comunitárias e demais participantes comprometidos com o enfrentamento dos desafios socioambientais impostos pelas mudanças climáticas. O evento promoveu um diálogo crítico e propositivo entre ciência, políticas públicas, saberes locais e justiça climática, com forte enraizamento nas realidades regionais do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Sua programação foi estruturada em seis eixos temáticos:

- Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais;
- Cidades e Territórios Sustentáveis;
- Agricultura, Solo e Sustentabilidade;
- Infraestruturas Resilientes e Ferramentas Inteligentes;
- Educação, Comunicação e Justiça Climática;
- Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário

Esses seis eixos orientaram mesas-redondas, oficinas práticas, apresentações científicas e o Fórum de Encerramento, e configurando um ambiente dinâmico de construção de conhecimentos e soluções.

Estes Anais reúnem os resumos dos trabalhos submetidos e aceitos para apresentação oral ou em pôster, representando uma amostra significativa da produção científica, técnica e social mobilizada pelo III WGClima. Os resumos estão organizados na ordem dos eixos temáticos listados acima e, dentro de cada eixo, em ordem alfabética pelos títulos dos trabalhos. Mais do que um registro formal, esta publicação expressa o compromisso coletivo com futuros mais justos, resilientes e sustentáveis, e busca fortalecer redes de colaboração capazes de impulsionar ações concretas de adaptação e mitigação frente à crise climática.

A Comissão Organizadora agradece a todos os autores, avaliadores, instituições apoiadoras e participantes pelo empenho em construir um evento marcado pela qualidade, pluralidade e responsabilidade com o planeta.

**Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul
Cachoeira do Sul, novembro de 2025**

Sumário

ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA NA CAFEICULTURA COLOMBIANA: GOVERNANÇA DIANTE DA CRISE CLIMÁTICA	1
AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE LOCAL: A INVASÃO BIOLÓGICA NO TERRITÓRIO DO PAT CAMPANHA SUL E SERRA DO SUDOESTE	2
ANÁLISE DA CHUVA EXTREMA DE 2024 NO RIO GRANDE DO SUL USO DO PRODUTO MERGE NA BACIA DO RIO JACUÍ	3
ANÁLISE DA ENERGÉTICA DO TORNADO OCORRIDO EM CANELA	4
ANÁLISE DE TENDÊNCIAS E VARIABILIDADE SAZONAL DA EXTENSÃO DE GELO MARINHO NO MAR DE AMUNDSEN-BELLINGSHAUSEN (1979-2024) A PARTIR DA REANÁLISE ERA5	5
ANÁLISE GEOESPACIAL DOS POLUENTES DO AR EM MUNICÍPIOS GAÚCHOS: IMPACTO DO AUMENTO DE TEMPERATURA NOS NÍVEIS DE PM _{2,5} , PM ₁₀ E OZÔNIO	6
ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E A OBRA DO ARQUITETO JAYME MAZZUCCO AS ESTRATÉGIAS APLICADAS NA TIPOLOGIA DE EDIFÍCIOS EM ALTURA	7
BIOMASSA FLORESTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	8
COMPARAÇÃO ENTRE OBSERVAÇÃO E REANÁLISE DO ERA 5 PARA UM CASO DE CHUVA EXTREMA NO RIO GRANDE DO SUL	9
CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CORREDOR ECOLÓGICO DA QUARTA COLÔNIA	10
COPINHO: UMA JORNADA SUSTENTÁVEL	11
EFEITOS DE UM EVENTO CLIMÁTICO EXTREMO SOBRE BIOMARCADORES COMPORTAMENTAIS EM <i>Daphnia magna</i> NO SUL DA LAGOA DOS PATOS	12

EFEITOS DO CULTIVO DE SOJA SOBRE A FISIOLOGIA E BIOQUÍMICA DE ESPÉCIES NATIVAS DO BIOMA PAMPA	13
ESPÉCIES EXÓTICAS NA REGENERAÇÃO DE MATAS CILIARES EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO APÓS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS	14
FATORES DE INFLUENCIA NA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DAS ÁGUAS NATURAIS DO RIO DA VÁRZEA (RS)	15
INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO SOBRE ATROPELAMENTOS DE MAMÍFEROS NA BR-471, SUL DO BRASIL	16
O POTENCIAL INVASOR DO CYNODON DACTYLON (L.) PERS. (POACEAE) MUDA DE ACORDO COM OS HÁBITOS DE CRESCIMENTO DAS PLANTAS DE UMA COMUNIDADE?	17
QUALIDADE QUÍMICA DO SOLO EM MATA CILIAR ATINGIDA PE LAS ENCHENTES DE 2024 NO RIO GRANDE DO SUL, IMPLICAÇÕES PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	18
REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA PÓS-CONTROLE DE <i>Ulex europaeus L.</i> NO BIOMA PAMPA	19
REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE CACHOEIRA DO SUL: ANÁLISE DA PAISAGEM A PARTIR DOS RIOS E IMPACTOS DAS INUNDAÇÕES DE 2024	20
SEMEANDO RESILIÊNCIA: RELATO DA PRIMEIRA MUvuCA DE SEMENTES DO RIO GRANDE DO SUL	21
TAXA DE AQUECIMENTO COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ECOSISTEMAS LACUSTRES	22
TEMPORAL CLIMATIC VARIABILITY IN THE EPITÁCIO PESSOA RESERVOIR, SEMI-ARID REGION	23
VARIAÇÃO CLIMÁTICA E QUALIDADE DO AR EM CACHOEIRA DO SUL (RS): EVIDÊNCIAS DE 2022 E 2023	24
ÁREAS VERDES, SERVIÇOS ECOSSISTêmICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O PLANEJAMENTO URBANO E A ARQUITETURA	25
ARQUITETURA MODERNA E ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA: AS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS NO PROJETO DO EDIFÍCIO DA FACULDADE DE FARMÁCIA DA UFRGS (1953)	26
CASAS SUSTENTÁVEIS, UMA POSSIBILIDADE PARA A CONSTRUÇÃO ECOLÓGICA	27

CIDADES BIODIVERSAS: ALTERAÇÃO NO MANEJO E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS DE UM GRAMADO URBANO	28
CONJUNTO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL COM SOLUÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SÃO GABRIEL-RS	29
CONTRIBUIÇÃO DE FACHADAS VERDES NO MICROCLIMA URBANO: ESTUDO POR SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NA CIDADE DE CACHOEIRA DO SUL, RS	30
ENTRE RAÍZES E REDES: INFRAESTRUTURA SUSTENTÁVEL NO PROJETO URBANO	31
ESTRATÉGIAS DE PAISAGISMO E SUSTENTABILIDADE EM CONJUNTOS HABITACIONAIS: ESTUDO DE CASO EM CACHOEIRA DO SUL	32
ESTUDOS DA VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS PROVENIENTE DE ARES CONDICIONADOS EM 5 SALAS NO CAMPUS DE CACHOEIRA DO SUL DA UFSM	33
ISOLAMENTO, SELEÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES MICROBIANOS OBTIDOS DA ZONA NEOTROPICAL, UM HOTSPOT MICROBIOLÓGICO GLOBAL, PARA O CONTROLE DE SPODOPTERA FRUGIPERDA	34
LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM LOTEAMENTOS: ENTRE O DIREITO À MORADIA E A SUSTENTABILIDADE URBANA	35
O DIREITO À MORADIA ADEQUADA EM ÁREAS DE RISCO	36
O IMPACTO DO DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: DESAFIOS E CAMINHOS PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	37
PARQUES-ESPONJA COMO ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	38
PRÁTICAS DE DESEMPENHO PERFORMATIVO NO PROJETO DE EDIFÍCIOS COMERCIAIS: UM OLHAR SOBRE O CLIMA SUBTROPICAL ÚMIDO (ZB3)	39
A ZONA NEOTROPICAL COMO FONTE DE CEPAS MICROBIANAS PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE HELICOVERPA ARMIGERA	40
AS PANC COMO ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SUL DO BRASIL	41
ASSOCIAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS VEGETATIVAS E PRODUTIVAS DE ALFACE HIDROPÔNICA EM SUPLEMENTAÇÃO LUMINOSA	42

BIOCHAR DE BIOMASSA RESIDUAL DA INDÚSTRIA DE ÓLEOS ESSENCIAIS: POTENCIAL DE USO NA PRODUÇÃO DE MUDAS	43
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM EXTRATOS VEGETAIS: SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA	44
CRESCIMENTO RADICAL DE CULTIVARES DE ALFACE SOB DIFERENTES ESPECTROS LUMINOSOS	45
EFEITOS DO INSETICIDA IMIDACLOPRIDO EM ESPÉCIES DO ZOOPLANCTON	46
ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA SOJA EM CENÁRIOS DE AUMENTO DE TEMPERATURA PARA DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA	47
ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM CENÁRIOS DE AUMENTO DE TEMPERATURA	48
HORTAS COMUNITÁRIAS COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE, SAÚDE E INCLUSÃO SOCIAL COM FAMÍLIAS EM VULNERABILIDADE	49
IMPACTOS DAS PRECIPITAÇÕES NA VARIAÇÃO DOS PREÇOS DA SOJA E DO MILHO EM CRUZ ALTA-RS (2015–2025)	50
MENSURAÇÃO DOS PREJUÍZOS FINANCEIROS DEVIDO ÀS PERDAS DE NUTRIENTES POR EROSÃO HÍDRICA EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO DO SOLO	51
MONITORAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO DO DISTrito DE MONTE BONITO, MUNICíPIO DE PELOTAS	52
PARÂMETROS PRODUTIVOS DE ALFACE SÃO INFLUENCIADOS PELA ILUMINAÇÃO SUPLEMENTAR	53
REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIALIS PARA APLICAÇÕES EM NANOMATERIAIS SUSTENTÁVEIS	54
USO DE CINZA DA CASCA DE ARROZ NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS COMO ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL DE MANEJO DE RESÍDUOS	55
USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, NO SEQUESTRO DE CARBONO E NA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	56
DA TEORIA À PRÁTICA: AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS PARA CÁLCULO DE UM ÍNDICE GLOBAL DE RESILIÊNCIA EM REDES DE	

TRANSPORTES TERRESTRES	57
GESTÃO TERRITORIAL INTELIGENTE: USO DE QGIS NO PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO URBANO	58
INFRAESTRUTURA RESILIENTE: GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS CLIMÁTICOS, MATERIAIS E OPERACIONAIS - EXPERIÊNCIA EM CACHOEIRA DO SUL/RS	59
RESILIÊNCIA NO PLANEJAMENTO URBANO DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: FERRAMENTA TRANSFORMADORA OU SLOGAN?	60
COMUNICAÇÃO DE PROXIMIDADE E EDUCOMUNICAÇÃO: APROXIMAÇÃO COMUNITÁRIA PARA COMPREENDER A COMUNICAÇÃO COMO PRÁTICA DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL	61
EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UMA INICIATIVA PARA ESTIMULAR A CULTURA CIENTÍFICA NAS ESCOLAS DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL	62
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: JOGOS COM IMPRESSÃO 3D E MATERIAIS REUTILIZADOS	63
ENTRE LENTES E VOZES: FOTOGRAFIA E EDUCOMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE JUSTIÇA CLIMÁTICA	64
ESTADO DA ARTE DOS ESTUDOS EM POLÍTICAS PÚBLICAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA VOLTADAS A AGRICULTURA FAMILIAR NA AMÉRICA LATINA: UMA REVISÃO DE ESCOPO	65
FORMAÇÃO DOCENTE PARA A CRISE CLIMÁTICA: TECNOLOGIA SOCIAL EM BARCOS DE PAPEL	66
HORTAS URBANAS E ESCOLARES COMO ESTRATÉGIA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	67
PRODUÇÃO DE NARRATIVAS MIDIÁTICAS SOBRE RISCOS CLIMÁTICOS	68
SOLOS E SORRISOS: PROMOVENDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS	69
A INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NO QI HUMANO E O EFEITO FLYNN	70
ANÁLISE BIOCLIMÁTICA E INVESTIGAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA PARA CACHOEIRA DO SUL - RS	71

ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE OZÔNIO TROPOSFÉRICO EM PORTO ALEGRE/RS DE 2002 A 2010	72
AS RETOMADAS DE TERRAS DO Povo GUARANI MBYA COMO PRÁTICA DE RECUPERAÇÃO DAS PAISAGENS NATIVAS DO SUL DO BRASIL	73
DESASTRES CLIMÁTICOS E O CONCEITO AMPLIADO DE SAÚDE	74



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA NA CAFEICULTURA COLOMBIANA: GOVERNANÇA DIANTE DA CRISE CLIMÁTICA

Laura Camila Vanessa Pesellin Silva¹, Nelson Guilherme Machado Pinto², Joao Pedro Velho³

1. Mestrando Agronegócios, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

2. Professor Adjunto do Departamento de Administração do Campus de Palmeira das Missões da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

3. Professor do Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Palmeira das Missões (UFSM)

Introdução: A cafeicultura colombiana representa um setor econômica e culturalmente vital, porém enfrenta vulnerabilidades significativas diante das mudanças climáticas. O café transcende aspectos econômicos, constituindo componente social profundamente enraizado no cotidiano nacional, com 22 dos 32 departamentos colombianos produzindo café e cerca de 25% da população rural vinculada ao cultivo. Projeções indicam que até 2050 pode-se perder até 50% da superfície apta para cultivo, obrigando migração para zonas mais altas e comprometendo ecossistemas sensíveis. **Objetivo:** Analisar a adaptação climática na cafeicultura colombiana, explorando os impactos ambientais no cultivo do café, as estratégias de mitigação e adaptação promovidas pela Federação Nacional dos Cafeicultores, assim como sua governança, e revisar o modelo de governança sustentável da Sucafina Colômbia. **Metodologia:** A pesquisa baseou-se em revisão bibliográfica de fontes acadêmicas e institucionais, juntamente com análise qualitativa de entrevista realizada com a coordenadora de sustentabilidade da Sucafina Colômbia, segunda maior exportadora do país em 2024, oferecendo visão empresarial sobre governança em sustentabilidade. **Resultados:** Identificou-se que as certificações internacionais impulsionaram melhorias no setor, mas apresentam limitações em controle e transparência. A Federação Nacional dos Cafeicultores promove estratégias como renovação de cafezais com variedades resistentes, projetos de reflorestamento e agricultura regenerativa. A Sucafina implementa governança multinível através da Fundação Local Partners, articulando atores públicos e privados em práticas de conservação do solo, uso eficiente da água e adaptação climática. **Conclusão:** Uma governança climática efetiva requer participação comunitária, justiça social e abordagem integral que articule conhecimento científico e práticas locais. É fundamental integrar práticas regenerativas, conhecimento local e cooperação entre atores públicos e privados para preservar a cafeicultura como símbolo nacional e fonte de sustento rural diante dos crescentes desafios climáticos.

Palavras-chave: Sustentabilidade, mudança climática, café colombiano

Trabalho apoiado pelo programa CAPES

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE LOCAL: A INVASÃO BIOLÓGICA NO TERRITÓRIO DO PAT CAMPANHA SUL E SERRA DO SUDESTE

Sabrina Nicoletti¹; Ana Paula Moreira Rovedder²; Henrique Araújo Barichello³; Mylena da Silva Brum⁴; Lucas Trindade de Almeida⁴;

¹Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria;

²Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria;

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria; ⁴Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria;

O território do Plano de Ação Territorial Campanha Sul e Serra do Sudeste (PATCSSS) pertence ao bioma Pampa, abrange 18 municípios e cobre uma área de mais de 36 mil km². O PATCSSS tem como principal objetivo a melhoria do estado de conservação de 30 espécies ameaçadas e de seus ambientes naturais. Entre as ações previstas, destacam-se a Ação 4.3, que visa promover estudos de análise de risco e dos impactos das espécies exóticas invasoras (EEI) sobre as espécies-alvo e seus habitats. O objetivo deste trabalho é apresentar as EEIs registradas em cinco municípios do território do PATSSS, sendo estes Bagé, Caçapava do Sul, Herval, Pedras Altas e Pinheiro Machado. A partir das incursões realizadas no território, por meio do caminhamento, as EEIs vêm sendo identificadas e georreferenciadas. Para confirmar seu status invasor para o RS, foi consultado a Portaria SEMA nº 79/2013, que reconhece as espécies exóticas invasoras do Rio Grande do Sul, e o banco de dados do Instituto Hórus. Até o momento, foram identificadas 12 EEIs, distribuídas em 11 famílias botânicas, com destaque para Poaceae e Asteraceae. Destas, cinco são classificadas como categoria 1, duas como categoria 2, três não possuem informações suficientes para categorização, e outras duas constam apenas no banco de dados do Instituto Hórus. Entre as espécies mais amplamente distribuídas, destacam-se *Eragrostis plana* (capim-annoni), registrada em Bagé, Caçapava do Sul e Pedras Altas, e *Ulex europaeus* (tojo), registrada em Pedras Altas, Herval e Pinheiro Machado. A presença dessas espécies ao longo do território do PATCSSS tem impacto significativo na conservação da biodiversidade do bioma Pampa. Recomenda-se, a partir da detecção precoce, o controle imediato das EEIs. Para isso, o desenvolvimento de protocolos locais, com estratégias de manejo adaptadas às especificidades do Pampa, é fundamental para o controle e a recuperação do campo nativo.

Palavras-chave: EEI; Pampa; Conservação;

Trabalho apoiado pela SEMA/RS e Neoenergia S.A.

Eixo Temático : Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ANÁLISE DA CHUVA EXTREMA DE 2024 NO RIO GRANDE DO SUL: USO DO PRODUTO MERGE NA BACIA DO RIO JACUÍ

Thaís Rubert.¹; Lidiane Buligon²; Daniel Caetano Santos¹; Jean Paolo Gomes Minella³,
Camilo José Vieira Iglesias³

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria; ²Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Maria; ³Departamento de solos, Universidade Federal de Santa Maria

Nas últimas décadas, as mudanças climáticas passaram a ocupar um espaço central nas discussões ambientais, políticas e sociais. A agência Nacional de Águas e Saneamento Básico destaca que no âmbito dos recursos hídricos, essas transformações têm provocado alterações significativas no ciclo hidrológico. No Brasil, a irregularidade nos padrões de precipitação tem intensificado a frequência de eventos extremos, como as inundações. Essas situações afetam diretamente a disponibilidade de água, ameaçando tanto o abastecimento da população quanto o funcionamento de diversos setores, como produção agrícola e geração de energia elétrica. A região hidrográfica do Rio Jacuí e seus afluentes sofreram fortes impactos com o evento extremo ocorrido no Rio Grande do Sul (RS) entre o fim de abril e o início de maio de 2024. Essa bacia hidrográfica possui grande relevância por concentrar uma parcela significativa da produção agrícola do estado, o que reforça a necessidade de um manejo adequado e eficiente dos recursos hídricos locais. Diversos estudos mostram que o clima da região Sul do Brasil é marcado pela variabilidade de chuvas e temperaturas, influenciado pela posição geográfica entre áreas tropicais e temperadas e pelo relevo montanhoso. No entanto, a falta de dados meteorológicos dificulta o monitoramento adequado desses fenômenos, limitando a capacidade de previsão e a adoção de medidas de prevenção e adaptação mais eficazes. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo reconstruir o cenário de precipitação durante os principais dias do evento extremo, a fim de melhor compreender o evento e identificar seus impactos na região das sub-bacias do Rio Jacuí, relacionando a precipitação com a geologia e o uso do solo. Para isso é utilizado dados estimados obtidos por um hidroestimador. Nesse contexto, o produto MERGE torna-se essencial diante da escassez de medições diretas. Ao integrar informações de satélite com registros de superfície, o hidroestimador possibilita estimativas mais consistentes e abrangentes da chuva, permitindo uma análise mais precisa da intensidade e da distribuição espacial do evento. Os resultados do hidroestimador foi validado a partir de dados medidos por estações meteorológicas durante os dias do evento extremo. Finalmente, o monitoramento ainda é uma ferramenta importante que permite compreender a variabilidade climática, prever impactos hidrológicos e subsidiar a gestão de riscos ambientais.

Palavras-chave: Evento extremo; Precipitação; MERGE.

Trabalho apoiado pelo edital PRPGP/CARE UFSM N. 018/2024

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ANÁLISE DA ENERGÉTICA DO TORNADO OCORRIDO EM CANELA

Henrique Nörnberg da Silva¹; Samuel Hosser²; Graciela Redies Fischer³, Enzo Fernandes Gaddo⁴, Leonardo José Gonçalves Aguiar⁵

¹*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas;*

²*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas;*

³*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas;*

⁴*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas*

⁵*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas*

As tempestades convectivas são responsáveis por uma parcela considerável das chuvas observadas no sul do Brasil, podendo produzir granizos, tornados e provocar sérios danos. Estudos sobre eventos extremos vêm crescendo ao longo dos últimos anos em virtude das mudanças climática. Este trabalho tem como objetivo encontrar assinaturas da energética de área limitada na região onde ocorreu um tornado. Este evento ocorreu na cidade de Canela, no dia 21/07/2010, e teve sua formação por volta das 17:50 UTC. Para a análise da energética de área limitada foram utilizados os dados da quinta geração de reanalise fornecidos pelo Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo (ECMWF-ERA5), com resolução espacial de 0,25 graus de latitude e longitude. Para o cálculo da energética de área limitada foi empregada a metodologia de Michaelides (1987), utilizando as componentes zonal, meridional e ômega do vento e temperatura, para todos os níveis de pressão entre 1000 e 100hPa. Ao analisar a energética de área limitada para a região do estado do Rio Grande do Sul, durante a presença do Tornado em Canela, foi observado um aumento de CE (AE-KE), indicando a forte convecção na região associada ao Tornado e a supercélula presente na região da área de estudo. Aliado a isto houve um crescimento da Energia Potencial da Perturbação (AE) nas horas que antecederam o evento, indicando a instabilidade presente na região. A Energia Cinética da Perturbação (KE), devido ao aumento de AE e à conversão de CE, também apresentou um crescimento antecedendo o sistema, e algumas horas após a passagem do sistema convectivo, ela apresentou redução novamente na região. Passando para a grade local, onde foi analisado somente a região de Canela, KE apresentou um crescimento e decaimento durante o evento. O ciclo de energia de Lorenz mostrou valores elevados da Energia Cinética Zonal (KZ) durante o evento, indicando a força das correntes de jatos de altos níveis sobre a região. Os resultados da energética não apresentaram grande variação na região de Canela durante a passagem do Tornado, em razão da presença de um complexo convectivo de mesoescala sobre a área de estudo. A energética foi capaz de representar os aumentos nas forças energéticas na região, indicando uma instabilidade que esteve presente na região e possibilitando, para fins de diagnóstico, uma ferramenta capaz de identificar o local como uma região com possibilidade de tornado.

Palavras-chave: tornado; energética de área limitada; ciclo de Lorenz.

Trabalho apoiado pelo programa de Programa de pós graduação em Meteorologia da UFPEL e a bolsa de fomento fornecida pela CAPES.

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

ANÁLISE DE TENDÊNCIAS E VARIABILIDADE SAZONAL DA EXTENSÃO DE GELO MARINHO NO MAR DE AMUNDSEN-BELLINGSHAUSEN (1979-2024) A PARTIR DA REANÁLISE ERA5

Ynara Aguiar Castro¹; Rose Ane Pereira de Freitas¹; Marco Antônio Flores de Medeiros¹; Henrique Nörnberg da Silva¹; Douglas da Silva Lindemann¹

¹*Faculdade de Meteorologia - Universidade Federal de Pelotas*

O gelo marinho antártico regula o clima global. No setor ocidental da Península Antártica, os mares de Amundsen e Bellingshausen (AB) são áreas sensíveis, destacando-se pela forte variabilidade. Diante das recentes perdas recordes de gelo, este estudo analisou a extensão do gelo marinho na região entre 1979 e 2024. O objetivo foi identificar tendências, padrões sazonais e anos extremos, utilizando dados de reanálise ERA5. A metodologia consistiu em selecionar a área entre 90°S-50°S e 125°W-65°W, calculando médias espaciais de concentração de gelo para os meses de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) e inverno (junho, julho e agosto). A análise de tendências lineares e a identificação de anos de máxima e mínima extensão complementam o estudo.

Os resultados mostram um contraste entre as estações. A extensão do gelo no verão apresenta uma tendência negativa significativa de -0,11% por ano, indicando uma retração contínua desde 1979. Em contrapartida, no inverno, os valores médios se mantiveram relativamente estáveis (20-30%), com uma leve tendência positiva de +0,01% por ano, sugerindo maior resiliência sazonal. O ciclo anual revelou que a menor extensão ocorreu em fevereiro, com recuperação até o máximo em setembro. O ano de 2010 teve a menor extensão média, enquanto 2015 registrou a maior. O ano de 1980 destacou-se com a menor tendência de crescimento, enquanto 2023 teve o maior desvio positivo.

Em conclusão, os mares de Amundsen e Bellingshausen exibem padrões sazonais consistentes, mas com uma forte assimetria entre verão e inverno. A perda de gelo significativa no verão evidencia a vulnerabilidade da região ao aquecimento oceânico e atmosférico, com impactos nos processos físicos e biológicos.

Palavras-chave: Tendências de Longo Prazo; Variabilidade; Vulnerabilidade.

Trabalho apoiado pelo Programa de Educação Tutorial do MEC

Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ANÁLISE GEOESPACIAL DOS POLUENTES DO AR EM MUNICÍPIOS GAÚCHOS: IMPACTO DO AUMENTO DE TEMPERATURA NOS NÍVEIS DE PM_{2,5}, PM₁₀ E OZÔNIO.

Leopoldo dos Santos da Silva.¹; Flavio Manoel Rodrigues da Silva Júnior²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pelotas;

²Membro titular do GT de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas da SBPC., Universidade Federal de Alagoas

Este estudo analisou os impactos do aumento da temperatura sobre as concentrações de poluentes atmosféricos — material particulado fino (PM_{2,5}), inalável (PM₁₀) e ozônio (O₃) — em 24 municípios do Rio Grande do Sul, Brasil, no ano de 2022. Foram aplicadas técnicas de aprendizado de máquina integradas a dados meteorológicos para compreender como variáveis ambientais, como umidade relativa, pluviosidade, pressão atmosférica, velocidade do vento e índice ultravioleta, associadas ao aumento da temperatura entre 0,5 °C e 4,0 °C, afetam a qualidade do ar.

Os resultados mostraram que o ozônio (O₃) apresenta tendência linear de crescimento proporcional à elevação da temperatura, em função da intensificação dos processos fotoquímicos em cenários mais quentes, favorecidos pela maior incidência de radiação solar. Já as concentrações de PM_{2,5} e PM₁₀ evidenciaram padrões mais complexos e heterogêneos, dependentes de condições locais, sobretudo da umidade e da velocidade dos ventos, que influenciam a dispersão e a acumulação dos poluentes. Municípios com maior urbanização e atividade agrícola, como Porto Alegre, Pelotas e Santa Rosa, registraram os níveis mais elevados, ultrapassando em determinados cenários os limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas regionais voltadas à mitigação dos impactos da poluição atmosférica no contexto das mudanças climáticas. Tais ações devem estar alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 15 (Vida Terrestre), promovendo estratégias integradas de gestão ambiental, planejamento urbano sustentável e saúde pública.

O estudo destaca ainda a relevância do monitoramento contínuo aliado a ferramentas de inteligência artificial, capazes de antecipar cenários de risco e subsidiar políticas mais eficazes. A integração de dados climáticos, atmosféricos e tecnológicos se consolida, assim, como instrumento essencial para enfrentar desafios ambientais e garantir ambientes urbanos mais saudáveis e resilientes.

Palavras-chave: Qualidade do Ar; Mudanças climáticas; Monitoramento; Meio Ambiente; Machine Learning.

Eixo Temático (Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais)



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E A OBRA DO ARQUITETO JAYME MAZZUCCO: AS ESTRATÉGIAS APLICADAS NA TIPOLOGIA DE EDIFÍCIOS EM ALTURA

Luize Dal Rosso de Amaral Peixoto¹; Quétilan Rodrigues Domingues¹; Priscila Piccoli
Dri¹Ana Elisa Moraes Souto²

¹*Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo da Universidade Federal de Santa Maria;*

²*Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul.*

A arquitetura moderna em Santa Maria surge na década de 1950, acompanhando a verticalização da cidade e o fortalecimento do município como centro universitário, impulsionado pela criação da Universidade Federal de Santa Maria. Nesse contexto, o arquiteto Jayme Mazzucco, em parceria com Glayr Mazzucco, destacou-se pela produção de 12 obras modernas entre 1960 e 1970, exemplificando as inovações e a qualidade da arquitetura moderna gaúcha. Apesar da relevância de sua produção, as obras de Mazzucco permanecem pouco documentadas sob a perspectiva bioclimática. A análise dessas edificações permite compreender como elementos de fachada, como grelhas, brises, varandas e sacadas, com a presença eventual de vegetação que articulam desempenho climático, técnica construtiva e expressão formal, contribuindo para a valorização do patrimônio moderno regional e para a reflexão sobre práticas de eficiência ambiental na arquitetura brasileira. O objetivo deste estudo é identificar e analisar os elementos bioclimáticos presentes nas fachadas e envoltórias dos edifícios projetados por Jayme Mazzucco em Santa Maria, considerando as tipologias comercial, residencial e mista. A metodologia adotada envolve: (i) análise documental e estudo de caso das obras de Mazzucco, incluindo registros fotográficos e redesenhos das fachadas; (ii) identificação dos principais condicionantes climáticos da cidade; (iii) avaliação da aplicação de estratégias bioclimáticas conforme a NBR 15.220-3 (2005); e (iv) análise comparativa das soluções adotadas nas diferentes tipologias edificadorias, com ênfase na envoltória e no desempenho climático. As análises preliminares indicam que os edifícios de Mazzucco combinam soluções formais inovadoras com estratégias de conforto climático, utilizando grelhas, brises, varandas e sacadas para controle de sombreamento e ventilação. Essas soluções demonstram uma integração entre linguagem moderna e adaptação às condições ambientais locais, evidenciando o potencial da arquitetura moderna de Santa Maria como referência regional em design bioclimático.

Palavras-chave: Arquitetura moderna gaúcha; Arquitetura bioclimática; Jayme Mazzucco.

Eixo Temático (Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais)



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

BIOMASSA FLORESTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Pétala Souza Farias¹; Lívia Suenne Valente Bessa²

¹*Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia;* ²*Diretoria de Ensino, Instituto Federal do Pará*

O presente estudo analisou a importância da biomassa florestal na mitigação das mudanças climáticas, consideradas um dos maiores desafios ambientais do século XXI. A elevação das temperaturas médias, a intensificação de eventos extremos e a perda da biodiversidade reforçam a necessidade de estratégias eficazes de enfrentamento. Nesse contexto, as florestas assumem papel central ao funcionarem como sumidouros de carbono, capturando CO₂ atmosférico e armazenando-o na biomassa e no solo, contribuindo para a redução dos gases de efeito estufa. O objetivo deste trabalho foi apresentar a relevância da biomassa florestal no contexto climático, destacando o papel dos estoques de carbono como estratégia de mitigação e discutindo a contribuição das comunidades tradicionais amazônicas nesse processo. A pesquisa foi estruturada em duas etapas complementares. A primeira consistiu em um levantamento bibliográfico sistemático de artigos, dissertações e teses sobre biomassa florestal, mudanças climáticas e estoques de carbono, possibilitando a construção de um referencial teórico sólido. A segunda etapa envolveu trabalho de campo na comunidade tradicional Maria Petrolina do Porto Ceasa, localizada em Belém (PA), no bioma amazônico. Esse estudo de caso permitiu observar práticas de manejo sustentável e a relação direta da população local com o ambiente natural. Os resultados evidenciaram que as florestas tropicais são especialmente relevantes na regulação climática global, destacando-se pela elevada capacidade de sequestro e armazenamento de carbono. Verificou-se que o manejo sustentável praticado por comunidades tradicionais é fundamental para a conservação dos estoques, promovendo ao mesmo tempo inclusão social, segurança alimentar e fortalecimento econômico. Além disso, a valorização da biomassa florestal vai além de sua função ambiental: constitui um ativo estratégico em mercados de carbono, possibilitando novas formas de desenvolvimento socioeconômico aliado à conservação ambiental. Conclui-se que a proteção das florestas é um investimento no futuro coletivo, integrando dimensões ambientais, sociais e econômicas. A experiência da comunidade Porto Ceasa demonstra que práticas locais, aliadas a políticas públicas e à cooperação global, são fundamentais para garantir a preservação dos ecossistemas e assegurar um planeta equilibrado para as próximas gerações.

Palavras-chave: Manejo florestal sustentável; comunidades tradicionais; estoque de carbono; serviços ecossistêmicos.

Eixo Temático I: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

COMPARAÇÃO ENTRE OBSERVAÇÃO E REANÁLISE DO ERA 5 PARA UM CASO DE CHUVA EXTREMA NO RIO GRANDE DO SUL.

Enzo Fernandes Gaddo¹; Graciela Redies Fischer²; Henrique Nörnberg da Silva³; Samuel Hosser⁴; Leonardo José Gonçalves Aguiar⁵

¹*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas - enzofg249@gmail.com*

²*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas - graciela.fischer@gmail.com*

³*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas - henriquens8@gmail.com*

⁴*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas - samuelhosser@hotmail.com*

⁵*Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas - veraneiro@yahoo.com.br*

Com as mudanças climáticas, eventos meteorológicos extremos têm se tornado mais frequentes em diferentes regiões do globo, aumentando seus impactos sociais e econômicos. Entre os dias 30 de abril e 10 de maio de 2025, o Rio Grande do Sul vivenciou um dos eventos de precipitação mais intensos de sua história, resultando em enchentes, pessoas desalojadas e grandes prejuízos. Particularmente, em 2 de maio foram registrados acumulados superiores a 100 mm em pelo menos quatro estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O objetivo deste trabalho foi avaliar a acurácia da reanálise ERA5 em representar esse evento extremo, a partir da comparação com dados observados em 37 estações automáticas do INMET e todos os pontos de grade do ERA5 no estado. Foram elaborados mapas de precipitação observada (INMET) e estimada (ERA5), os quais revelaram que a reanálise apresentou limitações na magnitude e localização da chuva, indicando máximos entre 100 e 120 mm, enquanto as observações registraram valores superiores a 200 mm, sobretudo nas regiões noroeste, norte e nordeste do estado, contudo a reanálise não representou seus máximos no nordeste. Conclui-se que o ERA5 tende a distribuir a precipitação de forma suavizada, subestimando a intensidade de eventos extremos, o que evidencia a necessidade de análises contínuas com dados observacionais para casos de eventos extremos de precipitação.

Palavras-chave: ERA 5; Chuva; Extremo.

Trabalho apoiado por bolsa Pet (Programa de Educação Tutorial).

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CORREDOR ECOLÓGICO DA QUARTA COLÔNIA

Matheus Degrandi Gazzola¹; Pedro Braga Nunes²; Juliane Cardozo Rigão¹; Djoney Procknow¹; Guilherme Diego Fockink¹; Ana Paula Moreira Rovedder¹

¹Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria;

²Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria.

O presente trabalho retrata o processo de execução de um dos principais objetivos do projeto “Restauração Ecológica e Inclusão Social no Corredor Ecológico da Quarta Colônia (CEQC)”, executado pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em Recuperação de Áreas Degradadas, da UFSM, que visa a construção participativa de arranjos de sistemas agroflorestais, com foco na diversificação da pequena propriedade familiar. A etapa de planejamento de um sistema agroflorestal pode ser bastante complexa e certamente é uma das mais determinantes para a qualidade do desencadeamento dos processos ecológicos visados e para a geração de renda. Dentro do contexto do CEQC, cujas finalidades são a recuperação de processos ecológicos e o uso sustentável dos recursos naturais no território, os sistemas agroflorestais são estratégicos, tendo em vista a forte presença de pequenas propriedades e de agricultura familiar. Para a primeira etapa a equipe levou uma lista ampla de espécies possíveis para a região, com base em uma cartilha de espécies e recomendações fruto estudos prévios. Os beneficiários puderam marcar seu interesse em cada uma das 49 espécies, divididas em três categorias de porte e exigência em luz e informações adicionais acerca de usos potenciais e origem (exótica/nativa); também puderam enriquecer a lista com sugestões. Os interesses dos sete beneficiários foram compilados em uma tabela. Portando as espécies mais desejadas por cada produtor, a equipe confeccionou uma lista com doze espécies para compor o arranjo, nas seguintes proporções: para cada espécie exigente em luz ou de porte alto, duas espécies com porte médio ou relativa tolerância ao sombreamento e três espécies com porte médio-baixo e/ou boa tolerância ao sombreamento. Com os arranjos montados, a equipe retornou aos produtores para o acordo final de espécies, onde foram adaptadas as melhores opções e seleção das variedades e cultivares, quando aplicável. As espécies mais desejadas se encontram na categoria das frutíferas, mostrando que outros fins das agroflorestas, como a produção de madeira, de espécies medicinais e de biomassa, mesmo com espécies ofertadas na lista, foram pouco visadas pelos beneficiários. Espécies madeireiras, medicinais e de adubação foram inseridas nos arranjos. Decorrido um ano de projeto, foram planejadas e implantadas sete agroflorestas nos municípios de Agudo e Santa Maria, em contextos com diferentes graus de impacto sofridos pelos eventos climáticos extremos de 2024.

Palavras-chave: restauração produtiva; agricultura familiar; tecnologias sociais.

Trabalho viabilizado pelo projeto “Restauração Ecológica e Inclusão Social no Corredor Ecológico da Quarta Colônia” por meio da política pública de Reposição Florestal Obrigatória (RFO) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA), com recursos da Transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A.

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais

COPINHO : UMA JORNADA SUSTENTÁVEL

Felipe Corrêa.¹; Julia Garcia.²; Luise Gherke.⁴; Maria Eduarda Simon.⁵

¹Diretoria de Projetos , Rotaract Club de Santa Maria Liberdade; ²Diretoria de Meio Ambiente, Rotaract Club de Santa Maria Liberdade

Santa Maria é a quinta maior cidade do Rio Grande do Sul, reconhecida por suas riquezas culturais, arquitetônicas e religiosas. No entanto, é sua natureza quem mais atrai os visitantes, com paisagens compostas pelos biomas Pampa e Mata Atlântica. Localizada no centro do estado, a cidade possui uma vasta riqueza hídrica em seu solo e subsolo, com aquíferos, arroios e rios que atravessam áreas urbanas.

Nos últimos anos, observou-se um aumento de moradores próximos a esses corpos d'água, o que gerou maior poluição e impacto ambiental. Para contribuir com a solução desse problema, o Rotaract Club de Santa Maria Liberdade, em parceria com o Rotary Club de Santa Maria Dores e o Interact Club de Santa Maria Dores, criou o livreto “Copinho: Uma Jornada Sustentável”.

O objetivo do projeto é conscientizar a população sobre o descarte correto do lixo, a preservação ambiental e o papel da sustentabilidade no cuidado com o planeta. A iniciativa resultou na produção de uma revista de educação ambiental distribuída para 1.500 alunos do 6º ano da rede municipal de ensino. De forma lúdica e interativa, a publicação aborda temas como sustentabilidade, poluição, descarte adequado de resíduos e práticas sustentáveis para o dia a dia.

Inicialmente, o projeto previa ações presenciais nas escolas, mas precisou ser adaptado devido à pandemia e à adoção do ensino remoto. A revista passou a ser o principal meio de disseminação das informações, mantendo os objetivos educacionais e de engajamento da comunidade. Sua idealização exigiu organização e criatividade para criar um material que fosse, ao mesmo tempo, atrativo, acessível e transformador.

A publicação inclui narrativas, dados sobre o município, dicas sustentáveis, brincadeiras e atividades práticas que ajudam as crianças e suas famílias a compreender o impacto das ações humanas no meio ambiente. Acredita-se que o conteúdo da revista promoverá mudanças de comportamento não apenas entre os estudantes, mas também em seus lares e comunidades, incentivando atitudes mais conscientes e responsáveis.

Palavras-chave: Santa Maria; Rotaract; Sustentabilidade

Trabalho apoiado pelo programa Rotary International

Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

Efeitos de um evento climático extremo sobre biomarcadores comportamentais em *Daphnia magna* no sul da Lagoa dos Patos

Eduarda Rodrigues Pinheiro¹; Jenifer Silveira Moraes²; Grasiela Lopes Leões Pinho³;
Marta Marques Souza^{1,2*}.

Universidade Federal de Rio Grande,

¹*Programa de Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais;*

²*Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas;* ³*Instituto de Oceanografia;*

⁴*Instituto de Ciências Biológicas.*

O aquecimento global altera o balanço energético da Terra, intensificando eventos climáticos extremos, como inundações, que favorecem a entrada de contaminantes em corpos d'água. Em abril de 2024, o Rio Grande do Sul enfrentou enchentes que atingiram diversas regiões, incluindo a cidade de Rio Grande, no extremo sul do Estado. O escoamento para o Oceano Atlântico, via Lagoa dos Patos, elevou o nível da laguna e da região estuarina, possivelmente transportando sedimentos e contaminantes. Este estudo avaliou a qualidade da água superficial da Lagoa dos Patos por meio de biomarcadores comportamentais e de defesa celular em *Daphnia magna*, analisando a atividade locomotora e a resistência a múltiplos xenobióticos (MXR) via efluxo celular. As amostras de água foram coletadas próximo as cidades de Pelotas ($31^{\circ}48'10"S\ 52^{\circ}10'36"W$ – P1), de São Lourenço ($31^{\circ}26'37"S\ 51^{\circ}47'37"W$ – P2) e do Rio Grande ($32^{\circ}01'45"S\ 52^{\circ}05'50"W$ – P3), nos meses de junho, julho e agosto, respectivamente. Para análise dos biomarcadores comportamentais e de defesa celular, primeiramente os organismos foram expostos à água conforme a norma ABNT BNR 12713. Posteriormente, para análise do fenótipo de MXR, os organismos foram incubados com Rodamina B ($5\ \mu M$, substrato fluorescente das proteínas transportadoras) por 1h. Após a lavagem, foram transferidos para uma água limpa e após 1h, uma alíquota de cada amostra foi transferida para placa de 96 poços para análise do efluxo do fluorescente, como indicativo da atividade das proteínas transportadoras. Para avaliação da atividade locomotora, os organismos foram transferidos para uma placa de 24 poços, com 1 mL de água de cultivo, sendo registrado o comportamento por 30 min no escuro, utilizando o sistema *DanioVision*. Os biomarcadores indicaram alterações comportamentais em ambos biomarcadores. No MXR, os organismos expostos ao P3 apresentaram maior efluxo (21730 ± 4352), significativamente superior aos demais grupos ($p < 0,001$), enquanto P1 e P2 mostraram valores menores, sugerindo menor ativação do mecanismo de defesa celular. Quanto à atividade locomotora na arena, o P1 apresentou hiperatividade significativa ($0,01681 \pm 0,005378$; $p < 0,001$) em relação a P2 e P3, possivelmente indicando a presença de contaminantes que estimulam a atividade. Os resultados destacam o impacto do evento climático de 2024 na qualidade da água da Lagoa dos Patos e a necessidade de monitoramento contínuo em cenários como esse.

Palavras-chave: Lagoa dos Patos; Enchentes; Comportamento; Defesa celular.

Trabalho apoiado pelo programa CNPq e CAPES.

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

EFEITOS DO CULTIVO DE SOJA SOBRE A FISIOLOGIA E BIOQUÍMICA DE ESPÉCIES NATIVAS DO BIOMA PAMPA

Thaís Luz Zanchi¹; Cleusa Vogel Ely²; Jocimar Caiafa Milagre³; Peter Pinheiro Saldanha²; Lucas da Rosa Lima³; Gabriel Kohler³; Luciane Almeri Tabaldi²

¹*Programa de Pós-graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria;*

²*Departamento de Biologia, Universidade Federal Santa Maria*

³*Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal Santa Maria*

O Pampa brasileiro é um bioma de elevada relevância ecológica e sociocultural, com significativa biodiversidade e serviços ecossistêmicos essenciais, como regulação climática, polinização e produção de alimentos. No entanto, é o bioma menos protegido do país e sofre intensa pressão antrópica, especialmente pela expansão da soja, que reduz a vegetação nativa, compromete a qualidade ambiental e aumenta a vulnerabilidade frente às mudanças climáticas. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos da contaminação por metais pesados em espécies nativas do Pampa em fragmentos sob influência do cultivo de soja. Esses contaminantes provocam impactos severos, afetando desde processos bioquímicos até a integridade celular das plantas. O acúmulo de metais pesados pode desencadear estresse oxidativo, inibir enzimas essenciais e comprometer a fotossíntese e o crescimento vegetal. Tais condições resultam em sintomas visíveis, como clorose, necrose e raízes encurtadas, que reduzem a capacidade de sobrevivência em fragmentos já pressionados pela agricultura. Além disso, a contaminação por metais pesados altera a microbiota do solo, prejudica ciclos biogeoquímicos e diminui a fertilidade a longo prazo, ampliando os riscos para a conservação do bioma. Este estudo será desenvolvido em cinco fragmentos de campo nativo localizados nos municípios de São Sepé e Santa Maria (RS), considerando três estratos de amostragem: borda, meio e interior do fragmento. Em cada estrato serão definidos aleatoriamente cinco pontos amostrais, nos quais serão coletadas amostras de solo superficial (0–10 cm) e de tecidos de três espécies nativas (*Paspalum notatum*, *Vernonanthura nudiflora* e *Desmodium incanum*). Serão avaliados os parâmetros químicos do solo, concentrações de metais e nutrientes, além de respostas morfofisiológicas e bioquímicas das plantas, incluindo pigmentos fotossintéticos e variáveis relacionadas ao estresse oxidativo. A hipótese deste trabalho é que a proximidade das áreas agrícolas esteja associada a maiores níveis de contaminação e estresse fisiológico nas plantas, indicando que o avanço do uso agrícola não apenas acelera a perda de biodiversidade, mas também reduz a resiliência do bioma às mudanças climáticas. Os resultados previstos buscam contribuir para estratégias de manejo sustentável e fortalecer políticas públicas voltadas à conservação do Pampa diante da intensificação de pressões antrópicas e crise climática.

Palavras-chave: biodiversidade; metais pesados; *Glycine max*

Trabalho apoiado pela CAPES

Eixo Temático I Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



ESPÉCIES EXÓTICAS NA REGENERAÇÃO DE MATAS CILIARES EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO APÓS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Pedro Braga Nunes¹; Guilherme Diego Fockink²; Matheus Degrandi Gazzola²; Henrique Araujo Barichello²; Djoney Procknow²; Ana Paula Moreira Rovedder².

¹Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria.

²Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria.

A invasão biológica é considerada a segunda maior causa de degradação de habitats e perda de biodiversidade, atrás apenas da conversão do uso do solo para fins agropecuários. Tal problemática torna-se ainda mais preocupante quando situada em unidades de conservação (UC) e no contexto das mudanças climáticas, que favorecem a disseminação de espécies exóticas invasoras (EEI). No Brasil todas as UC possuem o registro de pelo menos uma EEI, fator que impacta diretamente a conservação da biodiversidade. Para o estado do Rio Grande do Sul (RS) tal cenário é ainda mais delicado devido aos eventos extremos pluviométricos de maio de 2024 que, dentre muitos danos, resultaram em 15.087 pontos de deslizamentos e mais de 90 mil hectares de áreas de preservação permanente (APP) de cursos d'água degradadas. Tendo em vista o exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de EEI em matas ciliares degradadas pelas enchentes de 2024, localizadas no Parque Estadual da Quarta Colônia, na região central do Rio Grande do Sul. O levantamento da vegetação foi realizado em 30 parcelas permanentes de 1m² cada, alocadas de forma sistemática em direção transversal ao curso hídrico presente na UC, o Rio Jacuí. Ao todo, foram identificadas 13 espécies exóticas para a área de estudo, distribuídas em 10 famílias botânicas. Do total de espécies, apenas 2 são consideradas legalmente como exóticas invasoras, sendo elas a uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.) e a escadinha-do-céu (*Nephrolepis cordifolia* (L.) C.Presl) pela Portaria SEMA 79/2013, ambas com apenas um indivíduo detectado. A mamona (*Ricinus communis* L.) consta na portaria como espécie com dados insuficientes para a classificação como invasora. Destaca-se também a presença da batata-doce (*Ipomea batatas* L. (Lam.)), cultivada nas regiões circundantes da UC. A presença de EEI nestes ambientes destaca o nível de fragilidade ecológica que se encontram as matas ciliares na região central do RS, situação agravada após os eventos climáticos extremos de 2024. Além disso, evidencia a necessidade de resposta rápida à invasão biológica, alternativa de melhor custo benefício na prevenção de novos danos à biodiversidade gaúcha, já muito afetada pela falta de iniciativas de conservação por parte do poder público estadual.

Palavras-chave: invasão biológica; regeneração natural; biodiversidade.

Trabalho apoiado pelo ICMBio.

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

FATORES DE INFLUENCIA NA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DAS ÁGUAS NATURAIS DO RIO DA VÁRZEA (RS).

Paulo Roberto Bairros da Silva¹; Frederico Fabio Maud²

¹Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria; ²Centro de Recursos Hídricos e Estudos Ambientais, Universidade de São Paulo

Os impactos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica, em termos da dualidade quantidade e qualidade, com as projeções de alterações nos padrões de precipitação e o aumento de eventos extremos tem demonstrado tendências de redução nas vazões e o aumento de conflitos pelo uso da água nos períodos de escassez. Nesse contexto de adaptação às mudanças climáticas e mitigação de seus impactos, a avaliação da qualidade das águas naturais surge como uma necessidade para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos disponíveis. Este estudo investigou os impactos das atividades de extração mineral de rochas semipreciosas nos parâmetros físicos e químicos das águas do Rio da Várzea (RS) buscando identificar se as alterações na qualidade estão diretamente vinculadas as atividades de extração mineral ou a fatores naturais, como sazonalidade e características do solo. A região concentra a maior produção mundial de geodos de ametista, especialmente no município de Ametista do Sul (RS). A Bacia hidrográfica do Rio da Várzea (9.463,46 km²), abrange 55 municípios no norte do RS (Figura 1). Delimitamos pontos amostrais estratégicos sobre pontes viárias no Rio da Várzea (RS) nos municípios de Barra Funda, Rodeio Bonito, Ametista do Sul, Iraí (Ponte Velha e BR 386) onde foram analisados parâmetros in situ, como Temperatura (T), Turbidez (NTU), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Potencial Hidrogeniônico (pH), Potencial Redox (Eh), Condutividade Elétrica (CE), Oxigênio Dissolvido (OD) com o uso de equipamento multiparâmetros marca Horiba, modelo U50, com calibração padrão. Os dados foram submetidos a análises estatísticas e os resultados demonstram que não houveram evidências diretas do impacto das atividades mineradoras nos parâmetros analisados. Os valores de CE, STD, NTU e OD permaneceram dentro dos limites da Resolução 357 (CONAMA, 2005). O predomínio local na bacia hidrográfica de Latossolos Vermelhos Distróficos Húmicos pode explicar o pH levemente ácido (4,0-5,4). Assim, as alterações nos parâmetros físicos e químicos do Rio da Várzea são mais influenciadas por fatores naturais (solo, clima, vazão) do que pela mineração.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, Qualidade da água, Extração mineral.

Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO SOBRE ATROPELAMENTOS DE MAMÍFEROS NA BR-471, SUL DO BRASIL

Greiciane Pereira da Silva¹; Jonatas Henrique Prado²; Eduardo Resende Secchi^{1,3}.

Universidade Federal do Rio Grande,

¹*Programa de Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais;*

²*Instituto Caipora;* ³*Instituto de Ciências Biológicas.*

As rodovias representam uma das principais ameaças à fauna silvestre, provocando mortes por atropelamento que podem comprometer populações locais. A variabilidade climática é um fator potencial que pode influenciar a ocorrência desses eventos, visto que mudanças sazonais de precipitação podem alterar tanto a disponibilidade de recursos quanto o comportamento dos animais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação entre a precipitação pluviométrica acumulada e os atropelamentos de mamíferos na BR-471, no trecho que cruza a Estação Ecológica do TAIM, no sul do Brasil, no período de abril de 2010 a dezembro de 2014. Para tanto, foram analisados registros mensais de atropelamentos de mamíferos ($n = 1.110$) entre abril e dezembro, juntamente com dados de precipitação acumulada obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram aplicados testes de correlação de Spearman e modelos de regressão (quasi-Poisson) para investigar a associação entre as variáveis. Os resultados indicaram ausência de relação significativa entre chuva acumulada e atropelamentos ($\rho = 0,05$; $p = 0,73$), confirmada também pelo modelo de regressão (coef. = $-0,000015$; $p = 0,99$). A elevada variabilidade observada (superdispersão $\approx 9,5$) sugere que outros fatores, como fluxo veicular, disponibilidade de alimento ou hábitos específicos das espécies, podem ter maior influência na incidência dos atropelamentos. Conclui-se que a precipitação, isoladamente, não constitui um bom preditor para os atropelamentos de mamíferos na região, reforçando a necessidade de integrar variáveis ambientais e antrópicas em análises futuras, de modo a subsidiar medidas de mitigação mais eficazes.

Palavras-chave: ecologia de estradas; precipitação; conservação da fauna

Trabalho apoiado pelo programa CAPES

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

O POTENCIAL INVASOR DO CYNODON DACTYLON (L.) PERS. (POACEAE) MUDA DE ACORDO COM OS HÁBITOS DE CRESCIMENTO DAS PLANTAS DE UMA COMUNIDADE?

Alana Gomes Simionato¹; Helena Streit¹; Gerhard Ernst Overbeck¹

¹*Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre, Departamento de Botânica,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

Entre os principais fatores que afetam as comunidades biológicas terrestres e promovem a perda de biodiversidade no Antropoceno estão as mudanças climáticas e as mudanças no uso e cobertura da terra. Essas mudanças alteram as barreiras climáticas naturais, facilitando a invasão de espécies exóticas em novas áreas. Embora os impactos das mudanças climáticas e das invasões biológicas na biodiversidade ainda não sejam totalmente compreendidos, há consenso de que esses fatores afetam negativamente tanto a diversidade biológica quanto o funcionamento dos ecossistemas. Nos campos do bioma Pampa, quase metade da vegetação nativa já foi transformada (48,4%), o que pode facilitar a invasão de plantas exóticas. Para poder desenvolver estratégias de prevenção e controle, é importante entender os processos de invasão. Neste trabalho, utilizamos *Cynodon dactylon*, uma gramínea tropical invasora no bioma Pampa, para investigar essa questão. Em um primeiro experimento, avaliamos, a taxa de sobrevivência e o crescimento da espécie invasora, plantando ramos com 1, 2 e 4 nós em bandejas de 20x30cm, mantidas em um ambiente controlado e com rega a cada dois dias. Como esperado, os ramos que mais produziram brotos foram os de 4 nós. Entretanto, os ramos que tiveram um maior crescimento em relação ao seu tamanho inicial foram os ramos de 1 nó. A sobrevivência foi de 100%, evidenciando o alto potencial invasor da espécie. Com base nesses resultados, estamos planejando um experimento para testar qual tipo de campo (predominância de plantas de crescimento entouceirado, e predominância de plantas prostradas) é mais suscetível à invasão do *C. dactylon*, a ser implementado em setembro de 2025. Compreender o processo de invasão da espécie em campos com diferentes características é essencial para avaliar a estabilidade das comunidades campestres frente às mudanças climáticas.

Palavras-chave: invasão biológica; espécies exóticas; bioma Pampa

Trabalho apoiado pelo programa INCT Observatório da Biodiversidade Brasileira (CNPq 406757/2022-4)

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

QUALIDADE QUÍMICA DO SOLO EM MATA CILIAR ATINGIDA PELAS ENCHENTES DE 2024 NO RIO GRANDE DO SUL: IMPLICAÇÕES PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Guilherme Diego Fockink¹; Djoney Procknow¹; Matheus Degrandi Gazzola¹; Pedro Braga Nunes²; Pâmela Érica Silva dos Santos¹; Ricardo Bergamo Schenato³; Ana Paula Rovedder¹

¹Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria;

²Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria;

³Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria;

As enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul causaram severos impactos em ecossistemas ripários, incluindo a remoção completa da vegetação nativa e a movimentação e deposição de sedimentos. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade química do solo em uma mata ciliar degradada pela enchente, às margens do Arroio Corupá, no município de Agudo/RS, para fins de restauração ecológica. Foi coletada uma amostra composta de solo, formada por três subamostras retiradas aleatoriamente em uma área de 315 m², caracterizada pela remoção total da vegetação nativa e pela deposição de sedimentos decorrente da ação da água. As coletas foram realizadas na profundidade de 0–20 cm, utilizando um trado holandês. A análise química básica foi realizada no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Santa Maria. Os resultados evidenciaram boa fertilidade natural. Contudo, o teor de matéria orgânica foi de 0,1%, indicando reduzida capacidade de retenção de nutrientes. A saturação por bases foi de 81,9% e o pH de 5,6. O teor de cálcio (4,0 cmol_c dm⁻³) foi médio, enquanto o teor de magnésio (1,4 cmol_c dm⁻³) foi alto. Os teores de fósforo (19,4 mg dm⁻³) e potássio (84,0 mg dm⁻³) também foram altos, possivelmente associados à dinâmica das inundações e ao transporte de sedimentos oriundos de áreas produtivas. Apesar dos altos teores desses macronutrientes, o solo da área estudada apresenta limitações químicas significativas, relacionadas ao baixo teor de matéria orgânica e à textura arenosa do sedimento depositado. Essas condições representam desafios à restauração ecológica, tornando necessária a adoção de práticas de manejo conservacionista antes da implantação de projetos. Entre as medidas recomendadas, destacam-se a calagem, aliada a estratégias para o aumento do teor de matéria orgânica, como a adubação verde e a cobertura permanente do solo. Em etapas subsequentes, podem ser aplicadas técnicas de restauração ecológica, como a muvuca de sementes e a nucleação com o uso de espécies nativas adaptadas a ambientes instáveis e de baixa fertilidade, visando acelerar a recomposição da vegetação. A integração dessas práticas é fundamental para restabelecer as funções ecológicas da mata ciliar e aumentar sua resiliência diante de eventos climáticos extremos.

Palavras-chave: diagnóstico; restauração ecológica; conservação do solo.

Trabalho apoiado pela TAESA S.A., SEMA-RS e FATEC/UFSM.

Eixo Temático (Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais)



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA PÓS-CONTROLE DE *Ulex europaeus* L. NO BIOMA PAMPA

Henrique Araujo Barichello¹; Ana Paula Moreira Rovedder²; Sabrina Nicoletti³; Pedro Braga Nunes⁴, Bruno Collares⁴; Milena Gonçalves⁵

¹Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria; ²Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria;

³Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria;

⁴Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria; ⁵Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria

O *Ulex europaeus* L. (tojo) é um arbusto pertencente à família Fabaceae e espécie exótica invasora (EEI) consolidada no estado do Rio Grande do Sul, atingindo áreas de savana e estepe do bioma Pampa. Quando não manejado, expande-se rapidamente sobre áreas de campo nativo, formando maciços extensos que inviabilizam a prática da pecuária, atividade necessária para a manutenção da fisionomia campestre. Nesse contexto, a adoção de técnicas de controle da espécie, associados ao monitoramento, são fundamentais para minimizar os custos socioambientais provocados pelo tojo. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição florística da regeneração natural de uma área pós-controle mecânico do tojo. O manejo consistiu no arranque, através de retroescavadeira, da planta inteira, ao longo de uma faixa de 3 x 120m (360m²), próxima a cerca da propriedade. A invasão caracterizava-se por um estágio inicial, com alguns arbustos com altura \leq 1m adentrando o campo a partir da faixa de domínio. Cerca de um mês após o manejo, foi realizado o monitoramento. Para isso, seis parcelas de 1m² foram distribuídas sistematicamente, distantes 20 metros entre si, ao longo da faixa manejada. Em cada parcela foi contabilizada a riqueza de espécies e o número de regenerantes de tojo. Ao todo, foram identificadas 20 espécies, sendo a riqueza média de somente 7,5 espécies/m². O tojo apresentou maior frequência, estando presente em todas as parcelas avaliadas, com média de 10 plântulas/m², seguido de *Oxalis eriocarpa* (83%), *Bulbostylis capillaris* (67%) e *Cynodon dactylon* (50%) e *Dichondra sericea* (50%). Tanto a baixa riqueza de espécies nativas quanto a baixa densidade de plântulas de tojo pode ser atribuída a pressão de pastejo por ovinos presentes na área. Verifica-se a necessidade de novos monitoramentos para avaliar a regeneração do tojo e, caso necessário, repasses nas técnicas de controle e estratégias de enriquecimento a fim de aumentar a riqueza de espécies nativas.

Palavras-chave: tojo, bioma pampa, invasão biológica

Trabalho apoiado pelo programa CAPES-CNPQ

Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE CACHOEIRA DO SUL: ANÁLISE DA PAISAGEM A PARTIR DOS RIOS E IMPACTOS DAS INUNDAÇÕES DE 2024

Letícia Castro Gabriel¹; Ariel Felipe Geraldo Zaghetti¹; Martiele Wilhelm¹; Gabriela Martins Flores²; Maiara Baldissarelli³; Amanda Eloísa Kasburger¹; Maicon Pinto de Moraes¹; Raquel Weiss²

¹*Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria;*

²*Departamento de Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;*

³*Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina.*

Em maio de 2024, diversos municípios do Rio Grande do Sul foram severamente afetados pelas inundações, configurando cenários de calamidade social e ambiental com a realocação de grande contingente de pessoas e mudanças significativas na paisagem. Neste contexto, a Região Geográfica Imediata de Cachoeira do Sul (REGICS), composta pelos municípios de Cachoeira do Sul, Novo Cabrais, Paraíso do Sul e Cerro Branco, está inserida entre os biomas Pampa e Mata Atlântica, o que lhe confere uma paisagem natural e de apropriações antrópicas marcadas por transições características e singulares refletida na topografia e na presença de importantes cursos d'água, como o rio Jacuí e seus afluentes, que moldam o território e influenciam diretamente o uso e ocupação do solo. Destaca-se o padrão geomorfológico de planícies fluviais, cujas áreas apresentam sedimentos decorrentes da erosão e deposição fluvial, com altitudes baixas e que, consequentemente, sofrem a influência das dinâmicas hídricas. Embora os períodos de cheia do Jacuí sejam historicamente conhecidos, os recentes eventos climáticos extremos ocasionaram inúmeros extravasamentos ao longo de seu leito, evidenciando ainda mais a vulnerabilidade que a região enfrenta diante das novas configurações ambientais. Logo, este estudo analisou as mudanças na paisagem da REGICS junto à mancha de inundaçāo registrada em maio de 2024. A metodologia consistiu na análise multitemporal do uso e ocupação do solo, antes e depois do evento, com geração de dados quantitativos, análises horizontais e verticais da paisagem, pautadas nos estudos da ecologia da paisagem. Os resultados revelam que 14,7% do território foi afetado, com a mancha de inundaçāo superando a planície fluvial em determinadas áreas. Sobretudo, registrou-se uma diminuição da cobertura natural, onde houve uma perda de aproximadamente 3% (1.294,2ha) de formação florestal e campestre. Notadamente ocorreram processos de extinção, encolhimento, perfuração e fragmentação com ruptura de contínuos de manchas, especialmente nas áreas imediatas e adjacentes aos leitos dos rios. Reforça-se a preocupação e urgência de ações quanto à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, tanto nas áreas urbanas quanto rurais da região, dado que três de seus municípios estavam em estado de calamidade e um em emergência. Cenário que gradativamente torna-se mais frequente e vulnerável às chuvas, em virtude dos eventos observados após maio de 2024 e suas consequências.

Palavras-chave: Paisagem; Transformação da paisagem; Recursos hídricos; REGICS; Desastres climáticos.

Trabalho apoiado pela FAPERGS.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

SEMEANDO RESILIÊNCIA: RELATO DA PRIMEIRA MUVCUCA DE SEMENTES DO RIO GRANDE DO SUL

Djoney Procknow¹; Guilherme Diego Fockink¹; Pedro Braga Nunes²; Matheus Degrandi Gazzola¹; Henrique Araujo Barichello¹; Ana Paula Moreira Rovedder¹

¹Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria;

²Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria.

No ano de 2024, eventos climáticos extremos atingiram parte do território do estado do Rio Grande do Sul, entre eles, o Corredor Ecológico da Quarta Colônia (CEQC). Dados publicados, estimam que o impacto da enchente na vegetação nativa ultrapassa 90 mil hectares, principalmente, em Áreas de Preservação Permanente. Diante desta problemática, a restauração ecológica é uma aliada na mitigação de eventos climáticos extremos, oriundos das mudanças climáticas. Entre as estratégias de restauração, destaca-se a semeadura direta por meio da muvuca de sementes, a qual é uma mistura de sementes de ciclos de vida e funções distintas, estrategicamente formulada para a restauração ecológica de áreas degradadas. A presente pesquisa tem por objetivo relatar a ação de implantação da técnica de semeadura direta por meio da muvuca de sementes em uma Área de Preservação Permanente após desastre climático extremo no CEQC. A muvuca de sementes foi realizada por uma ação coletiva entre diversas instituições, pesquisadores e comunidade local em outubro de 2024, em uma propriedade rural no município de Agudo/RS, e reuniu aproximadamente 50 participantes. Foram utilizadas cerca de 166 mil sementes, distribuídas em quatro espécies de adubação, como por exemplo, crotalária (*Crotalaria spectabilis*) e feijão-guandu (*Cajanus cajan*) e 26 espécies arbóreas, entre elas, angico-branco (*Albizia niopoide*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolia*), maricá (*Mimosa bimucronata*) e pitanga (*Eugenia uniflora*). As sementes foram adquiridas sob diferentes procedências, próximas da região de estudo. Antes da implantação, o solo da área foi preparado por meio de gradagem e realizada aplicação de calagem e de NPK. No momento da implantação, as sementes de todas as espécies foram homogeneizadas, separadas em pequenos lotes e lançadas ao solo pelos próprios colaboradores. O monitoramento da área está sendo conduzido por um período mínimo de 12 meses, com expectativa de gerar dados inéditos sobre a eficiência da técnica, principalmente, no cenário após evento climático extremo. Essa iniciativa representa um marco importante para a restauração ecológica no Rio Grande do Sul, uma vez que representa a primeira experiência coletiva registrada de muvuca de sementes no estado. Espera-se que a iniciativa estimule outros agentes restauradores a adotarem a técnica, ampliando seu uso como ação de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas.

Palavras-chave: restauração ecológica; eventos climáticos extremos; mitigação.

Trabalho apoiado pela TAESA S. A.; SEMA-RS e FATEC-UFSM.

Eixo Temático (Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais)



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

TAXA DE AQUECIMENTO COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ECOSISTEMAS LACUSTRES

Carlos Henrique Saldanha-Ferrari¹; Matheus Henrique Tavares^{1,2}; David da Motta Marques¹; Lúcia Helena Ribeiro Rodrigues¹; Juan Martín Bravo¹

¹*Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;*

²*Géosciences Environnement Toulouse, Université Toulouse 3*

Ecossistemas lacustres, corpos hídricos associados a serviços ambientais essenciais, têm seus processos físicos, químicos e biológicos regulados pela temperatura da água. Tal parâmetro é substancialmente afetado pela ocorrência de eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas, como as ondas de calor, que podem ser mensuradas a partir de índices que expressam a intensidade e a duração desses eventos. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos das ondas de calor junto à Lagoa Mangueira/RS, lagoa rasa costeira subtropical, com a utilização da taxa de aquecimento, índice de onda de calor que se distingue da maioria dos demais dada a sua relativização no tempo. Para tal, um modelo calibrado de estimativa da temperatura da água foi utilizado para geração de séries temporais de temperatura da água a partir de séries temporais de temperatura do ar, obtidas junto a um conjunto de 26 modelos climáticos globais (MGC). Com base nas projeções climáticas dos MCG, as séries temporais de temperatura da água foram estruturadas segundo um período histórico (1985-2014) e três cenários futuros (2081-2100): SSP1-2,6 (menos severo), SSP2-4,5 (intermediário) e SSP5-8,5 (mais severo). Estimadas as séries temporais de temperatura da água tanto para o período histórico como para os cenários futuros, foi então determinada a taxa de aquecimento como um dos índices de onda de calor e, assim, avaliar possíveis efeitos das mudanças climáticas junto à Lagoa Mangueira. A partir das projeções dos 26 MGC utilizados, o valor médio de taxa de aquecimento obtido para o período histórico e o cenário SSP1-2,6 foi 0,34°C/dia, ao passo que para o cenário SSP2-4,5 foi 0,33°C/dia e para o cenário SSP5-8,5 foi 0,29°C/dia. Tais resultados evidenciam a possibilidade de que, no cenário futuro SSP5-8,5, a temperatura da água esteja num patamar bastante alto já no início da onda de calor, dada a menor variação entre a temperatura da água na véspera do início do evento e o respectivo valor máximo. A redução nos valores de taxa de aquecimento do período histórico para o cenário futuro SSP5-8,5 pode ainda estar associada a ondas de calor mais duradouras, que implicam naturalmente num maior intervalo de tempo para a temperatura da água atingir seu valor máximo desde o início do evento. Assim, destaca-se a taxa de aquecimento como uma importante ferramenta de avaliação dos efeitos das mudanças climáticas a partir de eventos extremos como as ondas de calor sobre ecossistemas como a Lagoa Mangueira.

Palavras-chave: eventos extremos; ondas de calor; temperatura da água

Trabalho desenvolvido no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Soluções Baseadas na Natureza (INCT-SbN), financiado por MCTI, CNPq, CAPES e FAPERGS. Processo nº 406324/2022-0.

EIXO TEMÁTICO I: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

TEMPORAL CLIMATIC VARIABILITY IN THE EPITÁCIO PESSOA RESERVOIR, SEMI-ARID REGION

Nayara Barreto da Costa¹; Marcela Miranda²; Minella Martins²; Jean Ometto²

¹*Graduate Program in Earth System Science (PPGCST), National Institute for Space Research (INPE), nayara.costa@inpe.br*; ²*Division of Impacts, Adaptation, and Vulnerabilities (DIAV), National Institute for Space Research (INPE)*

Water scarcity and the increasing demand for water for multiple uses have driven the development of inter-basin water transfer systems, particularly in arid and semi-arid regions, where climatic variability strongly influences water resource availability. Accordingly, this study aimed to analyze the temporal variability of key climatic variables in the Epitácio Pessoa Reservoir, located in the Brazilian semi-arid region, identifying seasonal patterns and long-term trends, considering the variables: precipitation, reference evapotranspiration, mean air temperature, and relative humidity. The reservoir is part of the Paraíba River basin, which covers 19,088.5 km² and supplies water to over 1.8 million inhabitants. The study period spanned 1981–2023/2024. Precipitation peaked in March–April and reached minimum values in September–December, with a high standard deviation ($SD = 44.27$ mm) and coefficient of variation ($CV = 1.16$), indicating substantial relative variability and temporal irregularity, a typical characteristic of semi-arid regions. Reference evapotranspiration exhibited an inverse pattern to precipitation, with higher values during the dry season (up to 195 mm) and lower values during the rainy season (80–130 mm), $SD = 29.91$ mm, $CV = 0.21$, reflecting increased atmospheric water demand during dry months. Air temperature showed low variability, ranging from ~23 °C in June–July to 26–27.5 °C at the beginning and end of the year, while relative humidity followed the precipitation pattern, with minima of 65–70% and maxima of 78–80%, $SD = 6.45\%$, $CV = 0.09$. Trend analysis using the Mann-Kendall test indicated no significant changes in precipitation over the study period, whereas reference evapotranspiration showed a significant decreasing trend, and mean air temperature and relative humidity exhibited significant increases. These results suggest climate-driven changes that may affect the reservoir's hydrological dynamics, increasing atmospheric water demand and reducing the efficiency of rainfall-based replenishment. Therefore, the findings underscore the importance of implementing adaptive water resource management strategies, including optimized storage, continuous monitoring, and integrated planning, to ensure sustainable water availability and mitigate the impacts of climate change on public water supply in the Brazilian semi-arid region.

Keywords: Climate Change; Water Resources; Climate variability.

Work supported by the Graduate Program in Earth System Science (PGCST) of the National Institute for Space Research, by CNPq, and by FAPESP.

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

VARIAÇÃO CLIMÁTICA E QUALIDADE DO AR EM CACHOEIRA DO SUL (RS): EVIDÊNCIAS DE 2022 E 2023

Andressa Rosado Massirer¹; Flavio Manoel Rodrigues da Silva-Júnior²; Mariana Vieira Coronas^{3,4}

¹Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola, Bolsista CNPq (IC) – Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul, bolsista FIEX – UFSM; ²Universidade Federal de Alagoas), Maceió, AL; ³Laboratório de Processos Biológicos, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul. ⁴Programa de Pós-graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria.

A incidência de mudanças climáticas afeta diretamente a saúde. As características físicas e químicas dos poluentes atmosféricos e das propriedades climáticas, como temperatura, umidade e precipitação, influenciam a qualidade do ar. Estima-se que a exposição à poluição do ar causou aproximadamente 8,1 milhões de mortes no mundo e 50 mil no Brasil. No País há uma escassez no monitoramento da qualidade do ar, especialmente em áreas distantes das metrópoles. Diante disso, este estudo analisa dados de poluentes do ar e climatológicos de Cachoeira do Sul (RS) de 2022 e 2023. Os dados meteorológicos foram obtidos da Estação automática do Campus de Cachoeira do Sul da UFSM (UFSM/Metos Brasil). Utilizou-se as médias mensais de precipitação (mm) e temperaturas máximas, mínimas e médias (°C). Esses dados foram confrontados com as informações da Normal Climatológica – NC (1961-1990) para o município, conforme INEMET. Os poluentes atmosféricos (O_3 ; NO_2 ; SO_2 ; PM2,5; PM10; CO) foram obtidos diariamente via satélite utilizando um aplicativo de celular gratuito e também utilizadas as médias mensais (TheWeatherChannel - IBM,EUA). Foi analisado o coeficiente de correlação (r) entre as variáveis. Ao longo do período, a temperatura máxima foi, em média 8,80°C, maior que a NC (com maiores diferenças em julho/22, agosto/22 e agosto/2023), a temperatura mínima foi 6,86°C menor, e a precipitação foi 229,37mm acima da média climatológica. Observou-se que as temperaturas mais altas estão associadas a um aumento nos níveis de O_3 ($r=0,71$, $p<0,001$), enquanto os níveis de NO_2 diminuem com o aumento da temperatura máxima e mínima ($r=-0,73$, $p<0,001$ e $r=-0,61$, $p<0,05$, respectivamente). No que se refere aos poluentes particulados (PM2,5 e PM10), estes apresentam correlações negativas com a temperatura, mas sem significância estatística. Essas propensões destacam o impacto das condições climáticas na modulação das concentrações de poluentes atmosféricos que afetam a saúde humana. Compreender a relação entre variáveis climáticas e poluentes atmosféricos é fundamental para o planejamento de ações de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas.

Palavras-chave: mudanças climáticas; poluição do ar; saúde pública.

Trabalho apoiado pelo programa FIEX PRE/UFSM e EDITAL PRPGP/UFSM Nº 50/2024 e FAPERGS nº 24/2551-0001364-4.

Eixo Temático: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ÁREAS VERDES, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O PLANEJAMENTO URBANO E A ARQUITETURA

Michelle Budke Costa¹; Ana Carolina Domingos¹; Luiza Maria Costa Cirolini² Melissa Budke Rodrigues³

¹Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná; ²Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria; ³Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Tocantins

As mudanças climáticas aumentam a vulnerabilidade das cidades e exigem novas estratégias no planejamento urbano, na arquitetura e na gestão ambiental. Nesse cenário, as áreas verdes urbanas oferecerem benefícios como ajudar no equilíbrio do clima local, capturar carbono, melhorar a qualidade do ar e contribuir para o bem-estar da população. Este estudo teve como objetivo mapear e analisar as produções científicas que tratam da relação entre áreas verdes, serviços ecossistêmicos e mudanças climáticas. Foi realizada uma revisão sistemática no Portal de Periódicos da CAPES, usando as palavras-chave “áreas verdes”, “serviços ecossistêmicos” e “mudanças climáticas”. Seis artigos que atendiam aos critérios de inclusão foram selecionados para análise. Os artigos foram organizados em três categorias: (i) Gestão das áreas verdes urbanas, que inclui estudos sobre planejamento, uso do solo e políticas públicas municipais; (ii) Resiliência climática, que abrange pesquisas sobre infraestrutura verde e o uso de soluções baseadas na natureza como estratégias; e (iii) Serviços ecossistêmicos, que reúne trabalhos que tratam de métodos de mensuração desses serviços. A análise dos artigos mostrou que, apesar do foco em gestão e planejamento urbano, há pouca relação com a arquitetura. Aspectos como a inclusão de áreas verdes em projetos arquitetônicos, o uso de fachadas e telhados verdes e a aplicação de princípios de arquitetura bioclimática ainda são pouco explorados. Essa lacuna evidencia a necessidade de pesquisas que explorem a integração entre arquitetura, infraestrutura verde e serviços ecossistêmicos, visando fortalecer a adaptação e a mitigação das mudanças climáticas, tornando as cidades mais sustentáveis, resilientes e eficientes.

Palavras-chave: resiliência climática; serviços ecossistêmicos; arquitetura bioclimática

Eixo Temático: Cidades e Territórios Sustentáveis



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ARQUITETURA MODERNA E ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA: AS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS NO PROJETO DO EDIFÍCIO DA FACULDADE DE FARMÁCIA DA UFRGS (1953)

Quétilan Rodrigues Domingues¹; Luize Dal Rosso Amaral¹; Priscila Piccoli Dri¹ Ana
Elisa Moraes Souto²

(Times New Roman, fonte 12, normal, espaço simples, centralizado)

¹*Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo da Universidade Federal de Santa Maria;*

²*Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul.*

A crise climática é um dos temas mais proeminentes na atualidade. Além disso, surge a dúvida sobre como essas mudanças no clima impactam no modo de viver, trabalhar e habitar do homem. Nesse contexto, a arquitetura bioclimática emerge como uma solução fundamental para enfrentar esses desafios, projetando espaços que sejam ambientalmente conscientes e capazes de se adaptar às condições climáticas em constante mutação. A arquitetura bioclimática é uma abordagem projetual que visa adaptar os edifícios às condições climáticas, físicas e particularidades de cada local. Entre essas estratégias, destacam-se elementos como brises, grelhas, cobogós, o posicionamento adequado das edificações em relação ao sol, além do aproveitamento eficiente da ventilação e da iluminação natural, entre outros recursos. Embora a temática bioclimática pareça recente, essas medidas eram amplamente discutidas dentro do contexto da arquitetura moderna brasileira, que foi um movimento arquitetônico ocorrido a partir da década de 1930, e foi um dos campos onde estas estratégias, materializaram-se nas principais edificações que representam esse período. Este estudo investiga a presença de estratégias bioclimáticas no prédio da Faculdade de Farmácia da UFRGS. Para isso, será realizada a análise do projeto, com foco na descrição da envoltória da edificação, utilizando o método do redesenho e registros fotográficos. Em seguida, serão examinados os principais condicionantes climáticos que influenciam a cidade de Porto Alegre, bem como as estratégias recomendadas pela NBR 15.220-3 (2005), norma que orienta esse tema. A partir das análises realizadas, foi possível observar a aplicabilidade de diferentes estratégias bioclimática ao edifício, de modo a adaptá-lo as condições locais em que foi implantado, contemplando tanto as condições climáticas que influenciam ao prédio durante o inverno, como no verão.

Palavras-chave: Arquitetura moderna gaúcha; Arquitetura bioclimática; arquiteto Lincoln Ganzo de Castro; arquiteto Flávio Figueira Soares

Eixo Temático Cidades e Territórios Sustentáveis



CASAS SUSTENTÁVEIS: UMA POSSIBILIDADE PARA A CONSTRUÇÃO ECOLÓGICA

Otávio Nascimento¹;
Fábio Ferreira²; Laiany Mota²; Simone Pohl²
Samuel Nascimento³

¹Estudante do 2º ano do Ensino Médio, Colégio Marista Roque Gonçalves, Cachoeira do Sul, RS

²Orientadores do Colégio Marista Roque Gonçalves, Cachoeira do Sul, RS

³Estudante de graduação da Universidade Federal de Santa Maria - Campus Cachoeira do Sul, RS

A intensificação das mudanças climáticas e a crescente urbanização têm ampliado desafios relacionados ao conforto térmico e à sustentabilidade nas cidades. O presente trabalho busca apresentar o desenvolvimento de um protótipo de residência sustentável, projetado como alternativa de baixo custo para minimizar impactos ambientais e contribuir para a mitigação das ilhas de calor urbanas. O estudo fundamenta-se nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11, que trata de cidades e comunidades sustentáveis, propondo soluções acessíveis e integradas ao contexto urbano. A metodologia consistiu na construção de uma maquete utilizando materiais ecológicos e recicláveis, tais como papelão, isopor e plásticos reaproveitados, com ênfase no isolamento térmico das paredes e cobertura. O protótipo foi avaliado em ambiente externo, monitorando-se a variação térmica em diferentes compartimentos internos (quarto, cozinha e banheiro) e externos (telhado e pátio). Os resultados demonstraram que, embora telhado e pátio tenham apresentado elevação superior a 10 °C em relação às medidas iniciais, os ambientes internos mantiveram temperaturas estáveis entre 15 °C e 20 °C, confirmando a eficiência das soluções construtivas adotadas. Quando comparados aos dados de temperatura externa do município, que variaram de 11 °C no início da manhã até 19 °C no pico da tarde, observou-se que o interior da casa apresentou atenuação significativa da amplitude térmica diária. Isso demonstra que as soluções aplicadas, como paredes de múltiplas camadas, telhado isolado e claraboia reciclável, foram capazes de reduzir o impacto das variações externas, garantindo maior conforto térmico e estabilidade ambiental. Tais achados evidenciam a viabilidade de aplicar conceitos de arquitetura bioclimática e eficiência energética em residências de baixo custo, favorecendo a redução do consumo energético e a promoção do bem-estar térmico. Conclui-se que a adoção de casas sustentáveis pode representar uma estratégia prática e replicável para apoiar o planejamento urbano resiliente, fortalecendo o enfrentamento das mudanças climáticas e contribuindo para um futuro mais equilibrado e saudável.

Palavras-chave: casa sustentável; conforto térmico; arquitetura bioclimática; eficiência energética; cidades sustentáveis.

Eixo Temático: Cidades e Territórios Sustentáveis



CIDADES BIODIVERSAS: ALTERAÇÃO NO MANEJO E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS DE UM GRAMADO URBANO.

Bernardo Piaia Zilio.¹

¹*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

O presente trabalho foi realizado pelo projeto de extensão Revelar o Pampa, vinculado ao Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre (UFRGS), com o objetivo de estudar o aumento da biodiversidade de um gramado urbano através de diferentes formas de manejo, potencializando serviços ecossistêmicos e revelando potenciais paisagísticos da flora campestre nativa. Para cumprir esse objetivo, foi selecionada uma área de gramado com predominância do capim invasor braquiária (*Urochloa decumbens*) mantida com frequentes roçadas baixas, localizada entre prédios do Instituto de Biociências da UFRGS. Em um primeiro momento, foi cessado o regime de roçadas para que as plantas nativas já presentes no local pudesse crescer e se dispersar. Posteriormente, foram feitas remoções manuais periódicas do capim braquiária. Aportes de sementes foram utilizados para aumentar a riqueza de espécies. Para avaliar a composição de espécies e sua dinâmica, levantamentos por distribuição de parcelas de 1m² vêm sendo realizados anualmente e dados fitossociológicos utilizados para interpretar alterações. O primeiro levantamento, realizado em abril de 2024, resultou em 33 espécies e uma média de 13,7 por parcela, *Urochloa decumbens* apresentou a maior cobertura relativa, o segundo maior IVI (índice de valor de importância) e a quinta maior frequência relativa. Já o segundo levantamento, realizado em maio de 2025, resultou em 53 espécies e uma média de 16,4 por parcela, *Urochloa decumbens* apresentou a terceira maior cobertura relativa, o terceiro maior IVI e a maior frequência relativa. Trabalhos como esse nos dão subsídios iniciais para repensarmos e propormos a forma e a importância das áreas verdes urbanas. Gramados baixos com pouca diversidade, subutilizados, que não cumprem função ecossistêmica adequada tampouco são plenamente aproveitados pela população podem ser substituídos, em áreas de natural ocorrência de vegetação campestre, por gramados biodiversos de porte mais alto que possibilitam o florescimento e dispersão das plantas nativas, criam comunidades ecológicas com presença da fauna local e potencializam funções ecossistêmicas indispensáveis nas cidades. Além disso, esses gramados re conectam as pessoas com a flora nativa através de suas características ornamentais, configurando uma importante ferramenta de educação ambiental. Para que isso seja possível, projetos de áreas verdes urbanas devem respeitar princípios ecológicos básicos e necessidades da população.

Palavras-chave: Bioma Pampa; Educação ambiental; Paisagismo naturalista.

Cidades e Territórios Sustentáveis.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

CONJUNTO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL COM SOLUÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SÃO GABRIEL-RS.

Luiza Formanowicz Lemos¹; Juliana Lang Pádua²; Minéia Johann Scherer³

¹*Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul;* ²*Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;* ³*Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul.*

A produção de unidades de Habitação de Interesse Social (HIS) no Brasil historicamente priorizou a quantidade, desconsiderando conforto ambiental e integração urbana, gerando gastos com climatização e mobilidade. São Gabriel-RS, com 58.487 habitantes, apresenta um déficit habitacional de 2.056 famílias em 2024, evidenciando necessidade de novos empreendimentos. Esse trabalho propõe um conjunto de Habitação de Interesse Social em São Gabriel-RS, contemplando o loteamento a nível de partido geral e a definição das moradias a nível de anteprojeto arquitetônico. A sustentabilidade e eficiência energética orientam a proposta para garantir a qualidade dos espaços. Adotou-se o Selo Casa Azul + CAIXA como referência de sustentabilidade, por ser a primeira certificação brasileira desenvolvida para habitações, incluindo aspectos socioambientais e estratégias arquitetônica das residências, do conjunto e entorno. As diretrizes da certificação podem ser aplicadas em moradias de baixo custo, já que um dos objetivos do selo é diminuir os custos mensais das famílias. A proposta visa compreender as necessidades locais, propõe espaços de lazer, aplica soluções sustentáveis que priorizam o conforto e eficiência energética, de modo que a proposta pudesse obter o Selo Casa Azul. A metodologia incluiu pesquisa bibliográfica sobre HIS no país e estudos de caso para criar repertório arquitetônico, análise urbana e ambiental do terreno, aplicação de questionários a moradores de conjuntos habitacionais, entrevista com assistente social e consideração de análise pós-ocupação de habitações. O conjunto habitacional, de 14,7 hectares, ao implantar 214 unidades habitacionais em cinco tipologias, supre mais de 10% do déficit habitacional do município, prioriza a implantação de ruas arborizadas e a criação de espaços públicos verdes e equipamentos urbanos. Integrase com o entorno ao assumir estratégias de continuidade do desenho urbano existente, adotando um zoneamento que prioriza o uso misto junto à via arterial, e usos residenciais de até dois pavimentos no restante do terreno. Também dá continuidade à ciclofaixa existente, que atravessa o loteamento e conecta-se ao bairro vizinho, estimulando o uso de modais sustentáveis. Juntos, o loteamento e as habitações atingiram 60 pontos, o que classificou o conjunto na graduação Topázio do Selo Casa Azul + CAIXA, além de obter três indicadores nas categorias qualidade urbana, eficiência energética e gestão eficiente da água.

Palavras-chave: Conjunto de Habitação de Interesse Social; Sustentabilidade; Selo Casa Azul + Caixa.

Eixo Temático II: Cidades e Territórios Sustentáveis



CONTRIBUIÇÃO DE FACHADAS VERDES NO MICROCLIMA URBANO: ESTUDO POR SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NA CIDADE DE CACHOEIRA DO SUL, RS

Brenda de Oliveira Dutra¹; Lays Távore Silva¹; Keren Francini Baracy¹; Ana Lívia Farias Dib¹; Minéia Johann Scherer¹; Elaise Gabriel¹

¹ *Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria - Campus Cachoeira do Sul*

O crescente aumento populacional e o adensamento das cidades geram impactos no ambiente urbano, reduzindo as áreas disponíveis para implementação de espaços verdes. A redução da vegetação e o aumento das áreas pavimentadas elevam a temperatura, causando o efeito das ilhas de calor. A aplicação de infraestruturas vegetadas nas edificações, na forma de coberturas ou paredes verdes, emerge como alternativa a esses desafios urbanos. As fachadas vegetadas referem-se ao revestimento de alvenarias ou outras estruturas verticais, com vegetação trepadeira ou de pequeno porte. Neste contexto, esta pesquisa estuda o impacto microclimático da implantação do sistema de fachada verde em um recorte na Rua Júlio de Castilhos na cidade de Cachoeira do Sul, RS, que possui clima subtropical úmido. Com esse objetivo, foram realizados modelos tridimensionais no software ENVI-MET, permitindo comparar a situação atual, sem presença de vegetação, e outro cenário com adição de vegetação nas fachadas. A simulação foi realizada utilizando os parâmetros de um dia típico em fevereiro de 2025. Primeiro utilizou-se a ferramenta “Spaces” para modelar o recorte tridimensionalmente, atribuindo dados espaciais, geográficos e materiais. Após esse primeiro momento, há a utilização do “ENVI-guide”, para que sejam inseridas as variáveis climáticas correspondentes à data escolhida. Depois da adição e configuração dos dados climáticos, utiliza-se o “ENVI-core” para simular os elementos. Prontas as simulações, com a ferramenta “LEONARDO” há a produção dos mapas. Para o presente estudo, foram modelados dois cenários, o Cenário 1 (situação existente), e o Cenário 2 (com a adição de fachada verde nas edificações). Para a configuração de um sistema de fachada verde indireta, utilizaram-se 3 camadas, sendo estas: a camada de ar (0,10m), a camada de vegetação *Hedera Helix* (0,30), e a camada de substratos (0,11m). No “ENVI-guide”, foram inseridos os valores das medições realizadas no dia 5 de Fevereiro de 2025, em que a temperatura chegou a 39,5 °C. Após as simulações, foram gerados os mapas da temperatura do ar (Ta), nos horários das 05:00, 09:00, 12:00, 15:00 e 18:00 horas. A partir da análise dos resultados, verifica-se que o Cenário 2 apresenta um desempenho superior em relação ao Cenário 1, proporcionando uma redução de aproximadamente 2,71 °C na temperatura. Desta modo, conclui-se que a utilização do sistema de fachada verde promove benefícios significativos ao microclima urbano.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Fachadas verdes; Microclima Urbano; ENVI-met.

Trabalho apoiado pelo programa PROBIC-FAPERGS e FIPE-UFSM

Eixo Temático: Cidades e Territórios Sustentáveis.



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

ENTRE RAÍZES E REDES: INFRAESTRUTURA SUSTENTÁVEL NO PROJETO URBANO

Holzschuh, Rian¹; Gabriel Letícia¹;

¹*Curso de Arquitetura e Urbanismo, Coordenação Acadêmica, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul*

Este trabalho é o resultado da experiência desenvolvida na disciplina de Projeto Urbano e da Paisagem II, 2025/1, do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul. O objetivo consistiu na elaboração de um projeto de loteamento urbano que atendesse às diretrizes legais e contemplasse soluções integradas de infraestrutura convencional e não convencional, ou seja, com soluções baseadas na natureza - no caso de uma trama verde e azul -, contemplando mobilidade alternativa e demais estratégias sustentáveis. A gleba escolhida, com aproximadamente 22 hectares, localiza-se no bairro São José, em Santa Maria - RS, e é atravessada por uma Área de Preservação Permanente (APP), que a divide em três partes. A partir dessa característica natural, o traçado urbano foi estruturado em torno de vias veiculares, peatonais e mistas e de uma pista multiuso que margeia a APP, responsável tanto por drenagem, porque acompanhada de uma biovaleta, quanto por mobilidade sustentável. As infraestruturas convencionais como o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e energia/iluminação pública foram projetadas em consonância com o traçado viário e as declividades da conformação topográfica original. As redes de água e esgoto foram organizadas por gravidade, direcionadas a pontos de tratamento específicos nas áreas mais baixas. A iluminação adotou postes solares, garantindo eficiência energética e menor impacto visual. Nos passeios, faixas verdes destinadas ao plantio de árvores contribuem para o sombreamento, o conforto térmico e o aumento da permeabilidade do solo. Associadas a essas soluções, biovaletas e wetlands livres conduzem e tratam as águas pluviais, reduzindo riscos de alagamentos. Áreas verdes foram distribuídas por toda a gleba, configurando praças, lagos, áreas de convivência, esporte e lazer. Algumas dessas áreas também desempenham função estratégica de contenção de cheias, atuando como barreira de proteção. O projeto buscou integrar infraestruturas como estratégias fundamentais para qualificar a vida urbana, fortalecer a relação entre cidade e comunidade e responder aos desafios ambientais contemporâneos. Se apresenta como uma proposta de urbanismo resiliente, capaz de diminuir os impactos das mudanças climáticas ao mesmo tempo em que promove qualidade ambiental, inclusão social e sustentabilidade urbana.

Palavras-chave: Infraestrutura verde e azul; Projeto Urbano; Espaços públicos

Cidades e Territórios Sustentáveis



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ESTRATÉGIAS DE PAISAGISMO E SUSTENTABILIDADE EM CONJUNTOS HABITACIONAIS: ESTUDO DE CASO EM CACHOEIRA DO SUL

Daniele Teixeira Schwab Glasenapp¹(IC); Ricardo S. Rocha¹(O)

¹*Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria;* ²*Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria*

Este artigo apresenta um projeto urbano desenvolvido no âmbito da disciplina de Projeto de Habitação Social, com foco em um conjunto habitacional de aproximadamente cinco hectares, localizado em Cachoeira do Sul (RS). A proposta contempla cerca de 250 unidades residenciais, destinadas a uma população estimada de 750 pessoas, o que permite uma analogia com a escala de uma microcidade. O projeto adota estratégias de sustentabilidade urbana e paisagismo ecológico, integrando infraestrutura verde e soluções ambientais como biovaletas, lagoas de retenção, jardins de chuva e sistemas de energia solar. A ancoragem territorial é reforçada pela utilização de espécies nativas do Rio Grande do Sul e pela adoção de práticas que respeitam as características ecológicas e culturais locais. O paisagismo funcional é composto por vegetação adaptada, corredores verdes e hortas comunitárias, promovendo microclimas, segurança alimentar e espaços de convivência. Maciços de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula angustifolia*) e manjericão (*Ocimum basilicum*) foram implantados ao longo dos percursos, criando experiências sensoriais e atuando como inseticidas naturais por meio de compostos voláteis com ação repelente. O partido arquitetônico prioriza a integração entre o espaço construído e o ambiente natural, com implantação das edificações respeitando a declividade do terreno, o que favorece a drenagem pluvial, a ventilação cruzada e a insolação adequada. A escolha dos materiais — como tijolo maciço, concreto aparente, cobogó cerâmico, bambu e pintura branca — reflete uma linguagem arquitetônica contemporânea, sustentável e acessível. A infraestrutura verde proposta atua como sistema ecológico integrado, capaz de mitigar impactos das chuvas, reduzir ilhas de calor e favorecer a biodiversidade local. Ao serem incorporados de forma visível e acessível ao cotidiano dos moradores, esses elementos cumprem também função pedagógica, estimulando a educação ambiental e o cuidado coletivo. O projeto evidencia o papel da arquitetura como instrumento de transformação social, ecológica e cultural, fomentando comunidades mais saudáveis, solidárias e enraizadas em seu território.

Palavras-chave: sustentabilidade urbana; infraestrutura verde; arquitetura integrada.

Eixo Temático: Cidades e Territórios Sustentáveis



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ESTUDOS DA VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS PROVENIENTE DE ARES CONDICIONADOS EM 5 SALAS NO CAMPUS DE CACHOEIRA DO SUL DA UFSM

Nândria Diésily do Carmo Danzmann,¹; Carolina Kuhn Novakoski¹; Rafaela Falcão Socoloski¹

¹*Coordenação Acadêmica, Universidade Federal de Santa Maria – campus Cachoeira do Sul;*

O presente estudo tem como objetivo analisar a geração de água condensada por aparelhos de ar condicionado em salas de edifícios do campus Cachoeira do Sul da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-CS), considerando a influência das condições climáticas naturais sobre processo de climatização artificial. A utilização dos aparelhos para refrigeração resulta em geração de água condensada de volume expressivo. Para isso foram selecionadas 5 salas de aula, equipadas com aparelhos de ar condicionado de diferentes potências e marcas: modelos Agratto (22.000 BTU/h, 8,8 A, 1930 W) e, Komeco (9.000 BTU/h, 3,8 A, 815 W). Os aparelhos foram conectados a sistemas de drenagem com tubulação e recipientes para coleta da água condensada uma garrafa pet de 3L. As variáveis monitoradas incluíram temperatura e umidade relativa do ar, interna e externa, registradas com auxílio de um termo higrômetro modelo HT-700. A quantificação da água coletada foi realizada com a ajuda de um Becker de 1000 ml. Foram conduzidos 117 testes com duração de uma hora cada. A maior coleta geral registrada foi de 2.700 ml, no dia 01/12/2023, a temperatura externa média era 30,1 °C e interna inicial de 30,6 °C, com o ar configurado para 18 °C, a umidade relativa externa era de 80% e a interna de 65%. Já a menor coleta geral foi de 200 ml, no dia 15/04/2024, a temperatura externa média era 26,1 °C e interna inicial de 27 °C, com o ar configurado para 24 °C, a umidade relativa externa era de 84% e a interna de 73%. De forma geral, a média de geração de água condensada ao longo dos testes analisados foi de aproximadamente 1.090,39 ml/h, o que indica um alto potencial para aproveitamento de água. Os resultados mostram uma relação direta entre a quantidade de água condensada e o clima, especialmente em dias quentes e úmidos, e com maior diferença entre a temperatura ambiente e a ajustada no aparelho há maior condensação de água. O estudo é relevante no contexto de cidades sustentáveis por discutir a possibilidade de reutilizar a água condensada, ajudando a diminuir o consumo de água nos edifícios reduzindo impactos ambientais e econômicos em áreas com falta de água.

Palavras-chave: Aproveitamento de água; aparelhos de ar condicionado; escassez de água.

Trabalho apoiado pelo programa FIPE (Fundo de Incentivo à Pesquisa) Unificado de Bolsas de Iniciação Científica.

Eixo Temático II: Cidades e Territórios Sustentáveis



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ISOLAMENTO, SELEÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES MICROBIANOS OBTIDOS DA ZONA NEOTROPICAL, UM HOTSPOT MICROBIOLÓGICO GLOBAL, PARA O CONTROLE DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA*

Érica Luiza Grings Mazuim¹; Maicon Sérgio Nascimento dos Santos¹; Natália Ferreira Mendel da Silva¹; Otávio Pohlmann Ayres¹; Giovani Leone Zabot¹; Marcus Vinícius Tres¹

¹Laboratório de Engenharia de Processos Agroindustriais (LAPE), Universidade Federal de Santa Maria

A crescente resistência de *Spodoptera frugiperda* aos inseticidas químicos, associada aos impactos negativos causados por esses produtos à saúde humana e ao meio ambiente, impõe uma necessidade urgente de estratégias sustentáveis e eficazes para o seu manejo, tornando a bioprospecção de microrganismos entomopatogênicos uma estratégia promissora. Assim, este estudo teve como objetivo isolar, selecionar e identificar agentes microbianos com potencial inseticida, especialmente voltados ao controle de pragas agrícolas relevantes, com destaque para *S. frugiperda*, uma das principais ameaças à cultura do milho. Inicialmente, foram coletadas lagartas e hemípteros naturalmente mortos com a presença de esporos fúngicos em áreas de produção. Após a esterilização, os insetos foram colocados em placas de Petri com 25 mL de solução de Ágar Dextrose Batata (BDA) para crescimento microbiano. As placas de Petri permaneceram em uma incubadora a 25 °C até o crescimento micelial. Cada microrganismo isolado (fungo ou bactéria) foi fermentado em estado líquido a 28 °C e 120 rotações por minuto (rpm) por sete dias. O caldo fermentado foi filtrado e centrifugado a 3200 x g por 10 minutos. Os caldos biológicos foram utilizados para aplicação em *S. frugiperda* no estágio larval L1/L2 para testar a potencial toxicidade. Foram coletados inicialmente 163 isolados microbianos em diferentes regiões do Brasil, sendo a maioria obtida na região subtropical sul. Aproximadamente 50 microrganismos foram inicialmente selecionados com base nas taxas de mortalidade (%). Posteriormente, um modelo log-logístico de dois parâmetros com distribuição binomial foi aplicado para a seleção final dos melhores microrganismos. Destes, oito cepas foram finalmente selecionadas com base em sua hipervirulência, sendo cinco fungos identificados como *Talaromyces piceae* e três bactérias identificadas como *Paenibacillus ottowii*, *Lysinibacillus fusiformis* e *Clostridium sphenoides*, por meio de sequenciamento genético e análise filogenética. A mortalidade máxima obtida foi de 50% para *L. fusiformis* sem diluição do caldo bruto fermentado, evidenciando que concentrações mais elevadas dos metabólitos secundários são críticas para o efeito entomopatogênico eficaz. Assim, este estudo propõe a busca por cepas hipervirulentas como elemento-chave para o avanço do controle biológico, não apenas pela capacidade de controle direto, mas também pela possibilidade de inovação tecnológica e sustentável.

Palavras-chave: biodiversidade neotropical; controle biológico; fungos entomopatogênicos

Trabalho apoiado pelo programa CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM LOTEAMENTOS: ENTRE O DIREITO À MORADIA E A SUSTENTABILIDADE URBANA

Renata Duarte de Oliveira Freitas (Orientadora)¹; Pedro Rian Souza da Silva Santos (Orientado)¹;

¹*Centro Multidisciplinar, Universidade Federal do Acre – Campus Floresta;*

O licenciamento ambiental é uma ferramenta essencial para o planejamento urbano sustentável. Ele visa equilibrar a expansão das cidades com a proteção do meio ambiente e o direito à moradia digna, que é garantido pela Constituição Federal. O processo de licenciamento não é apenas uma formalidade burocrática. Ao exigir estudos e análises técnicas, ele assegura que novos empreendimentos tenham a infraestrutura necessária, como saneamento, água, energia e mobilidade. Além disso, ele protege áreas verdes e evita que as construções ocorram em zonas de risco. Dessa forma, o licenciamento garante que a criação de moradias respeite a função social da propriedade e da cidade, prevenindo o surgimento de bairros desordenados, isolados e com baixa qualidade de vida. O estudo qualitativo e dedutivo de projetos de loteamentos, em conjunto com a análise da doutrina, busca identificar falhas na integração multidisciplinar durante o planejamento e a emissão das licenças. Em suma, o licenciamento ambiental de loteamentos transcende a mera regulamentação, firmando-se como um pilar fundamental para a construção de cidades mais resilientes e justas. Ao integrar a proteção ambiental ao direito à moradia, ele contribui diretamente para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas, assegurando um futuro urbano equilibrado e sustentável para as próximas gerações.

Palavras-chave: Licenciamento ambiental; Direito à moradia; Planejamento Urbano Sustentável.

Eixo Temático (Cidades e Territórios Sustentáveis)



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

O DIREITO À MORADIA ADEQUADA EM ÁREAS DE RISCO

Sergio Sottilli¹

¹*Faculdade de Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

O direito à moradia adequada é reconhecido internacionalmente como um direito humano fundamental, vinculado à dignidade da pessoa humana, especialmente a partir da Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) e do Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1966). No Brasil, esse direito foi incorporado ao ordenamento jurídico, mas sua efetivação enfrenta obstáculos em áreas de risco, onde vivem milhões de pessoas sujeitas a desastres naturais agravados pelas mudanças climáticas. O presente trabalho analisa, a partir de revisão bibliográfica, a relação entre moradia adequada, remoções forçadas e urbanização excludente, discutindo como tais práticas, embora muitas vezes justificadas em nome da segurança, podem violar direitos fundamentais quando não asseguram reassentamento digno e participação comunitária. Casos recentes, como as enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul, evidenciam a urgência de políticas públicas integradas que conciliem prevenção de desastres, justiça social e respeito ao direito à moradia. Conclui-se que a incorporação das diretrizes internacionais — como os Comentários Gerais nº 4 e 7 do Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais da ONU — pode fortalecer a gestão urbana, a educação ambiental e a proteção de populações vulneráveis, alinhando o Brasil ao compromisso global de cidades sustentáveis e resilientes.

Palavras-chave: moradia adequada; remoções forçadas; áreas de risco

Eixo Temático: Cidades e Territórios Sustentáveis



O IMPACTO DO DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: DESAFIOS E CAMINHOS PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Pétala Souza Farias¹; Lívia Suenne Valente Bessa²

¹*Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia;* ²*Diretoria de Ensino, Instituto Federal do Pará*

A geração e o manejo inadequado de resíduos sólidos têm se consolidado como uma das maiores problemáticas ambientais das últimas décadas, principalmente nos centros urbanos em expansão. O acúmulo de lixo em vias públicas, terrenos baldios e margens de cursos d'água compromete a qualidade do solo e da água, afeta a biodiversidade local, obstrui o escoamento das chuvas e contribui para a proliferação de vetores de doenças. Este trabalho objetivou analisar os efeitos do descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos na Avenida Radial Sul, Águas Brancas, Ananindeua, Pará. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica sistemática e documental, a partir das legislações ambientais vigentes, aliada a um estudo de caso, observações de campo e registros fotográficos da área estudada. Foram identificadas grandes quantidades de lixo doméstico, resíduos da construção civil, móveis, materiais recicláveis misturados e resíduos orgânicos, indicando falhas tanto na coleta e destinação, quanto na consciência coletiva da população sobre o descarte correto. Os impactos observados vão além da poluição visual e da degradação do ambiente urbano, comprometendo diretamente o bem-estar das comunidades que convivem diariamente com esse cenário. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010 institui a responsabilidade compartilhada, o que significa que o gerenciamento de resíduos não é só uma tarefa do poder público, como também responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e, principalmente, do cidadão, que deve fazer o descarte correto. Porém, o descarte irregular reflete não apenas uma crise de gestão, mas também a ausência de um trabalho contínuo de educação ambiental que promova a corresponsabilidade entre cidadãos e poder público. A pesquisa também evidenciou a falta de fiscalização efetiva e a deficiência na estrutura dos serviços de coleta seletiva e transporte adequado dos resíduos. Frente a esse contexto, torna-se imperativo soluções práticas, como a implementação de campanhas educativas permanentes, maior presença do poder público nas ações de fiscalização, fortalecimento das políticas de logística reversa e incentivo à reciclagem. Conclui-se que o enfrentamento a esse descarte irregular requer uma abordagem integrada, multidisciplinar e colaborativa, do governo, escola, setor privado e população em geral.

Palavras-chave: Educação ambiental; Logística reversa; Reciclagem comunitária; Gestão integrada; Saúde pública.

Eixo Temático II: Cidades e Territórios Sustentáveis.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

PARQUES-ESPONJA COMO ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Denize Calheiro¹; Gerson Jonas Schirmer².

¹Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria;

²Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria.

As cidades brasileiras enfrentam, de forma crescente, os impactos das mudanças climáticas, em especial a intensificação de chuvas extremas, enchentes e alagamentos em áreas urbanas. Nesse contexto, surgem propostas inovadoras de planejamento territorial, como o conceito de parques-esponja, originado na China, que propõe a incorporação de soluções baseadas na natureza para aumentar a capacidade de infiltração, retenção e reaproveitamento da água da chuva. Entre essas soluções, os parques-esponja desempenham papel central, funcionando simultaneamente como áreas de lazer, espaços ecológicos e dispositivos de drenagem sustentável. Esse estudo tem como objetivo discutir a aplicação de parques-esponja em cidades brasileiras, destacando seu potencial para conciliar sustentabilidade urbana e adaptação climática. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema e a análise de estudos de caso nacionais e internacionais. Além disso, foram empregados dados espaciais em ambiente SIG (QGis) para identificar áreas urbanas com potencial para a implementação desse tipo de infraestrutura verde em Cachoeira do Sul, considerando fatores como proximidade a cursos d'água, suscetibilidade a alagamentos e disponibilidade de terrenos urbanos subutilizados. Os resultados apontam que os parques-esponja trazem múltiplos benefícios: reduzem riscos de enchentes e custos associados a obras de drenagem tradicionais, melhoram o microclima urbano por meio do aumento da cobertura vegetal e da evaporação, ampliam a biodiversidade em áreas densamente ocupadas e oferecem espaços de lazer, convivência e educação ambiental para a população. Além disso, reforçam a resiliência urbana ao transformar áreas vulneráveis em equipamentos multifuncionais capazes de responder a eventos climáticos extremos. Conclui-se que a implementação de parques-esponja no Brasil, representa uma oportunidade estratégica para integrar políticas públicas de urbanismo, sustentabilidade e justiça climática. O uso de ferramentas de geoprocessamento, como o QGIS, mostra-se essencial para identificar e planejar essas áreas, permitindo análises territoriais mais precisas e fundamentadas. Assim, tais iniciativas podem contribuir significativamente para a construção de cidades mais sustentáveis, adaptadas e preparadas para os desafios impostos pelas mudanças climáticas crescentes.

Palavras-chave: Parques-esponja; Infiltração; Resiliência urbana; Mudanças climáticas; Planejamento urbano.

Trabalho apoiado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PRPGP da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

Eixo Temático II – Cidades e Territórios Sustentáveis



PRÁTICAS DE DESEMPENHO PERFORMATIVO NO PROJETO DE EDIFÍCIOS COMERCIAIS: UM OLHAR SOBRE O CLIMA SUBTROPICAL ÚMIDO (ZB3)

Jenifer Franciele da Silva Padilha¹; Ana Lívia Dib¹; Ana Elisa Souto²

¹*Curso de Arquitetura e Urbanismo, Coordenadoria Acadêmica, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul.*

O artigo investiga a aplicação de práticas de design performativo em edifícios comerciais, com foco na eficiência energética, no conforto ambiental e na contribuição para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Desenvolvido no contexto da disciplina de Projeto VIII da UFSM/CS, o estudo utilizou conceitos de bioclimatismo e otimização energética ao longo de todo o processo projetual. A pesquisa adotou métodos qualitativos e quantitativos, empregando o software Revit, que opera como plataforma BIM, integrado ao plug-in Insight para simulação de estratégias de condicionamento térmico passivo e soluções acústicas visando à redução de ruído em ambientes de escritório. As diretrizes de condicionamento térmico passivo, baseadas nas normas NBR 15220-3 (ABNT, 2005) e NBR 15575-4 (ABNT, 2021), foram organizadas em tabelas para facilitar e dinamizar a análise. Essa sistematização possibilitou avaliar, de forma criteriosa, o desempenho de projetos para a cidade de Porto Alegre, considerando a adequação ao clima subtropical úmido (Zona Bioclimática 3). Nesse contexto, soluções bioclimáticas mostraram-se essenciais para otimizar o desempenho, reduzir impactos ambientais e promover maior conforto térmico e acústico, além de diminuir as emissões associadas ao consumo de energia. O Insight 360º destacou-se como ferramenta eficaz no suporte às decisões projetuais desde as fases iniciais, permitindo ajustes progressivos conforme novas informações técnicas eram incorporadas. Assim, o estudo evidencia a importância da integração de ferramentas de simulação no processo de projeto, favorecendo decisões fundamentadas e contribuindo para edificações mais sustentáveis e resilientes. A pesquisa também reforça a necessidade de inserir o uso de simulação computacional na formação de arquitetos e urbanistas, potencializando a qualidade dos projetos e incentivando a adoção de práticas alinhadas às demandas ambientais contemporâneas. A metodologia apresentada demonstra potencial de replicação e adaptação a diferentes contextos climáticos e tipologias arquitetônicas, ampliando seu alcance e relevância.

Palavras-chave: eficiência energética; arquitetura bioclimática; clima subtropical úmido,; zona bioclimática 3

Eixo Temático 2: Cidades e Territórios Sustentáveis



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

A ZONA NEOTROPICAL COMO FONTE DE CEPAS MICROBIANAS PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE *HELICOVERPA ARMIGERA*

Natália Ferreira Mendel da Silva¹; Maicon Sérgio Nascimento dos Santos¹; Érica Luiza Grings Mazuim¹; Otávio Pohlmann Ayres¹; Giovani Leone Zabot¹; Marcus Vinícius Tres¹

¹Laboratório de Engenharia de Processos Agroindustriais (LAPE), Universidade Federal de Santa Maria

A crescente resistência de *Helicoverpa armigera* a inseticidas químicos tem impulsionado a busca por alternativas sustentáveis para o seu controle, com destaque para agentes microbianos entomopatogênicos como ferramentas promissoras no manejo integrado de pragas. Nesse contexto, a zona neotropical, reconhecida como um dos principais *hotspots* de biodiversidade microbiana do planeta, representa uma fonte estratégica para a prospecção de microrganismos com alta virulência. Apropriadamente, este estudo buscou prospectar novas linhagens virulentas de microrganismos para aprimorar o controle de *H. armigera*. Lagartas e hemípteros mortos de áreas de cultivo agrícola sem pulverização agrícola foram coletados e isolados em solução de Ágar Dextrose Batata (BDA) para crescimento microbiano. As placas de Petri contendo os microrganismos permaneceram em incubadora a 25 °C até o crescimento micelial. Os isolados foram então submetidos a um processo de fermentação líquida a 28 °C e 120 rotações por minuto (rpm) por sete dias. O caldo fermentado foi filtrado e centrifugado. Os biomateriais foram utilizados para aplicação em *H. armigera* no estágio larval L1/L2. Um total de 163 microrganismos (fungos e bactérias) foram inicialmente isolados. A aplicação de um modelo log-logístico de dois parâmetros com distribuição binomial permitiu a seleção final dos bioagentes mais promissores. Foram isolados 163 isolados microbianos (fungos e bactérias), testados quanto à virulência sobre *H. armigera*. Cerca de 50 microrganismos foram inicialmente selecionados com base nas taxas de mortalidade observadas nos bioensaios. Em seguida, aplicou-se um modelo log-logístico de dois parâmetros, com distribuição binomial, para refinar a análise e ranquear os isolados mais promissores. Como resultado, oito cepas foram selecionadas. Esses isolados incluíram cinco fungos identificados como *Talaromyces piceae* (MI5, OL1, C7, A6.1 e FT4.1.1) e três bactérias pertencentes aos gêneros *Lysinibacillus fusiformis* (BR3.2), *Paenibacillus ottowii* (BR7) e *Clostridium sphenoides* (P1), todos confirmados por sequenciamento molecular. A taxa máxima de mortalidade obtida foi de 75% para *C. sphenoides* sem diluição do caldo bruto fermentado. Assim, os resultados obtidos neste estudo destacam a importância de dar continuidade às investigações e ampliar a aplicação em maior escala dos microrganismos promissores isolados de ambientes estratégicos, visando ao controle efetivo de pragas agrícolas de alto impacto.

Palavras-chave: biopesticidas; bioprospecção de fungos entomopatogênicos; fungos neotropicais

Trabalho apoiado pelo programa CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

AS PANC COMO ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SUL DO BRASIL

Léia Beatriz Sell¹; Carlos Alberto Seifert Jr.²; Jaqueline Durigon²

¹Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas; ²Docente da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Campus São Lourenço do Sul

As mudanças climáticas vêm provocando impactos significativos mundialmente, afetando a segurança alimentar e o pleno desenvolvimento da agricultura. Diante da magnitude dos recentes eventos climáticos adversos, grandes desafios produtivos emergem no sul do Brasil, relacionados à busca por maior resistência e resiliência aos eventos extremos. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar espécies de hortaliças mais adequadas para o cultivo no sul do Brasil entre as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), reconhecidas pela sua rusticidade e adaptação. Por meio de um processo participativo envolvendo agricultores locais, consolidou-se uma área experimental em São Lourenço do Sul, sul do Rio Grande do Sul, onde foram cultivados 81 táxons de PANC. O processo de implementação foi iniciado em novembro de 2023, com apoio da Embrapa Hortaliças, sendo realizadas observações semanais durante os primeiros seis meses, tempo correspondente ao ciclo de vida da maioria das espécies. Após, fez-se o acompanhamento mensal. Registrhou-se a incidência de doenças, o ataque de insetos, bem como influência dos aspectos climáticos no crescimento das plantas e a produção da principal parte alimentícia. A partir disso, foram selecionadas espécies mais adaptadas a partir dos seguintes critérios: a) maior produtividade; b) menor incidência de doenças e pragas; c) resistência a eventos climáticos adversos; d) a aceitação pelos(as) agricultores(as). Um total de 18 táxons responderam positivamente a todos os critérios, apresentando uma boa produtividade em comparação com os dados existentes na literatura, uma baixa incidência de doenças e pragas, grande resistência aos eventos climáticos adversos, especialmente chuvas intensas que marcaram os meses de abril e junho de 2024, e boa aceitação dos(as) agricultores(as). Os resultados obtidos indicam que há uma grande diversidade de hortaliças PANC com potencialidades de produção para o sul do Rio Grande do Sul, dentre os táxons selecionados, onze são folhosas, cinco raízes, uma flor e um fruto. Essas espécies além de serem mais resistentes, podem mitigar esses impactos, garantindo maior biodiversidade às unidades de produção e promoção da segurança alimentar. Dessa forma, destaca-se a necessidade da implementação de cultivos mais biodiversos, sendo as PANC grandes aliadas na construção de uma agricultura mais sustentável.

Palavras-chave: agroecologia; participação; sistemas biodiversos.

Trabalho apoiado pelo programa PPGSPAF-UFPEL e CAPES.

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ASSOCIAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS VEGETATIVAS E PRODUTIVAS DE ALFACE HIDROPÔNICA EM SUPLEMENTAÇÃO LUMINOSA

Ester Nicolly Ferreira Mota¹; Felícia Bárbara Horst¹; Tatiele da Silva Reinstein¹; Ana Júlia Oliveira da Costa¹; Maria Inês Diel¹

¹*Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, campus de Cachoeira do Sul*

A hidroponia é uma técnica sustentável, pois utiliza 95% menos água quando comparada ao sistema tradicional, permitindo recirculação e reutilização da água na técnica NFT (Nutrient Film Technique). A suplementação luminosa por meio da iluminação artificial na agricultura vem ganhando destaque pois podem promover a saúde das plantas, elevando os compostos bioativos presentes nas hortaliças e sua eficiência produtiva. Este trabalho teve como objetivo avaliar as relações entre características morfológicas e produtivas de cultivares de alface submetidas a diferentes espectros luminosos. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas (3x2) sendo três colorações de lâmpadas LED (Vermelho+azul, branco bulbo e branco tubular) e duas cultivares de alface (Peony e Carmim), em sistema hidropônico. A fertirrigação foi realizada de 15 em 15 min e a iluminação suplementar foi acionada das 18h até as 07h nas bancadas de ciclo final. Nas fases de maternidade e berçário não houve suplementação luminosa. Após 50 dias da semeadura, as plantas foram colhidas, e avaliadas quanto ao número de folhas (NF), altura de plantas (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento de raiz, (CR), massa da parte aérea (MPA), massa da raiz (MVR) e massa seca da parte aérea (MSPA). Os dados obtidos, foram submetidos a análise de correlação de Person no software R. Os resultados preliminares demonstraram que: O NF influência significativamente o crescimento do DC, MVR e MVPA. Além disso, MVR e MVPA apresentaram correlação positiva entre si, indicando que uma raiz bem desenvolvida favorece uma boa nutrição e desenvolvimento da parte aérea; AP e DC correlacionaram-se significativamente com MVPA e MVR; MSPA e CR não obtiveram correlação significativa com as demais variáveis, sugerindo menor influência na produtividade. Dessa forma o estudo evidenciou que, para as cultivares estudadas a variável MVR apresenta correlação com as variáveis que definem a produtividade NF, AP, DC e MVPA, sendo recomendadas práticas que favorecem o crescimento radicular para produtividade de parte aérea. Os resultados contribuem para otimização de sistemas hidropônicos e futuras pesquisas, portanto, compreender a relação entre características vegetativas e produtivas é essencial para aprimorar técnicas e promover hortaliças mais saudáveis e produtivas.

Palavras chave: *Lactuca sativa*; produção; sustentável; crescimento.

Trabalho apoiado pelo Edital FAPERGS 14/2022 – ARD/ARC

Eixo Temático: Agricultura, solo e sustentabilidade.



BIOCHAR DE BIOMASSA RESIDUAL DA INDÚSTRIA DE ÓLEOS ESSENCIAIS: POTENCIAL DE USO NA PRODUÇÃO DE MUDAS

Vanessa Storgatto Lima¹; Viviane Dal-Souto Frescura¹; Antonio Carlos Ferreira Da Silva¹;
Mariana Vieira Coronas²

¹Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);

²Coordenação Acadêmica da UFSM - Campus Cachoeira do Sul

RESUMO

Na indústria de óleos essenciais, o rendimento de óleo varia entre 0,5 e 5% da biomassa das plantas aromáticas, gerando grandes volumes de resíduos. A destilação de *Lavandula angustifolia*, por exemplo, gera biomassa residual equivalente a 93% do peso total da planta, enquanto *Mentha arvensis*, *M. citrata* e *M. piperita* juntas produzem cerca de 10,5 bilhões de toneladas anuais desse resíduo. Esses materiais lignocelulósicos são ricos em carbono, celulose, lignina e compostos bioativos, que quando convertidos em biochar, por pirólise, apresentam alto potencial para uso agrícola sustentável, podendo ser usado no solo ou como componente de substratos na produção de mudas. Nesse contexto objetivou-se nesta revisão reunir e analisar estudos sobre a valorização da biomassa residual pela produção de biochar e o uso de biochar na produção de mudas, com ênfase em trabalhos que a respeito de resíduos oriundos de destilação. A busca bibliográfica foi realizada nas bases Scopus, Web of Science, Springer e SciELO com os descritores: *Biochar AND "Distillation waste"*, *"Distillation by-products"*, *"Distillation residual biomass"*, *"Essential oil industry"*, *"Nursery substrate"* e *"Seedling production"*. Foram considerados trabalhos publicados entre 2015 e 2025, em português e inglês. Dos 477 artigos encontrados, 22 foram selecionados após análise de títulos, resumos, trabalhos completos e pertinência temática. Os resultados indicam que o uso de biochar de diversas biomassas, como plantas nativas, casca de arroz e ervas chinesas, mostra-se viável na produção de mudas, com efeitos positivos na germinação e no crescimento. Os biochars de plantas aromáticas, como espécies de *Cymbopogon*, *Mentha* e *Ocimum*, são compreendidos como emendas agrícolas eficazes na correção do pH, melhoria da fertilidade do solo e elevada capacidade de troca catiônica. As pesquisas foram desenvolvidas na produção de mudas hortícolas, florestais e medicinais, como alface, teca e sene. As porcentagens entre 5% e 50% de biochar incorporado no substrato apresentaram resultados promissores, sendo a proporção dependente do material de origem e das condições de pirólise do resíduo. Apesar do potencial demonstrado, incluindo mitigação e adaptação às mudanças climáticas, ainda há lacunas de avaliações sistemáticas do impacto do biochar oriundo da destilação de plantas aromáticas no crescimento de mudas comerciais e na padronização de condições pirolíticas.

Palavras-chave: Biocarvão; Emenda; Pirólise

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM EXTRATOS VEGETAIS: SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA

Bianca Motta Dolianitis¹; Viviane Dal-Souto Frescura²; Guilherme de Figueiredo Furtado³;
Marcus Vinicius Tres¹; Giovani Leone Zabot¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Engenharia de Processos Agroindustriais (LAPE); ²Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas; ³Universidade Federal de São Carlos, Campus Lagoa do Sino

Atualmente, as plantas daninhas são associadas como uma das principais causas de redução da produtividade das culturas porque competem por luz, água e nutrientes. O método ainda mais utilizado no controle de plantas daninhas é o herbicida. Porém, os herbicidas são produtos químicos que causam diversos problemas ao meio ambiente, contaminando solos, recursos hídricos e também sendo tóxicos para humanos, podendo causar diversos problemas de saúde. Por isso, produtos de origem natural, como os formulados a partir de extratos de plantas, vêm sendo estudados e desenvolvidos. Esses produtos apresentam uma alternativa sustentável para uso na agricultura, podendo também ser uma alternativa para a agricultura orgânica, que visa o cultivo de produtos sem o uso de qualquer produto químico sintético. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito de extratos vegetais no controle da planta daninha *Digitaria insularis*, conhecida popularmente como capim-amargoso. Para isso, foram utilizadas as plantas *Eucalyptus citriodora*, *Calliandra brevipes* e *Cymbopogon citratus*. Os métodos utilizados na obtenção dos extratos foram maceração, infusão, PLE (extração com líquidos pressurizados) e UAE (extração assistida por ultrassom). Após a obtenção dos extratos, foram realizados ensaios de pré- e pós-emergência. No ensaio de pré-emergência, 25 sementes da planta daninha foram colocadas para germinar em placas de petri contendo papel germitest umedecido com os extratos e levadas para câmara de germinação a uma temperatura de 30°C e fotoperíodo de 12 horas por 15 dias. As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimentos da raiz e da parte aérea. No ensaio de pós-emergência, sementes de capim-amargoso foram semeadas em recipientes plásticos contendo substrato. Quando as plantas atingiram 4 folhas, foram aplicados os extratos sobre elas, avaliando a fitotoxicidade causada. No ensaio de pré-emergência, todos os métodos foram eficientes, reduzindo a germinação, IVG e comprimento da raiz, sendo os métodos infusão, PLE e UAE os mais eficientes. No ensaio de pós-emergência, o método UAE mostrou-se mais eficiente quando utilizadas as plantas *Calliandra brevipes* e *Cymbopogon citratus*, e o infusão e PLE, quando utilizado o *Eucalyptus citriodora*. O estudo mostra o potencial de extratos vegetais no controle da planta daninha estudada, podendo ser utilizados como ingredientes ativos em formulações de bioherbicidas, contribuindo para uma agricultura mais sustentável e ambientalmente responsável.

Palavras-chave: produtos naturais; bioherbicidas; extratos de plantas; *Digitaria insularis*

Trabalho apoiado pela CAPES, pelo CNPq e pela FAPERGS.

Eixo Temático (Agricultura, solo e sustentabilidade)



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

CRESCIMENTO RADICULAR DE CULTIVARES DE ALFACE SOB DIFERENTES ESPECTROS LUMINOSOS

Tatiele da Silva Reinstein¹; Felícia Bárbara Horst¹; Ester Nicolly Ferreira Mota¹; Ana Júlia Oliveira da Costa¹; Maria Inês Diel¹

¹*Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, campus de Cachoeira do Sul*

A adoção de métodos sustentáveis na produção de hortaliças é fundamental para conciliar alta produtividade e preservação dos recursos naturais. A iluminação artificial com lâmpadas de LED pode ser uma alternativa eficiente para a suplementação luminosa, podendo otimizar o crescimento das plantas, pois permitem emissão de espectros luminosos específicos, direcionando a energia para faixas mais bem aproveitadas na fotossíntese. O cultivo hidropônico de alface apresenta grande potencial sustentável, pois consome menos água que o cultivo convencional. Associar hidroponia e iluminação artificial pode melhorar o desenvolvimento radicular, a absorção de nutrientes e otimizar o ciclo produtivo. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da suplementação luminosa com diferentes espectros luminosos sobre o comprimento e a biomassa radicular de cultivares de alface. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas (3x2), com três colorações de LEDs (branco tubular – C1, branco bulbo – C2 e vermelho+azul – C3) e duas cultivares de alface (Peony e Carmim). As plantas foram cultivadas em sistema hidropônico, com fertirrigação a cada 15 minutos. A iluminação artificial foi acionada das 18h às 07h apenas no ciclo final; nos estádios de maternidade e berçário não houve suplementação. Após 50 dias da semeadura, as plantas foram colhidas e avaliou-se comprimento de raiz (CR) e massa verde de raiz (MVR). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no software R. Não houve efeito significativo da interação entre coloração e cultivares. Para ambas as variáveis avaliadas, CR e MVR a coloração de LED C2 apresentou os melhores resultados comparados a C1 e C3, as quais não diferiram entre si. Em relação ao fator cultivares para MVR, a cultivar Peony apresentou maiores resultados quando comparada a cultivar Carmim, evidenciando maior potencial de desenvolvimento. Os resultados demonstram que a coloração de LEDs C2 se destacou no crescimento da cultura da alface. A cultivar Peony apresentou desempenho superior a Carmim, demonstrando melhor adaptação às condições de cultivo. Esses resultados reforçam que a iluminação suplementar com LED, associada à hidroponia, representa uma estratégia eficiente e ambientalmente responsável, capaz de promover maior qualidade e produtividade na produção de alface, contribuindo para sistemas agrícolas mais resilientes e sustentáveis.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; hidroponia; sustentável; LEDs

Trabalho apoiado pelo Edital FAPERGS 14/2022 – ARD/ARC

Eixo Temático: Agricultura, solo e sustentabilidade.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

EFEITOS DO INSETICIDA IMIDACLOPRIDO EM ESPÉCIES DO ZOOPLANCTON

Karen Pinheiro Lackman¹; Camila de Martinez Gaspar Martins¹; Raquel Aparecida Moreira²

¹*Programa de Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Brasil*

²*PPG-SEA e Departamento de Ciências Básicas (ZAB), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, Brasil*

A intensificação da agricultura, devido a crescente demanda por alimentos e potencialmente impactada por mudanças climáticas, tende a ampliar o uso de substâncias como agrotóxicos, aumentando o risco de contaminação de diferentes ecossistemas. Eventos extremos como secas e inundações, podem intensificar o transporte desses compostos para ambientes aquáticos, potencializando seus efeitos sobre a biota. Dentre as diversas substâncias, os contaminantes emergentes representam uma preocupação em virtude de sua crescente ocorrência, pois não estão incluídos em programas de monitoramento e podem ter impactos ambientais e na saúde pública. Exemplos incluem alguns agrotóxicos que são amplamente utilizados na agricultura e representam um desafio para a conservação dos recursos hídricos, especialmente em paisagens agrícolas. O estudo atual avaliou, em laboratório, os efeitos de um inseticida em organismos zooplânctônicos. Para isto, foram realizados testes de toxicidade aguda, para avaliar sobrevivência, e toxicidade crônica, para avaliar a reprodução e filtração de alimento (algas), com diferentes concentrações da formulação comercial Imidacloprido (Imidagold 700 WG®) em *Daphnia similis*, *D. magna*, *Ceriodaphnia dubia* (espécies exóticas) e *C. silvestrii* (espécie nativa). Os resultados indicaram variação interespecífica entre os cladóceros na sensibilidade ao inseticida, especialmente em relação aos valores de toxicidade aguda (sobrevivência). As espécies *C. silvestrii* e *C. dubia* foram mais sensíveis ao inseticida do que *D. magna*. Em relação a toxicidade crônica, o imidacloprido prejudicou significativamente a reprodução de *D. magna* e, especialmente, de *D. similis*, com redução da reprodução após 21 dias de exposição ao agrotóxico. *C. silvestrii* demonstrou maior sensibilidade nas taxas de ingestão de algas em comparação com *D. similis*. Para *D. similis*, não foram observadas reduções estatisticamente significativas nas taxas de filtração e ingestão. A mesma investigação está sendo conduzida com *D. magna* e *C. dubia*. Espera-se que os próximos resultados possam incrementar o conhecimento acerca dos contaminantes emergentes, devido a ausência de dados para muitos compostos tóxicos e que contribua para avaliar a qualidade dos corpos de água, de forma integrada com metodologias de monitoramento ambiental, identificando potenciais impactos sobre a biota aquática.

Palavras-chave: Bioindicadores; Agricultura; zooplâncton; Imidacloprido; Contaminantes emergentes

Trabalho apoiado pelo programa CAPES.

Eixo Temático (Agricultura, solo e sustentabilidade)



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA SOJA EM CENÁRIOS DE AUMENTO DE TEMPERATURA PARA DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

Reyel Kiefer Unfer¹; Ana Luiza Canto Da Silva¹; Pedro Eduardo Fischer Boeno¹; Zanandra Boff de Oliveira¹

¹*Coordenadoria Acadêmica, Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria*

Em um cenário de aumento de temperatura, a escolha adequada da época de semeadura da soja torna-se ainda mais crucial. Já que, temperaturas mais altas podem acelerar a maturação das plantas de soja, resultando em um ciclo total mais curto. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo estimar duração do ciclo de desenvolvimento da soja em cenários de aumento de temperatura (+1,5 e +3°C) para diferentes épocas de semeadura (23/10/19, 19/11/19, 19/12/19 e 16/01/20), nas condições edafoclimáticas de Cachoeira do Sul – RS. A primeira etapa do trabalho constituiu na realização de um experimento de campo realizado no ano agrícola 2019/20, na área estação agronômica da Uergs – Cachoeira do Sul. A cultivar avaliada foi a BMX GARRA (GMR 6.3 – ciclo médio a tardio). Realizou-se o manejo agronômico baseado nas recomendações técnicas para a cultura da soja. O acompanhamento das variáveis meteorológicas foi por uma estação meteorológica automática instalada na UFSM Cachoeira do Sul (grupo Metos). Calculou-se a soma térmica, em graus dias acumulados (GDA, °C), da semeadura a colheita. O cálculo da soma térmica diária (ST d) foi realizado com a temperatura média do ar subtraída da basal da cultura (10°C). A segunda etapa do estudo, foi o cálculo da soma térmica em dois cenários de aumento de temperatura (+1,5 e +3°C), adicionados nos valores diárias da temperatura média do ar. Para as condições em que o experimento de campo foi realizado a colheita se deu nos dias 24/03/20, 24/03/20, 16/04/20 e 24/04/20, para as datas de semeadura de 23/10/19, 19/11/19, 19/12/19 e 16/01/20, perfazendo uma duração do ciclo total de 153, 126, 119 e 99 dias, respectivamente. Há redução no ciclo de desenvolvimento em semeaduras mais tardias deve-se ao maior acúmulo térmico nos meses de dezembro e janeiro, que são mais quentes. A adição de 1,5°C na temperatura média do ar implicou na redução do ciclo da soja em 13, 11, 15 e 12 dias, respectivamente, para as datas de semeadura de 23/10/19, 19/11/19, 19/12/19 e 16/01/20, sendo assim, a duração do ciclo passou a ser de 140, 115, 104 e 87 dias. O que se agravou ainda mais com a adição de 3°C na temperatura média diária, cujo ciclo total passou a ter duração 129, 106, 96 e 76 dias para as datas de semeadura de 23/10/19, 19/11/19, 19/12/19 e 16/01/20, respectivamente, com uma redução média de 22, 5 dias em comparação às condições em que o estudo foi realizado. Portanto, se confirmado o aumento de temperatura (entre 1,5 e 3°C), semeaduras mais tardias, sobretudo em janeiro, possivelmente não serão mais recomendadas pelo Zonamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para a região, pois ciclos muito mais curtos podem resultar em menor produtividade por área, já que a planta tem menos tempo para acumular biomassa.

Palavras-chave: agricultura; soma térmica; *Glycine max*.

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM CENÁRIOS DE AUMENTO DE TEMPERATURA

Pedro Eduardo Fischer Boeno¹; Ana Luiza Canto Da Silva¹; Reyel Kiefer Unfer¹,
Zanandra Boff de Oliveira¹

¹Coordenadoria Acadêmica, Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria

Temperaturas mais altas podem acelerar a maturação das plantas de soja, resultando em um ciclo total mais curto. Além disso, temperaturas excessivas podem levar a estresse térmico, afetando negativamente a qualidade e o rendimento dos grãos. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo estimar a data de floração (R1) e de colheita para três cultivares de soja com distintos grupos de maturidade relativa (GMR), nas condições edafoclimáticas de Cachoeira do Sul – RS. A primeira etapa do trabalho constituiu na realização de um experimento de campo realizado no ano agrícola 2023-24, na área experimental da UFSM CS.A semeadura da cultivares BMX TROVÃO I2X (GMR 5,0, precoce); BMX VÊNUS CE (GMR 5,7, médio); BMX NEXUS I2X (GMR 6,4, tardio); foi no dia 28/11/23 com conjunto trator/semeadora utilizando-se o espaçamento entrelinhas de 0,45 m e 14 sementes por metro linear. Realizou-se a análise fenológica semanal das plantas para o acompanhamento da duração das fases do ciclo desenvolvimento e o acompanhamento das variáveis meteorológicas foi por uma estação meteorológica automática instalada ao lado do experimento. O cálculo da soma térmica diária (ST d) foi realizado com a temperatura média do ar subtraída da basal da cultura (10°C) e partir desta calculou-se a soma térmica acumulada (STac) em graus dias acumulados (GDA, °C) para R1 e para a colheita. A segunda etapa do estudo, foi o cálculo da soma térmica em dois cenários de aumento de temperatura (+1,5 e +3°C), adicionados nos valores diários da temperatura média do ar. Nas condições em que o experimento de campo foi realizado, as datas da floração foram 4/jan, 15/jan e 16/jan, respectivamente, para das cultivares BMX TROVÃO, BMX VÊNUS e BMX NEXUS. Enquanto, a colheita se deu nos dias 03/abr, 26/mar e 18/abril, respectivamente. Nota-se que a cultivar BMX VÊNUS mesmo com GMR maior que a cultivar BMX TROVÃO, teve um menor subperíodo reprodutivo (entre R1 e colheita), apresentando ciclo total menor que a cultivar mais precoce. Com a aplicação dos cenários de aumento de temperatura ocorreu uma redução de 4 e 8 dias, respectivamente, com aumento de +1,5 e +3°C para a floração, independentemente do GMR da cultivar. Já, a redução do ciclo total foi ainda maior, com um adiantamento para a data de colheita que variou entre 11 e 15 dias para o cenário aumento de temperatura de +1,5°C e entre 21 e 28 dias, para o cenário aumento de temperatura de +3,0°C. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram a importância da avaliação do ciclo de desenvolvimento das cultivares de soja baseado na soma térmica. Nesse contexto de aumento de temperatura, recomenda-se o posicionamento de cultivares que possuam um maior acúmulo térmico, portanto, maior duração de ciclo, para que a produtividade da cultura seja maximizada diante das condições ambientais adversas.

Palavras-chave: produção vegetal; soma térmica; *Glycine max*.

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

HORTAS COMUNITÁRIAS COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE, SAÚDE E INCLUSÃO SOCIAL COM FAMÍLIAS EM VULNERABILIDADE

Ana Julia Oliveira da Costa¹; Felícia Bárbara Horst¹; Ester Nicolly Ferreira Mota¹; Tatiele da Silva Reinstein¹; Maria Inês Diel¹

¹*Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, campus de Cachoeira do Sul;*

O cultivo de hortaliças promove saúde e bem-estar físico, mental e social, proporcionando contato com a terra e benefícios individuais e coletivos. Para isso, um projeto de extensão com o objetivo de promover a sustentabilidade e o bem-estar social através da implantação e manejo de hortas comunitárias está sendo conduzido no CRAS Frota de Cachoeira do Sul. Com foco em famílias em situação de vulnerabilidade social, a iniciativa integra conhecimentos técnicos de horticultura com práticas de educação ambiental e social. O projeto capacita os participantes na produção de hortaliças para consumo próprio, incentivando a agricultura familiar e a redução da dependência de alimentos industrializados. Com ênfase no manejo ecológico e sustentável, incluindo técnicas de adubação orgânica, irrigação eficiente e controle alternativo de pragas e doenças, promovendo a saúde do solo e a biodiversidade local. Através de oficinas e atividades práticas, o projeto dissemina conhecimentos sobre o ciclo de vida das plantas, a importância da conservação dos recursos naturais e o impacto positivo da produção de alimentos em pequena escala no meio ambiente. A interação direta com a terra e o processo de cultivo fomenta uma maior consciência ambiental e o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis, a prática de hortas comunitárias naturalmente incentiva o reaproveitamento de resíduos orgânicos para compostagem, contribuindo para a redução do volume de lixo e a ciclagem de nutrientes. Além dos benefícios nutricionais diretos, o contato com a natureza e a atividade física envolvida no cultivo das hortaliças contribuem para a saúde mental e física dos participantes, reduzindo o estresse e promovendo um estilo de vida mais ativo e conectado ao meio ambiente. A participação dos estudantes garante a transferência de tecnologia e a formação de profissionais com uma visão mais ampla e engajada com as questões de sustentabilidade. O projeto busca capacitar pessoas em vulnerabilidade social, proporcionando-lhes ferramentas para a autossuficiência alimentar e o desenvolvimento de novas habilidades. A horta comunitária se torna um espaço de convivência, aprendizado e recreação, fortalecendo os laços comunitários e promovendo a inclusão social. A expectativa é que os conhecimentos adquiridos permitam aos participantes replicarem as práticas em seus próprios lares, ampliando o impacto positivo na comunidade.

Palavras-chave: Recreação comunitária, alimento, horticultura

Trabalho apoiado pelo Edital FAPERGS 14/2022 – ARD/ARC; Incubadora Social – HUB IS

Eixo Temático: Agricultura, solo e sustentabilidade.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

IMPACTOS DAS PRECIPITAÇÕES NA VARIAÇÃO DOS PREÇOS DA SOJA E DO MILHO EM CRUZ ALTA-RS (2015–2025)

Guilherme Henrique Gläzel¹; Fabiano Nunes Vaz¹

¹Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria

A irregularidade das precipitações limita a produção agrícola, afetando o desenvolvimento das culturas e a produtividade das lavouras. Essa condição compromete processos como germinação, florescimento e formação de grãos, resultando em perdas na produção. Em culturas como soja e milho, a regularidade das precipitações é essencial para garantir rendimento e qualidade. Nesta linha, o presente estudo tem como objetivo analisar se as variações nas precipitações influenciaram os preços de venda da soja e do milho no município de Cruz Alta-RS, no período de janeiro de 2015 a janeiro de 2025. Para esse propósito, utilizou-se a análise de correlação de Pearson, que é uma técnica estatística que mensura a intensidade e a direção da associação linear entre variáveis. Os dados dos preços de vendas para este estudo foram obtidos no site da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), enquanto as informações sobre precipitações (mm) foram obtidas junto ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Com o desenvolvimento da pesquisa, observou-se que as precipitações apresentaram grande variabilidade entre 2015 e 2025, com picos superiores a 500 mm e quedas acentuadas próximas a 0 mm em diversos momentos, evidenciando a instabilidade climática, sobretudo a partir de 2019, quando os extremos se tornaram mais intensos. O preço da soja manteve relativa estabilidade entre 2015 e 2019, variando entre R\$60,00 e R\$80,00 e subiu significativamente de 2020 a 2022 (R\$180,00 e R\$200,00), estabilizando depois em R\$120,00 e R\$140,00. Já o preço do milho permaneceu mais baixo que o da soja, variando entre R\$ 20,00 e R\$60,00, com elevação entre 2020 e 2022 acima de R\$80,00, seguida de estabilização em níveis menores. Os resultados da correlação reforçam essa relação: para a soja, obteve-se $r = -0,177$, enquanto para o milho o coeficiente foi $r = -0,236$, ambos indicando associação negativa e de baixa intensidade. Isso significa que períodos de seca coincidiram com aumentos nos preços, sugerindo influência da precipitação sobre a oferta agrícola. Contudo, a baixa magnitude dos coeficientes demonstra que a relação não é linear e que fatores externos também desempenham papel determinante na formação dos preços. Pode-se concluir que a irregularidade das precipitações em Cruz Alta/RS (2015–2025) influencia indiretamente os preços de venda da soja e do milho, principalmente em períodos de seca, embora fatores de mercado, a taxa de câmbio e políticas agrícolas também tenham papel relevante.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Sustentabilidade; Agricultura.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)– Código de Financiamento 001

Eixo Temático 3: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

MENSURAÇÃO DOS PREJUÍZOS FINANCEIROS DEVIDO ÀS PERDAS DE NUTRIENTES POR EROSÃO HÍDRICA EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO DO SOLO

Lucas Soares¹; Graziele Feltrin Dias Wendling¹

¹Departamento de Agronomia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – campus Santiago

A erosão hídrica é um dos principais processos de degradação do solo em áreas agrícolas, responsável pela remoção das camadas superficiais mais férteis e pela consequente perda de nutrientes essenciais, com reflexos negativos sobre a produtividade e os custos de produção. O sistema de plantio direto (SPD), por meio da manutenção de resíduos vegetais na superfície, é reconhecido como prática eficiente para redução da erosão, ao promover maior infiltração de água, menor escoamento superficial e conservação dos nutrientes. Este trabalho teve por objetivo analisar e avaliar os efeitos do SPD na redução da erosão hídrica e na melhoria da qualidade do solo, com foco na mensuração dos prejuízos financeiros decorrentes da perda de nutrientes por escoamento superficial. O estudo foi conduzido entre março e julho de 2025, na fazenda escola da URI – campus Santiago/RS, em solo classificado como Neossolo Litólico Distrófico de textura franco-argilo-arenosa. O delineamento experimental consistiu em quatro tratamentos: solo desnudo, nabo forrageiro, ervilhaca e consórcio nabo + ervilhaca, em parcelas de 10 × 1 m. A erosão foi avaliada por meio da coleta de enxurrada em calhas, determinando-se as perdas de solo, fósforo (P) e potássio (K), posteriormente convertidas em equivalentes de fertilizantes (superfosfato triplo e cloreto de potássio) e valores econômicos. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os tratamentos. A maior perda de solo ocorreu na parcela com solo desnudo (6.235,65 kg/ha), acompanhada pelas maiores perdas de nutrientes (0,075 kg/ha de P e 0,773 kg/ha de K), resultando em prejuízo econômico estimado em R\$ 8,40/ha, ou cerca de R\$500,00 ha/ano. Em contraste, a ervilhaca apresentou o melhor desempenho, reduzindo as perdas de solo para 361,77 kg/ha e as perdas de nutrientes para apenas 0,0042 kg/ha de P e 0,0333 kg/ha de K, correspondendo a um prejuízo de R\$ 0,65/ha. O consórcio de ervilhaca e nabo apresentou desempenho intermediário, enquanto o nabo isolado reduziu as perdas, mas com eficiência inferior à leguminosa. Os dados evidenciam que a cobertura vegetal é estratégia fundamental para a conservação do solo, minimização da exportação de nutrientes e redução de prejuízos financeiros. Conclui-se que o uso de plantas de cobertura em SPD é prática tecnicamente eficaz e economicamente viável para garantir sustentabilidade agrícola.

Palavras-chave: cobertura do solo; sustentabilidade; manejo do solo

Trabalho apoiado pelo programa PIBIC-CNPq

1. Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

MONITORAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO DO DISTRITO DE MONTE BONITO, MUNICÍPIO DE PELOTAS.

Nataly Jane Anjos oliveira¹; Rafaela Magalhães Jorge Hallal²

¹*Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAmb), Universidade Federal de Pelotas;*

²*Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAmb), Universidade Federal de Pelotas.*

Resumo

O monitoramento das mudanças no uso e cobertura do solo tem se revelado como importante instrumento para compreender a transformações no espaço do ambiente natural, e, em particular, os impactos ambientais resultantes de eventos antrópicos como o desmatamento, a urbanização e a expansão agrícola. Os quais afetam diretamente a biodiversidade, o solo e os ciclos biogeoquímicos, como o ciclo do carbono. Nesse contexto, tecnologias como Sensoriamento Remoto (SR) e o Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresentam-se como ferramentas para coletar, analisar e visualizar dados espaciais e possibilitando, assim, a posterior elaboração de mapas detalhados que demonstram as transformações ao longo do tempo. O estudo utilizou dados do MapBiomas – Coleção 9 (1985-2023) para analisar mudanças no uso e cobertura do solo em Monte Bonito (Pelotas/RS). As imagens Landsat foram processadas no QGIS, passando por recorte da área de estudo, conversão e classificação em categorias como Áreas Urbanizadas, Florestas e Silvicultura. Por fim, elaborou-se uma tabela com a distribuição e porcentagem das mudanças, permitindo avaliar as transformações ao longo do tempo. Pretende-se, com os resultados obtidos contribuir para o planejamento ambiental e territorial da área analisada, alinhando-se, assim, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11, 13 e 15, que abordam cidades sustentáveis, ação climática e a proteção da vida terrestre.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto (SR); Sistema de Informação Geográfica (SIG); Map Biomas.

Eixo Temático: Agricultura, solo e sustentabilidade.



PARÂMETROS PRODUTIVOS DE ALFACE SÃO INFLUENCIADOS PELA ILUMINAÇÃO SUPLEMENTAR

Felicya Bárbara Horst¹; Ester Nicolly Ferreira Mota¹; Tatiele da Silva Reinstein¹;
Ana Júlia Oliveira da Costa¹; Maria Inês Diel¹

¹*Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, campus de Cachoeira do Sul;*

A produção de hortaliças tem se voltado para sistemas controlados, buscando alimentos de maior qualidade e sustentabilidade. Entre as tecnologias, a suplementação luminosa com LEDs destaca-se pela possibilidade de aumento de produção e qualidade das hortaliças. É necessário o ajuste do espectro luminoso conforme a necessidade da cultura, pois diferentes cultivares podem responder de formas distintas a variações na luz. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes espectros de luz suplementar sobre o desempenho de duas cultivares de alface em sistema hidropônico. O experimento foi conduzido em sistema NFT (Nutrient Film Technique), que permite recirculação e aproveitamento integral da solução nutritiva, reduzindo desperdícios e consumo hídrico. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, considerando três colorações de lâmpadas LED (vermelho + azul, branco bulbo e branco tubular) e duas cultivares de alface (Peony e Carmim). As plantas foram inicialmente cultivadas em bandejas de germinação e passaram pelos estádios de maternidade e berçário sem suplementação luminosa. A iluminação suplementar foi acionada automaticamente das 18h às 07h a partir de quando as plantas foram para a bancada de ciclo final. A fertirrigação ocorreu a cada 15 minutos, garantindo fornecimento contínuo de água e nutrientes. A colheita foi realizada aos 50 dias após a semeadura e avaliaram-se: Número de folhas (NF), Altura de plantas (AP, cm), Diâmetro do colo (DC, mm), Massa da parte aérea (MPA, g), Massa seca da parte aérea (MSPA, g). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o programa estatístico R. Os resultados mostraram que não houve interação significativa entre a coloração da luz e as cultivares para as variáveis avaliadas, mas cada fator isoladamente apresentou efeitos importantes. O espectro branco bulbo favoreceu o NF e o DC, e as colorações vermelho+azul e branco tubular apresentaram os piores desempenhos. A cultivar Peony apresentou maior MPA em relação à cultivar Carmim. As variáveis AP e MSPA não diferiram significativamente. Os resultados preliminares indicam que a utilização de LEDs adequados, aliada à seleção de cultivares apropriadas, contribui para sistemas mais produtivos e sustentáveis, com menor consumo de recursos, maior eficiência energética e capacidade de atender à demanda por hortaliças de alta produção e qualidade em condições controladas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa L.*, produtividade, LEDs, sustentabilidade, hidroponia

Trabalho apoiado pelo Edital FAPERGS 14/2022 – ARD/ARC

Eixo Temático Agricultura, Solo e Sustentabilidade.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAS PARA APLICAÇÕES EM NANOMATERIAIS SUSTENTÁVEIS

Daniel Bueno Sauzem¹; Carolina Ferreira de Matos Jauris¹

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria

As mudanças climáticas são um grande desafio para a agricultura e para o cuidado com os solos, exigindo soluções inovadoras que aumentem a produtividade sem prejudicar o meio ambiente. Uma alternativa promissora é o reaproveitamento de resíduos agroindustriais, como cascas, bagaços, restos de colheita, entre outros, que podem se tornar matéria-prima para a criação de materiais modernos e sustentáveis. Esses materiais, chamados de nanomateriais, têm um tamanho que equivale a um milésimo da espessura de um fio de cabelo humano. Devido a esse tamanho tão pequeno, desenvolvem propriedades únicas, o que lhes confere potencial para aplicações em diversas áreas, como agricultura, limpeza da água, recuperação de solos e até processos industriais. Este trabalho tem como objetivo explorar a valorização de resíduos agrícolas, mostrando que o reaproveitamento pode trazer benefícios sociais e econômicos. Ele reduz o descarte inadequado de resíduos, evita a emissão de gases de efeito estufa e ainda incentiva a criação de produtos inovadores. Na agricultura, os nanomateriais podem otimizar a liberação de nutrientes, ajudando a recuperar solos degradados e podem ser usados em processos de adsorção de poluentes e purificação de água. Estudos evidenciam que rotas físicas, químicas e biológicas de conversão de biomassa possibilitam a produção de diferentes tipos de nanomateriais, incluindo nanomateriais de carbono, estruturas metálicas, polímeros e materiais baseados em sílica. Dessa forma, transformar resíduos agroindustriais em materiais de alto valor agregado, vai além de uma medida ambientalmente responsável, pois é uma oportunidade de gerar benefícios para o meio ambiente, para a economia e para as comunidades. Essa é uma das linhas de pesquisa desenvolvidas no Grupo de Química de Materiais da UFSM (GQMATE), que trabalha para transformar resíduos em materiais avançados com aplicações sustentáveis em diferentes áreas. Como resultados, o grupo já desenvolveu hidrogéis a partir de água ruça, geomembranas com látex de borracha natural, além de nanocelulose obtida dos resíduos da produção de azeite de oliva.

Palavras-chave: resíduos; nanomateriais; valorização

Trabalho apoiado pela FINOVA TEC – Tecnológica.

Eixo Temático III: Agricultura, Solo e Sustentabilidade

WAGH, M. S. et al. Valorisation of agro-industrial wastes: Circular bioeconomy and biorefinery process – A sustainable symphony. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 183, p. 708–725, 1 mar. 2024.

SANOJA-LÓPEZ, Kelvin Adrian et al. Agricultural residues to high-value nanomaterials: Pathways to sustainability. **Resources, Conservation & Recycling Advances**, p. 200243, 2025.



USO DE CINZA DA CASCA DE ARROZ NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS COMO ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL DE MANEJO DE RESÍDUOS.

Wanderléia dos Santos Jobim^{1,2}; Andressa Rosado Massirer^{1,2}; Mariana Vieira Coronas^{2,3};
Maria Inês Diel²

¹Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul; ²Laboratório de Processos Biológicos, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul. ³Programa de Pós-graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria.

A crescente demanda por práticas agrícolas sustentáveis, somada à necessidade de reduzir impactos ambientais e promover a economia circular, tem incentivado o aproveitamento de subprodutos agroindustriais como insumos alternativos. A casca de arroz, subproduto abundante disponível nas regiões orizícolas, quando submetida à queima, resulta em uma cinza rica em sílica amorfa, potássio e cálcio, compostos com potencial para melhorar propriedades físico-químicas do substrato e minimizar o uso de fertilizantes sintéticos. Estudos indicam que a incorporação dessa cinza em substratos pode melhorar a aeração, a retenção de água e a disponibilidade de nutrientes, favorecendo o crescimento e a qualidade de frutos em hortaliças como pepino e melão. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar o uso da cinza de casca de arroz na produção de pepino (*Cucumis sativus L.*), buscando aprimorar o manejo de substratos e reduzir a dependência de fertilizantes químicos. O experimento será conduzido com cinco tratamentos diferentes: T1 – 100% cinza de casca de arroz; T2 – 75% cinza + 25% substrato; T3 – 50% cinza + 50% substrato; T4 – 25% cinza + 75% substrato; e T5 – 100% substrato. A cinza foi coletada em um engenho de processamento de arroz no município de Cachoeira do Sul. A cinza foi então armazenada em contenção de cimento, permanecendo inicialmente descoberta para permitir a ação da chuva e promover a lixiviação natural, visando reduzir possíveis concentrações excessivas de sais ou compostos solúveis. O cultivo ocorrerá em sistema semi-hidropônico, instalado em uma estufa na área experimental da UFSM no campus de Cachoeira do Sul, o que permite um monitoramento de fatores como temperatura, umidade e irrigação, além de otimizar o uso de água e nutrientes. Espera-se que a aplicação da cinza promova melhorias nas propriedades físicas do substrato, aumente a produtividade e a qualidade dos frutos e contribua para um sistema agrícola mais sustentável. Até o momento, os resultados estão focados na organização e no planejamento do experimento, que servirão de base para futuras análises sobre os benefícios agronômicos e ambientais dessa prática.

Palavras-chave: resíduo agrícola; sustentabilidade; substrato agrícola.

Trabalho apoiado pelo programa FIPE. Sênior 2025.

Eixo Temático: Agricultura, Solo e Sustentabilidade.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, NO SEQUESTRO DE CARBONO E NA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

Alexandre Hüller¹; Caroline Fasolo¹; Tiago Schneider de Jesus²; Geraldo Ceni Coelho³;

¹Doutorandos no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal Fronteira Sul – Erechim-RS; ²Doutorando em Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre - RS; ³Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, UFFS – Erechim-RS.

Os eventos climáticos extremos decorrentes das mudanças climáticas globais estão desencadeando uma série de riscos e prejuízos à humanidade e o meio ambiente. Assim, além de estratégias para diminuir as emissões atmosféricas, tal situação requer também ações de sequestro de carbono da atmosfera. Nesse sentido, as formas de sequestro de carbono com o uso e manejo adequado do solo e a preservação das florestas em pé são de extrema importância e podem gerar créditos de carbono. Por outro lado, existe a necessidade de produção agrícola e a demanda cada vez maior de alimentos em nível mundial, e os modelos hegemônicos atuais de produção são muito agressivos aos ecossistemas. Desse modo, cresce cada vez mais a necessidade de alternativas de produção mais sustentáveis que convirjam para um processo de mitigação e adaptação das mudanças climáticas globais. O objetivo do presente trabalho é de avaliar o uso dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) no processo de restauração ecológica, sequestro de carbono e mitigação das mudanças climáticas em pequenas propriedades rurais no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. O trabalho se justifica pela importância de fomentar as discussões dentro do meio acadêmico, científico e profissional sobre o uso dos SAFs como estratégias de restauração ecológica, adaptação e mitigação das mudanças climáticas. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica narrativa, que futuramente irá compor parte do referencial teórico de uma tese de Doutorado em Ciência e Tecnologia Ambiental da UFFS – Universidade Federal Fronteira Sul. Verifica-se que as agroflorestas são métodos capazes de alcançar resultados mais sustentáveis que as práticas agrícolas hegemônicas, com um aumento de carbono orgânico do solo e da biodiversidade. Os SAFs se apresentam como uma ferramenta de mitigação e adaptação às mudanças climáticas em pequenas propriedades rurais, com potencial de contribuir para a conservação da biodiversidade. Além disso, a partir da mensuração dos estoques de carbono, geração e venda de créditos de carbono, os SAFs podem trazer também uma fonte alternativa de renda nestas propriedades. Com estas iniciativas, espera-se fomentar e oportunizar um sistema de produção alimentar mais sustentável para a agricultura familiar, com remoção de carbono, adaptação às mudanças climáticas e transição justa.

Palavras-chave: Agrofloresta; sustentabilidade; serviços ecossistêmicos; biodiversidade.

Trabalho apoiado pelo programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da UFFS – Erechim-RS e pela CAPES.

Eixo Temático III - Agricultura, Solo e Sustentabilidade.



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

DA TEORIA À PRÁTICA: AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS PARA CÁLCULO DE UM ÍNDICE GLOBAL DE RESILIÊNCIA EM REDES DE TRANSPORTES TERRESTRES

Alexandre Grings¹; Giovana Denardi Pacianello¹; Vanessa Teresinha Alves¹; Alejandro Ruiz Padillo¹

¹Laboratório de Mobilidade e Logística, Universidade Federal de Santa Maria.

A resiliência em redes de transporte é um tema atual e de extrema importância, especialmente diante do aumento de eventos climáticos disruptivos cada vez mais freqüentes e severos. A capacidade de um sistema de transporte de resistir, absorver impactos, recuperar-se e adaptar-se a novas condições é fundamental para garantir a continuidade da mobilidade de pessoas, mercadorias e serviços essenciais. Inicialmente, uma Revisão Sistemática da Literatura identificou os 10 indicadores mais relevantes (robustez, redundância, conectividade, flexibilidade, acessibilidade, capacidade, nível de serviço, tempo de viagem, multimodalidade e fluxo de tráfego), sendo organizados em quatro níveis estratégicos: gerencial, técnico, operacional e usuários. No entanto, a revisão demonstrou que não existe consenso sobre a importância relativa de tais indicadores, nem sobre a forma de serem mensurados. Assim, o objetivo deste trabalho foi propor a formulação de um Índice Global de Resiliência (IGR) que agregue as avaliações ponderadas de tais indicadores nas redes de transportes terrestres através de cenários. O índice fornece uma perspectiva unificada sobre a importância e desempenho dos indicadores e permite que gestores e planejadores identifiquem objetivamente as características de maior força na rede e as que requerem atenção. Entre os 10 indicadores considerados, os mais relevantes foram robustez, conectividade, flexibilidade e acessibilidade. A construção do IGR foi realizada mediante a técnica de checklist combinada à avaliação de desempenho das redes em diferentes cenários. O processo começa com a atribuição de uma nota inicial para cada indicador, de acordo com seu peso, que representa o cenário ideal desde o ponto de vista da resiliência. A partir dessa nota ideal, e comparando o estado atual da rede com os diferentes cenários construídos, subtraem-se pontos com base nas falhas, deficiências ou pontos críticos identificados, para cada indicador. A soma das notas finais de todos os indicadores fornece o valor do IGR para a rede. Ao comparar as condições reais com as ideais, o checklist facilita a identificação de pontos fracos e ajuda a priorizar ações de melhoria, adaptação e mitigação nas redes de transportes. Além disso, a padronização do IGR facilita a comparação entre diferentes redes, de forma que os gestores podem desenvolver estratégias de resiliência mais eficazes, alinhadas com as necessidades locais e priorizando aquelas redes com maior vulnerabilidade.

Palavras-chave: indicadores; checklist; ferramenta

Trabalho apoiado pelos programas DS/CAPES, PROBIC-FAPERGS e pelo CNPq.

Eixo Temático IV (Infraestruturas Resilientes e Ferramentas Inteligentes)



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

GESTÃO TERRITORIAL INTELIGENTE: USO DE QGIS NO PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO URBANO

Denize Calheiro¹; Gerson Jonas Schirmer².

¹*Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria;*

²*Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria.*

O crescimento urbano acelerado, aliado aos impactos das mudanças climáticas, tem colocado as cidades brasileiras em elevada vulnerabilidade, especialmente frente a enchentes, alagamentos e ocupações irregulares do solo. Para enfrentar esses desafios, é essencial utilizar ferramentas que analisem, integrem e interpretem informações espaciais, apoiando decisões urbanísticas mais fundamentadas e sustentáveis. Nesse contexto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) surgem como recursos estratégicos para mapear e gerir dados territoriais e ambientais, permitindo identificar áreas vulneráveis, planejar infraestrutura verde e integrar políticas públicas. Entre os softwares disponíveis, o QGIS se destaca por ser livre, de código aberto, compatível com múltiplos formatos e capaz de realizar análises complexas, sendo amplamente utilizado em estudos urbanos e ambientais. O uso de SIGs e QGIS possibilita não apenas a visualização georreferenciada, mas também a análise de riscos e oportunidades de intervenção. Ao integrar informações de diferentes fontes, é possível mapear áreas suscetíveis a enchentes, terrenos subutilizados e zonas críticas de ocupação irregular, contribuindo para decisões mais assertivas na implementação de soluções de infraestrutura verde, como parques-esponja, telhados verdes e calçadas permeáveis. Estudos de caso nacionais e internacionais indicam que os SIGs favorecem o planejamento urbano adaptativo, permitindo simular cenários futuros, prever impactos de eventos extremos e priorizar intervenções estratégicas. Essas ferramentas fortalecem a integração entre planejamento urbano e políticas públicas ambientais, fornecendo dados confiáveis, mapas detalhados e análises espaciais que auxiliam na mitigação de riscos e na gestão de recursos. A simulação de cenários, aliada à análise de dados históricos e espaciais, permite elaborar planos de contingência, monitorar o uso do solo e identificar áreas estratégicas para infraestrutura verde, promovendo cidades mais resilientes, adaptativas e sustentáveis. A aplicação prática dessas ferramentas demonstra como dados espaciais guiam decisões estratégicas, garantindo eficiência das intervenções e contribuindo para cidades mais preparadas para os desafios climáticos. Portanto, o investimento em capacitação técnica e na utilização de SIGs representa um passo estratégico para gestores urbanos e profissionais de arquitetura e urbanismo, permitindo decisões fundamentadas e a implementação de soluções urbanas inteligentes e sustentáveis. O QGIS, por sua versatilidade e gratuidade, é uma ferramenta prática e eficiente para análise espacial, planejamento territorial e monitoramento contínuo das cidades, consolidando-se como recurso essencial para a gestão urbana moderna.

Palavras-chave: SIGs; Planejamento urbano; Infraestrutura verde; monitoramento.

Trabalho apoiado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PRPGP da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

Eixo Temático IV – Infraestruturas Resilientes e Ferramentas Inteligentes



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

INFRAESTRUTURA RESILIENTE: GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS CLIMÁTICOS, MATERIAIS E OPERACIONAIS - EXPERIÊNCIA EM CACHOEIRA DO SUL/ RS

Lucas Delongui¹; Régis Leandro da Silva¹; Josué Prado Dorneles²; Robson Francisco de Souza²; Marcelo da Silva Alves²

¹Coordenadoria Acadêmica, Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul; ²Curso de Engenharia de Transportes e Logística, Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul

O projeto de extensão “Infraestrutura Resiliente: Gestão Integrada de Riscos Climáticos, Materiais e Operacionais”, desenvolvido no Campus da UFSM em Cachoeira do Sul, em parceria com o COREDE Jacuí Centro e a Defesa Civil do município, buscou avaliar vulnerabilidades da infraestrutura urbana diante de eventos climáticos extremos e propor soluções integradas de mitigação e adaptação. As enchentes de maio de 2024, que afetaram 478 municípios gaúchos, resultando em 183 óbitos e mais de 876 mil pessoas impactadas, expuseram de forma crítica a fragilidade de cidades médias. Em Cachoeira do Sul, a inundação causada pelo Rio Jacuí ocasionou isolamento urbano, comprometendo a mobilidade, o abastecimento de água potável e logística de suprimentos. O projeto, realizado entre abril e dezembro de 2024, estruturou-se em cinco etapas: (i) coleta de dados institucionais (Defesa Civil, Cadastro Único e Prefeitura) considerando densidade populacional, tipologia construtiva e uso do solo; (ii) processamento e análise com QGIS e Power BI, para elaboração de mapas de vulnerabilidade, simulação de cenários e geração de indicadores socioambientais; (iii) desenvolvimento de propostas técnicas em macrodrenagem, planos de contingência e rotas alternativas de transporte; (iv) validação das soluções junto a órgãos municipais e comunitários, com elaboração de materiais educativos, mapas interativos e estratégias de engajamento; e (v) monitoramento das propostas, contemplando custos, prazos e estimativas de danos. Entre os resultados, destacam-se: mapas detalhados de risco; categorização de edificações por tipologia; indicadores de sustentabilidade aplicados ao território; e cenários de isolamento urbano que identificaram gargalos logísticos e alternativas de evacuação. A experiência demonstrou que a integração entre planejamento territorial, gestão de riscos, infraestrutura adaptativa e participação comunitária é essencial para reduzir perdas humanas e materiais, qualificar a infraestrutura urbana e consolidar uma cultura de prevenção. O modelo é replicável em outros municípios com realidades semelhantes, alinhando-se à Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, contribuindo para cidades mais resilientes e preparadas diante de eventos climáticos extremos.

Palavras-chave: Gestão de Desastres; Infraestrutura Resiliente; Macrodrenagem; Resiliência Urbana; Mudanças Climáticas.

Trabalho apoiado pela UFSM – PRE – Ações alinhadas aos COREDES

Eixo Temático: Infraestruturas Resilientes e Ferramentas Inteligentes.



RESILIÊNCIA NO PLANEJAMENTO URBANO DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: FERRAMENTA TRANSFORMADORA OU *SLOGAN*?

Ana Lúcia Richter Dreyer¹; Alice Mazzoni Selbach¹; Júlia da Silva Osório¹; Bárbara Maria Giacom Ribeiro¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Este trabalho apresenta uma análise crítica do conceito de “resiliência” aplicado ao planejamento urbano, investigando suas múltiplas interpretações e potenciais usos como ferramenta efetiva ou como recurso discursivo no contexto das mudanças climáticas. A partir de revisão sistemática de literatura e de uma análise comparativa, são exploradas cinco abordagens teóricas — equilíbrio ecológico clássico, equilíbrio dinâmico socioecológico, equilíbrio prático (gestão de desastres), equilíbrio comunitário e institucional, e robustez dinâmica — evidenciando a complexidade conceitual e a frequente ambiguidade do termo. Na sequência, avaliam-se três programas governamentais que incidem sobre Porto Alegre e o Rio Grande do Sul: Programa Cidades Verdes Resilientes (Governo Federal, 2024), Plano Rio Grande (Governo Estadual, 2024) e Estratégia Municipal de Resiliência de Porto Alegre (2019/2023). Embora mencionem a resiliência de forma recorrente e associem-na a medidas estruturais (infraestruturas adaptadas, soluções baseadas na natureza) e não estruturais (capacitação, governança, educação), os resultados indicam que nenhum dos programas apresenta definição conceitual clara e operacional do termo. A ausência de precisão sugere que o uso de “resiliência” pode funcionar como estratégia de *urban branding* e instrumento de governança empreendedora, alinhando-se a agendas de reestruturação urbana e atração de capital mais do que a compromissos efetivos com justiça climática e equidade territorial. A análise dialoga com autores como Holling, Folke, Meerow e Davoudi, e articula as implicações dessa lacuna conceitual com eventos extremos recentes — especialmente as cheias históricas de 2023 e 2024 no RS — ressaltando a urgência de integrar a resiliência como prática transformadora, baseada em ciência, com participação social e métricas verificáveis, para que transcendia o papel de *slogan* e se consolide como instrumento real de enfrentamento das crises climáticas.

Palavras-chave: resiliência urbana, planejamento urbano, mudanças climáticas

Trabalho apoiado pelo programa CAPES

Eixo Temático: Infraestruturas Resilientes e Ferramentas Inteligentes



COMUNICAÇÃO DE PROXIMIDADE E EDUCOMUNICAÇÃO: APROXIMAÇÃO COMUNITÁRIA PARA COMPREENDER A COMUNICAÇÃO COMO PRÁTICA DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Bruna Luíza de Souza Piedras.¹; Maria Fernanda Moreira Dias.¹; Phillip Gripp.¹; Laura Strelow Storch.¹; Aline Roes Dalmolin.¹; Camila Pereira.¹; Ada Cristina Machado Silveira.¹

¹*Departamento de Ciências da Comunicação, Programa de Pós-Graduação em
Comunicação, Universidade Federal de Santa Maria;*

Este trabalho apresenta resultados parciais do projeto “Comunicação de Proximidade proximidade: resiliência e adaptação social a riscos climáticos e catástrofes naturais na Quarta Colônia” (EDITAL PROEXT-PG CAPES UFSM 01/2024), do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Santa Maria, desenvolvido em resposta às enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul em maio de 2024. O projeto busca implementar a comunicação de proximidade na região da Quarta Colônia para aumentar a capacidade de mitigação e adaptação a eventos climáticos, através de cinco fases divididas em três eixos. O primeiro eixo visa realizar uma cartografia da malha de comunicação de proximidade da Quarta Colônia e ações para superação de seu vazio de notícias; o segundo busca o fortalecimento do sistema de alerta e protocolos comunicacionais dos municípios da Quarta Colônia em situação de risco climático; e o terceiro foca no desenvolvimento de ações em Educomunicação para o combate à desinformação climática. O enfoque deste trabalho está no terceiro eixo, através do qual realizamos oficinas em escolas públicas do território da Quarta Colônia com alunos do quinto ao nono ano, professores, e também com profissionais da saúde e da segurança pública. As oficinas foram estruturadas para capacitar os participantes em ferramentas de comunicação e promover a reflexão crítica. Os temas incluíram: “Desinformação Climática”; “Fotografia Básica” e “Audiovisual como ferramenta de registro: espaço para pensar possíveis soluções para desastres climáticos”; “Reflexões visuais: construção de mapas conceituais sobre o desastre climático”; e “Comunicação de Proximidade e popularização da ciência”. A metodologia empregada é a pesquisa-ação, compreendida como uma forma de investigação que usa técnicas de pesquisa para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática (Tripp, 2005). As oficinas viabilizam as aproximações com o público, permitindo conhecer as dinâmicas locais antes da realização de entrevistas. Essa imersão facilita a disseminação de conceitos na comunidade por meio da rede e do ensino (Tripp, 2005). Observou-se um elevado engajamento dos participantes nas diferentes oficinas, o que demonstra a pertinência dos temas abordados e a agregação das comunidades. As atividades permitiram mapear as demandas informacionais de cada comunidade, fornecendo dados para o desenvolvimento de estratégias de comunicação adequadas às suas realidades.

Palavras-chave: Comunicação de Proximidade; Desinformação;

Trabalho apoiado pelo programa Edital Proext-PG Capes UFSM 01/2024

Eixo Temático Educação, Comunicação e Justiça Climática

Referência: TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3. 2005.



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UMA INICIATIVA PARA ESTIMULAR A CULTURA CIENTÍFICA NAS ESCOLAS DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

Dalila Freire Simões¹(IC); Lidiane Buligon²(O).

¹Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Santa Maria; ²Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Maria

O projeto propõe difundir o conhecimento científico e tecnológico em temas ambientais por meio de ações extensionistas que estabeleçam vínculos entre a universidade e a comunidade escolar da região. As atividades desenvolvidas incluem aulas teóricas, práticas e palestras que visam estimular o pensamento crítico dos alunos, a partir da formação de seus professores como mediadores do conhecimento em temas como mudanças climáticas, conservação ambiental e práticas sustentáveis. Na primeira edição, a Escola Municipal Alfredo Lenhardt, localizada em Itaara (RS), foi escolhida para a execução do projeto. O tema inicial, Bacia Hidrográfica, foi selecionado em função dos eventos extremos de precipitação registrados nos últimos anos e seus impactos socioambientais para a região. As palestras foram estruturadas com foco na formação continuada de professores, incentivando a participação ativa, a reflexão crítica e o desenvolvimento de atividades aplicáveis em sala de aula. A partir do conteúdo abordado nos encontros, é produzido e disponibilizado um material didático lúdico e informativo, fundamentado em artigos científicos, mas adaptado às especificidades. O primeiro encontro teve caráter introdutório, com a apresentação do projeto e dos temas a serem desenvolvidos. O segundo abordou a qualidade da água e incluiu uma atividade prática de análise de parâmetros de águas naturais. O terceiro encontro, realizado de forma on-line, contou com a participação de uma pesquisadora do INPE, ampliando o debate sobre os temas abordados. Os resultados parciais demonstram o fortalecimento da cultura científica e a ampliação do diálogo sobre questões ambientais no espaço escolar. A atuação dos alunos de graduação e pós-graduação das áreas de ciências exatas, engenharias e agronomia contribui tanto para a formação profissional quanto para o desenvolvimento de competências sociais, reforçando a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chave: cultura científica; sustentabilidade; educação.

Trabalho apoiado pelo programa FIEX

Educação, Comunicação e Justiça Climática



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: JOGOS COM IMPRESSÃO 3D E MATERIAIS REUTILIZADOS

João Lauro R. Vargas¹; Ana Luisa Soubhia¹; Laura V. Benites Piccoli¹; William Silveira Morales¹; Ricardo Rosan¹; Vandrei R. Steffanello¹

¹*Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul*

O ensino da matemática sempre representou um desafio nas escolas, pois, embora seja um conhecimento indispensável na vida cotidiana, observa-se entre os estudantes um desinteresse pela área, frequentemente considerada complexa e distante. Esses resultados podem estar relacionados à metodologia adotada, que muitas vezes se mostra dissociada do cotidiano, refletindo-se nos dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), onde, em 2023, o conhecimento em matemática ainda não superou o nível 4, em uma escala de 9 níveis de avaliação dos anos iniciais do ensino público. Assim, o projeto “Jogos Matemáticos Sustentáveis: Inovação com Impressão 3D e Materiais Alternativos no Ensino de Matemática” desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul, busca aplicar novos métodos e sistemas de ensino por meio de jogos em sala de aula, desenvolvendo o raciocínio e a interpretação do aluno diante de problemas que envolvem princípios da matemática, utilizando materiais sustentáveis. O projeto incentiva escolas a adotarem exercícios de forma lúdica e funcional, utilizando modelagem 3D para a produção de materiais e promovendo a reutilização de resíduos recicláveis. Dessa forma, estabelece-se um paralelo entre o ensino das áreas de exatas e a consciência ambiental. Por meio de oficinas, os jogos podem alavancar o interesse do aluno, trazendo conteúdos antes considerados de difícil aplicação para uma abordagem prática. Entre os conteúdos contemplados estão o desenvolvimento do raciocínio lógico, estimulado por jogos de encaixe que fortalecem a noção espacial, e a análise de figuras geométricas em representações bidimensionais e tridimensionais. Além disso, jogos como o *Mercado Matemático* estimulam o pensamento rápido em cálculos do cotidiano, ilustrando de forma simples a presença dos números no dia a dia, enquanto o *Jogo das Frações* facilita a compreensão de conteúdos frequentemente problemáticos. Essas metodologias demonstram como é possível ensinar de forma alternativa e eco-sustentável, oferecendo diferentes formas de aplicação dos conteúdos de exatas, com o objetivo de cativar o estudante, incentivar o interesse pela disciplina e despertar a criatividade voltada à sustentabilidade.

Palavras-chave: Matemática educativa; Sustentabilidade; Impressão 3D

Trabalho apoiado pelo programa FIEC/UFSM, seleção interna de ações alinhadas aos COREDES PRE/UFSM 2025 e programa de extensão da Incubadora Social - UFSM, edital 040/2025.

Educação, Comunicação e Justiça Climática



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

ENTRE LENTES E VOZES: FOTOGRAFIA E EDUCOMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE JUSTIÇA CLIMÁTICA

Franchesco de Oliveira Y Castro¹; Raquel Teixeira Pereira¹; Cláudia Herte de Moraes²

¹*Departamento de Ciências da Comunicação, Universidade Federal de Santa Maria
Campus de Frederico Westphalen*

A educomunicação surge como uma abordagem capaz de articular educação, comunicação e participação cidadã, promovendo a apropriação crítica das linguagens midiáticas e fortalecendo o protagonismo dos sujeitos. Nesse contexto, a fotografia se destaca como ferramenta estratégica, que registra e interpreta de forma a questionar e transformar realidades. Em 2025, o Grupo PET Educom Clima desenvolveu duas oficinas nesse campo: Olhar de Jornalista, com estudantes indígenas da Licenciatura Intercultural Indígena, focada na valorização cultural e no fortalecimento do pertencimento universitário; e Brasil em Chamas: Impactos e Soluções para as Queimadas, com estudantes do segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual Sepé Tiaraju de Frederico Westphalen, voltada à conscientização e à análise crítica das informações ambientais sobre queimadas. A oficina Olhar de Jornalista mostrou o potencial da fotografia para o empoderamento e representatividade de estudantes indígenas. A atividade incentivou o registro de símbolos culturais, afetos e questões ambientais de seus territórios, unindo técnica fotográfica, memória e denúncia. Ao integrar conhecimento tradicional e linguagem visual, promoveu diálogo horizontal sobre a crise climática e reforçou a importância de os próprios povos indígenas produzirem e difundirem suas narrativas. Enquanto na oficina Brasil em Chamas, os debates mostraram que os estudantes compreendem as queimadas como problema complexo, relacionando fatores naturais, humanos e políticos. As fotografias captaram tanto aspectos positivos da natureza quanto sinais de degradação no entorno escolar. A fotografia atua como mediadora de diálogos e leitura da realidade tanto no contexto indígena quanto escolar. Isso se conecta à educomunicação, que une educação e comunicação para formar cidadãos críticos, valorizando práticas colaborativas e a produção ativa de conteúdos. Com isso, foi possível promover aprendizagem crítica, expressão cultural e engajamento social em temas relacionados à justiça climática.

Palavras-chave: Educomunicação; Fotografia; Justiça Climática

Trabalho apoiado pelo programa PET

Eixo Temático: Educação, Comunicação e Justiça Climática



ESTADO DA ARTE DOS ESTUDOS EM POLÍTICAS PÚBLICAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA VOLTADAS À AGRICULTURA FAMILIAR NA AMÉRICA LATINA: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Vanessa Aparecida dos Santos Silva¹; Kelly Lissandra Bruch¹
Vanessa Gabriele Valente da Silva²; Tatiana da Silva Duarte²

¹*Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul* ²*Departamento de Fitossanidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

Os impactos das mudanças climáticas podem ser sentidos com cada vez mais frequência em todas as partes do planeta. A América Latina, em especial, é uma das regiões que mais sofre com eventos climáticos extremos por conta de características únicas em uma combinação de fatores geológicos, geográficos, climáticos e socioeconômicos. A agricultura familiar é um dos segmentos da agropecuária mais vulneráveis aos impactos destes eventos, pois é a que aufera menor renda e, em geral, as propriedades rurais se localizam em áreas marginais. Por ser a provedora da maior parte dos alimentos da mesa dos latino-americanos e por sua importância social e cultural na região, há necessidade de políticas públicas de adaptação climática que fortaleçam este público. O objetivo desta revisão foi mapear estudos sobre políticas públicas de adaptação climática para a agricultura familiar na América Latina e entender como governos e agricultores familiares latino-americanos têm agido e se posicionado em relação a esta questão. A pergunta motivadora deste trabalho é “Qual é o estado da arte das pesquisas em políticas públicas de adaptação climática voltadas à agricultura familiar na América Latina?”. Para respondê-la foi utilizada a metodologia que segue a extensão PRISMA-ScR para revisões de escopo e as diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) para elaboração do protocolo de revisão de escopo, disponível em DOI 10.17605/OSF.IO/VS43A. Como principais resultados, verificou-se que, em sua maioria, as pesquisas apontavam a necessidade de elaboração de políticas específicas, sem analisar algumas destas em detalhe. Também foi constatado o baixo número de publicações científicas nesta temática, o que pode ser atribuído ao pouco investimento em pesquisa na região e ao baixo índice de indexação das revistas e bases de dados latino-americanas. Além disso, poucos países possuem definição normativa e dados sistematizados sobre agricultura familiar, resultando em poucas ou nenhuma política específica para este público. Assim, constatou-se a pouca atenção dada à adaptação climática para este segmento tanto por pesquisadores quanto por governos, recomendando-se maior consideração desta temática na agenda de políticas públicas dos países, aprofundamento das pesquisas acadêmico-científicas e incentivo à publicação em língua inglesa em revistas de maior alcance global.

Palavras-chave: mudanças climáticas; adaptação climática; agricultura familiar

Trabalho apoiado pela CAPES e pelo Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Voltado a Desastres Climáticos - FAPERGS.

Eixo Temático: Educação, Comunicação e Justiça Climática



III Workshop Gaúcho de **Mudanças Climáticas**

de 5 a 7 de novembro de 2025

FORMAÇÃO DOCENTE PARA A CRISE CLIMÁTICA: TECNOLOGIA SOCIAL EM BARCOS DE PAPEL

Isadora Machado da Silva¹; Cláudia Bechara Frohlich²

¹*Universidade Federal do Rio Grande do Sul;* ²*Departamento de Estudos Básicos,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

O cenário climático se agrava a cada dia por conta de ações humanas impulsionadas pelo descaso com o meio-ambiente. A educação para a crise climática é necessária e passa pela responsabilidade docente frente ao momento atual, e cabe à universidade buscar soluções não-óbvias ao potencializar uma discussão que ouse realizar experimentações pedagógicas, reinventando os espaços educativos. Dada esta perspectiva, e no contexto do grupo de pesquisa Nuppec_eixo2 (Núcleo de Pesquisa em Psicanálise, Educação e Cultura da UFRGS), a extensão universitária *Isso Existe, Isso é Grande, Isso Não Começou Agora: Histórias de Educação* tem se proposto a movimentar o afeto pela cidade como motor de conservação da natureza junto a turmas de diversas licenciaturas. Dentre as oficinas que o grupo movimenta, encontra-se a *Oficina de barcos: dobras do papel docente*. A partir da crítica feita por Ailton Krenak, a oficina objetiva colocar em evidência o desequilíbrio do pensamento sobre a cidade, convidando a perceber o local em que vivemos por meio de uma outra gramática. Uma área verde pública na capital da cidade de Porto Alegre, o Parque Redenção, é apresentada como local vivo no coração da cidade, palco de histórias, lutas e eventos marcantes. Aqui o contexto das enchentes ocorridas no RS em 2024 é trazido como forma de impacto. A visão da Redenção, antes cheia de vida e história, agora debaixo d'água, convida, imediatamente, a repensar de que maneiras a crise climática tem afetado a todos diretamente. Ao conferir valor à cidade por meio de um local cotidiano e conhecido, levamos o questionamento aos futuros professores sobre como incitar afeto e responsabilização. Além deste debate, pede-se, em oficina, que escrevam num papel aulas a céu aberto a serem executadas com seus alunos, e que, em seguida, confeccionem barcos com este mesmo papel. O barco, símbolo central da atividade, é uma referência à Guimarães Rosa e de sua frase “todo abismo é navegável a barquinhos de papel”. Instigamos que esse esforço de se estar em comunidade, em *lugares comunitários*, pode trazer o aluno à perspectiva de que a cidade é tão natureza quanto a própria natureza. O estudante é convidado a se transformar em agente social através da vontade de conservação que surge de uma das mais poderosas ferramentas: o afeto. Diante do cenário atual, para além da mudança burocrática, precisamos de uma mudança de pensamento, e a discussão da crise climática não é um debate só de ambientalistas, mas de todos.

Palavras-chave: Formação de professores; Natureza; Cidade.

Trabalho apoiado pelo PROREXT-UFRGS.

Eixo Temático 5: Educação, Comunicação e Justiça Climática.



HORTAS URBANAS E ESCOLARES COMO ESTRATÉGIA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Vanessa da Silva Dorneles¹; Vanessa Storgatto Lima²; Wanderleia Dos Santos Jobim³;
Viviane Dal-Soltó Frescura⁴; Mariana Vieira Coronas⁴

¹*Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria;* ²*Pós Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria;* ³*Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria;* ⁴*Docente, Universidade Federal de Santa Maria;*

As hortas escolares e comunitárias têm ganhado relevância como estratégias integradoras para o enfrentamento de desafios contemporâneos relacionados à justiça social, ambiental e alimentar. No contexto urbano, essas práticas fortalecem vínculos comunitários, promovem educação ambiental e incentivam a produção sustentável de alimentos, contribuindo para a construção de territórios mais resilientes. Este trabalho busca promover a reflexão crítica e o engajamento prático em torno das hortas escolares e comunitárias como ferramentas de justiça socioambiental. A partir do projeto de extensão *Educação Sustentável Integrada: Semear Conhecimento para Transformar Realidades*, a atividade articula conceitos de agricultura urbana, soberania e segurança alimentar, cultura local, bem-estar e sustentabilidade ambiental. As hortas são compreendidas como espaços vivos de aprendizado, expressão cultural e resistência frente às desigualdades sociais e à degradação ambiental. Com abordagem interdisciplinar, o trabalho propõe discutir como a produção de alimentos em pequenos espaços — como quintais, pátios escolares e recipientes reutilizáveis — pode ser uma prática transformadora e acessível. A proposta também se alinha à discussão da sindemia global — obesidade, desnutrição e mudanças climáticas — apontada pela *The Lancet Commission on Obesity* (2019), ressaltando o papel da extensão universitária no enfrentamento desses desafios. Uma horta comunitária foi implementada em uma escola municipal de ensino fundamental e segue em uso ativo, com participação expressiva dos estudantes em atividades voltadas ao cuidado ambiental, sustentabilidade e agricultura de subsistência. Entre as ações desenvolvidas, destaca-se a realização de atividades práticas que combinam conceitos teóricos com soluções acessíveis e sustentáveis, como a utilização de materiais recicláveis e técnicas adaptadas a diferentes contextos comunitários e escolares. Essas iniciativas estimulam a criatividade, promovem o reaproveitamento de recursos e fortalecem a autonomia dos participantes, incentivando a replicação das práticas em diversos territórios. Os resultados evidenciam que ações como esta têm potencial para ir além da produção de alimentos, estimulando mudanças culturais, fortalecendo a consciência ambiental e promovendo o protagonismo social na construção de comunidades mais sustentáveis e resilientes.

Palavras-chave: Agricultura de subsistência; Justiça Socioambiental; Hortas escolares e comunitárias

Trabalho apoiado pelos programas FIEX e Seleção interna de ações alinhadas aos COREDES PRE/UFSM 2025

Eixo Temático V: Educação, comunicação e Justiça Climática



PRODUÇÃO DE NARRATIVAS MIDIÁTICAS SOBRE RISCOS CLIMÁTICOS

Camila Rodrigues Pereira¹; Ada Cristina Machado Silveira¹; Maurício Fanfa¹
Dafne Reis Pedroso da Silva¹

¹*Programa de Pós-graduação em Comunicação, Universidade Federal de Santa Maria*

As mudanças climáticas têm imposto desafios crescentes às áreas dos geoparques no Rio Grande do Sul, especialmente após o desastre climático que atingiu o Estado em 2024. As comunidades vivenciam o isolamento social e estavam expostas a práticas de desinformação, por exemplo. Este último ponto, a desinformação, é um dos temas do Eixo I - Comunicação, do projeto “Governança e multidimensionalidade dos riscos climáticos: abordagem multidisciplinar em Comunicação de proximidade, Interpretação geopatrimonial e Economia Ecológica aplicada aos Geoparques Unesco no Rio Grande do Sul”, financiado pelo Edital 06/24 da Fapergs. O objetivo geral do projeto consiste em propor um modelo de governança para os territórios de Geoparques que permita uma resposta mais eficaz e o incremento da capacidade de resiliência frente às mudanças climáticas. Sendo assim, um dos objetivos relacionados ao eixo comunicacional é o de promover a expertise através da produção de narrativas audiovisuais socioeducativas. Diante desse cenário, a Educomunicação surge como uma perspectiva para melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação e alerta precoce da mudança do clima. Como proposta, o projeto contempla um núcleo de produção de conteúdos audiovisuais e as abordagens que lhe dão base estão ancoradas em perspectivas teórico-metodológicas de comunicação para o desenvolvimento, comunicação de proximidade e processos produtivos em audiovisual. A linguagem audiovisual é trabalhada em documentários, narrativas interativas e podcasts. Tais produtos são publicados em plataformas digitais e veiculados em rádios. A pesquisa aplicada possibilita que os conhecimentos circulem, especialmente em formatos que são tendências de consumo midiático, como trechos audiovisuais de podcasts. Os podcasts trazem especialistas que tratam de assuntos como saúde, memória, governança e crise climática. Já as narrativas interativas possibilitam exibições itinerantes, com totens que podem ser deslocados para diversos ambientes. Os documentários, por sua vez, exploram abordagens aprofundadas. As produções são realizadas por equipes de estudantes, pesquisadores, professores e técnicos da UFSM. Diante disso, espera-se que os resultados de pesquisas e saberes diversos possam ser difundidos não só nas regiões afetadas, mas que sejam divulgados a outros públicos, contribuindo para conscientização, adaptação e resiliência frente às mudanças climáticas.

Palavras-chave: Comunicação; Narrativas midiáticas; riscos climáticos.

Trabalho apoiado pela FAPERGS - Fundação de amparo à pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

Eixo Temático 5: Educação, Comunicação e Justiça Climática



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

SOLOS E SORRISOS: PROMOVENDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS

Grazielle Feltrin Dais Wendling¹; Sarah Diello Monero¹; Vanderson Fernandes²

¹Departamento de Agronomia, Universidade Federal Integrada do Alto Uruguai e das Missões – campus Santiago; ²Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal de Santa Maria

O solo é um recurso natural fundamental para a vida e o equilíbrio dos ecossistemas, mas continua sendo negligenciado nos currículos da educação básica. Este trabalho apresenta o projeto “Solos e Sorrisos”, uma proposta de extensão universitária voltada à valorização do ecossistema solo em escolas do município de Santiago, RS, com foco na integração entre conteúdos científicos e a realidade escolar. Fundamentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e em práticas pedagógicas interdisciplinares, o projeto objetiva despertar a consciência ambiental crítica em estudantes e professores, promovendo atitudes sustentáveis e fortalecendo a conexão entre universidade e escola. A metodologia foi estruturada em três eixos: (1) diagnóstico com 38 professores da rede pública, por meio de questionários, revelando que 94,7% reconhecem a importância do ensino sobre solo, mas 57,9% afirmam não contar com material didático adequado, e 84,2% indicam necessidade de capacitação; (2) oficinas lúdico-educativas com estudantes, utilizando jogos, mascotes, tintas ecológicas feitas com solos de diferentes cores, construção de perfis de solo e brincadeiras sensoriais; e (3) visitas técnicas ao campus da URI – Santiago, com vivências práticas em hortas, laboratórios e áreas experimentais, promovendo o contato direto com o ambiente universitário. Entre os recursos desenvolvidos, destaca-se o mascote “Agregadinho”, que explica de forma divertida os processos de intemperismo, erosão e conservação do solo, facilitando a aprendizagem e despertando o interesse infantojuvenil. As tintas ecológicas e os materiais visuais facilitaram a compreensão dos conceitos e a valorização do solo como patrimônio natural. As visitas ao campus proporcionaram experiências sensoriais enriquecedoras, como colher frutas, observar culturas agrícolas e explorar o espaço experimental da universidade. Conclui-se que a proposta contribui significativamente para a sensibilização ambiental e a formação cidadã, evidenciando que a abordagem do solo de forma interdisciplinar, lúdica e aplicada pode transformar o modo como estudantes e professores se relacionam com esse recurso. O projeto demonstra ser uma alternativa viável para fortalecer a educação ambiental e promover uma cultura de cuidado com o solo desde os primeiros anos escolares.

Palavras-chave: Ensino fundamental; educação ambiental; sustentabilidade

Eixo Temático Educação, Comunicação e Justiça Climática



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

A INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NO QI HUMANO E O EFEITO FLYNN

Rithiele dos Santos Ferreira¹; Eduardo Gonçalves Trindade¹; Deise Maria Cirolini Milbradt², Camila Becker Picoloto²

¹ Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul; ² Coordenação Acadêmica, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul.

A inteligência pode ser compreendida como a capacidade de aprender, raciocinar e aplicar conhecimentos. Assim, ser inteligente não se limita a dominar conteúdos específicos, como matemática ou teorias científicas, mas envolve a habilidade de receber informações, compreendê-las e relacioná-las entre si. Por essa razão, testes de quociente de inteligência (QI) não se restringem a conhecimentos conteudistas, mas buscam avaliar a capacidade de compreensão e associação de informações. O efeito Flynn, descrito pelo psicólogo James Flynn, refere-se ao aumento progressivo do QI médio da população ao longo do tempo, indicando que, em termos comparativos, as novas gerações apresentam níveis mais elevados de inteligência. A partir dessa constatação, surgiram diferentes questionamentos sobre os fatores que explicam o fenômeno. Entre os mais evidentes estão o avanço social, a ampliação da escolaridade, o acesso facilitado à informação e o desenvolvimento tecnológico. Entretanto, outros fatores, menos perceptíveis, também exercem influência, como melhorias no saneamento básico, avanços da medicina e maior compreensão sobre a importância da alimentação adequada e da prática de exercícios físicos. Diante disso, este trabalho propõe discutir as relações entre fatores ambientais e nutricionais e o desenvolvimento da inteligência, tomando como base o efeito Flynn. Busca-se ainda refletir brevemente sobre a perspectiva de continuidade desse fenômeno, considerando os desafios contemporâneos, como as mudanças climáticas, o aumento do consumo de alimentos de baixo valor nutricional, o crescimento do sedentarismo e os elevados índices de obesidade e doenças associadas ao estilo de vida.

Palavras-chave: quociente de inteligência; fatores nutricionais; fatores ambientais; efeito Flynn.

Eixo Temático: Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

ANÁLISE BIOCLIMÁTICA E INVESTIGAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA PARA CACHOEIRA DO SUL – RS

Ana Luiza Canto Da Silva¹; Pedro Eduardo Fischer Boeno¹; Reyel Kiefer Unfer¹,
Zanandra Boff de Oliveira¹

¹*Coordenadoria Acadêmica, Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria*

O aumento da temperatura piora o conforto térmico afetando a saúde, o bem-estar e produtividade dos animais, enquanto em humanos, pode causar problemas de saúde, redução da capacidade de trabalho e impactos psicossociais. Nesse contexto, este trabalho objetou realizar uma análise bioclimática a partir do índice de temperatura e umidade (ITU) e investigar o conforto térmico em cenários de mudança climática (+1,5 e +3,0°C), para Cachoeira do Sul – RS. Para isso, os dados meteorológicos de temperatura do ar máxima, mínima e média (°C) e umidade relativa do ar média (%) foram obtidos da estação meteorológica automática instalada no Campus da UFSM CS (grupo Metos Brasil), para o período compreendido entre janeiro de 2018 e julho de 2025. Após, calculou-se o ITU com a temperatura e umidade média mensal (de janeiro a dezembro), utilizando a equação proposta por Buffington et al. (1982), para as condições climática atuais. Posteriormente, foi acrescentado +1,5°C (Cenário 1) e +3,0°C (Cenário 2) nos valores mensais de temperatura máxima e mínima e a partir desses novos valores estimou-se a umidade relativa do ar média, com o auxílio do software Cropwat (FAO). Na sequência, com os novos valores de temperatura média e umidade relativa estimada, calculou-se o ITU mensal para os Cenários 1 e 2. Nas condições atuais, o ITU médio é indicativo de desconforto por calor (ITU>72<76) entre dezembro e março e de desconforto por frio (ITU<60) em junho e julho, para os demais meses, predomina o conforto térmico. No Cenário 1, o desconforto térmico por calor se acentua entre dezembro e março (ITU>72<77) e ocorre a redução do período com desconforto por frio, ficando apenas o mês de julho com a condição de ITU<60. No Cenário 2, a condição de desconforto por calor é antecipada para o mês de novembro (ITU>74) e se mantém até março. Nesse Cenário, o ITU atinge valores superiores a 78 em dezembro e janeiro, podendo ser classificado como estresse calórico acentuado, conforme a literatura. Nos demais meses passa a predominar o conforto térmico. Portanto, a análise bioclimática realizada demonstra que para os meses de verão, é de fundamental importância a adoção de medidas para acondicionamento térmico ambiental, como o uso de sombras naturais e artificiais, para melhorar o conforto térmico de animais de produção zootécnica. Bem como, pausa na jornada de trabalho e adequada hidratação para produtores rurais e demais trabalhadores, que exercem suas atividades laborais nas condições de ambiente externo, melhorando assim a termorregulação. Pois, o desconforto/estresse calórico que já existe nas condições atuais poderá se agravar e trazer mais prejuízos com a mudança climática.

Palavras-chave: índices de conforto térmico; animais de produção zootécnica; ambiência.

Eixo Temático: Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário



ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE OZÔNIO TROPOSFÉRICO EM PORTO ALEGRE/RS DE 2002 A 2010

Marco Antônio Flores de Medeiros¹; Ynara Aguiar Castro²; Henrique Nörnberg da Silva³;
Rose Ane Pereira de Freitas⁴; Jonas da Costa Carvalho⁵; Marcelo Félix Alonso⁶

^{1, 2, 3, 4, 5 e 6}Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas

O ozônio presente na estratosfera é conhecido por filtrar a radiação UVB, nociva aos seres vivos. Entretanto, há também a presença de ozônio na troposfera, o qual possui os veículos automotores como fonte principal de emissão dos seus precursores. O ozônio troposférico (O_3) é um gás poluente característico pela sua instabilidade, além de ser altamente reativo, oxidante e prejudicial à saúde humana. Seu processo de produção ocorre durante o *smog* fotoquímico, caracterizado como o resultado da interação entre a radiação solar e o NO_x , COV e CO. Inalar O_3 pode causar sérias consequências à saúde humana, como doenças de pele, eczema e urticária, além de inflamar as vias aéreas que, consequentemente, impulsiona os sintomas de asma e de outras doenças respiratórias. Em virtude disto, este estudo traz uma análise do comportamento do ozônio na capital do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, no período de 2002 a 2010. Os dados utilizados são do banco de dados do órgão responsável pelo monitoramento da qualidade do ar no estado, a FEPAM. A ausência de dados na capital nos demais anos limitou esta análise ao intervalo apresentado. Este estudo conclui que as concentrações máximas de O_3 em Porto Alegre foram evidenciadas nos anos 2002, 2005, 2007 e 2008, onde houve registros superiores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, caracterizando a qualidade do ar como “moderado”, conforme os critérios estipulados pelo IQAr considerado pela FEPAM. O ano de 2007 recebe destaque pois apresentou a maior concentração do período analisado, com $136,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, registrados no mês de dezembro e, enquadra-se na categoria “ruim” do IQAr. Sazonalmente, observa-se um certo comportamento padrão em relação às concentrações de ozônio na capital, onde, nos meses mais quentes as concentrações são relativamente superiores comparadas aos meses mais frios e amenos. Esse comportamento evidencia o processo de produção do ozônio troposférico, onde a forte presença da radiação solar é o principal fator para que ocorram as reações fotoquímicas que originam o poluente. Esses resultados reforçam a influência direta das variáveis meteorológicas no comportamento do ozônio troposférico, evidenciando que a sazonalidade e a intensidade da radiação solar são fatores determinantes para a formação do poluente no ar. A identificação de concentrações elevadas em determinados períodos do ano ressalta a importância do monitoramento contínuo e de estratégias de mitigação, especialmente pelo risco à saúde da população exposta ao ozônio.

Palavras-chave: Poluição Atmosférica; Ozônio; Porto Alegre.

Trabalho apoiado pelo Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da Universidade Federal de Pelotas e pela agência de fomento CNPq.

Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

de 5 a 7 de novembro de 2025

AS RETOMADAS DE TERRAS DO Povo GUARANI MBYA COMO PRÁTICA DE RECUPERAÇÃO DAS PAISAGENS NATIVAS DO SUL DO BRASIL

Juliana Yvoty Lang Pádua¹.

¹*Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.*

O avanço do processo de urbanização-industrial, intensificado desde meados do século XX no sul do Brasil, tem causado a devastação do meio ambiente. A construção de aparatos que servem às cidades e à produção industrial e agrícola, como rodovias, barragens, e a implantação de lavouras mecanizadas de monoculturas, associadas à poluição e ao desmatamento, tem contribuído para o arruinamento das paisagens nativas do sul do Brasil. Os biomas Mata Atlântica e Pampa são os mais devastados do país: estima-se que ainda haja apenas 12,4% e 48,4% de sua vegetação original, respectivamente. Essas grandes transformações têm afetado todas as comunidades habitantes destes territórios, incluindo os povos indígenas que, no entanto, têm lutado pela preservação de seus modos de vida, o que inclui, em grande medida, a recuperação do meio ambiente. Essa luta se expressa na retomada de seus territórios tradicionalmente ocupados, disputando-os com os agentes do processo de urbanização, seja o Estado ou os proprietários de terras. Nossa objetivo é o de compreender quais são as práticas realizadas pelos povos originários nas reocupações de seus territórios que permitem fazer ressurgir suas antigas paisagens, aquelas cultivadas por seus ancestrais, na contemporaneidade. Para isso, enfocamos as retomadas do povo Guarani Mbya; como prática central de pesquisa foi realizado trabalho de campo em três aldeias: Yy Jerê, em Porto Alegre/RS, Karanda'ty, em Cachoeirinha/RS, e Para Rokê, em Rio Grande/RS, tendo como método as entrevistas, a observação participante e registros em diários de campo. Inclui-se também a análise documental e revisão bibliográfica, com a coleta de narrativas do povo Mbya em livros, trabalhos acadêmicos e filmes. Como resultados, entendemos que os Mbya têm utilizado-se de práticas ancestrais de suas paisagens tradicionais, como o cultivo das *kokué*, as roças tradicionais, que propiciam a segurança alimentar para a comunidade ao mesmo tempo que são uma ferramenta pedagógica de transmissão de conhecimentos. Também formam alianças com os *juruá*, os não indígenas, elaborando projetos para a recuperação de ambientes degradados e a construção de habitações dignas, que são sinônimo de qualidade de vida e saúde para a comunidade. As práticas contemporâneas dos Mbya incorporam técnicas ocidentais sob um modo de fazer coerente com sua cosmologia, o que lhes permite fazer ressurgir suas paisagens tradicionais em um mundo cada vez mais urbanizado.

Palavras-chave: paisagem; urbanização; retomadas Guarani Mbya.

Eixo Temático VI: Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário



DESASTRES CLIMÁTICOS E O CONCEITO AMPLIADO DE SAÚDE

Simone Netto Mônego¹

¹*Enfermeira, Servidora Pública Municipal de Cachoeira do Sul; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Maria;*

Introdução: A emergência climática global manifesta-se localmente através da intensificação de eventos extremos, que representam uma agressão sistêmica aos determinantes sociais da saúde. Conforme o conceito ampliado de saúde, consagrado pela Lei nº 8.080/1990, o bem-estar depende de fatores como alimentação, moradia, saneamento e meio ambiente. Nesse contexto, a gestão de desastres transcende a resposta emergencial e se torna uma ação central de saúde para a adaptação climática, especialmente para proteger populações em situação de risco e de vulnerabilidade.

Objetivo: Analisar, a partir de um relato de experiência, como os desastres potencializados pelas mudanças climáticas configuram uma ruptura dos determinantes sociais da saúde, e defender que a construção de resiliência comunitária requer a efetivação do princípio da intersetorialidade do SUS como estratégia de justiça climática. **Metodologia:** Trata-se de um relato de experiência com análise crítica e reflexiva, focado na atuação de uma enfermeira na gestão de desastres em Cachoeira do Sul (RS), entre 2021 e 2024. A análise se concentra na identificação da ruptura dos determinantes sociais da saúde durante eventos climáticos extremos e antagônicos: a estiagem severa (2022) e a inundação histórica (2024).

Resultados e Discussões: A experiência demonstrou a recorrência da ruptura sequencial dos determinantes sociais da saúde por eventos climáticos. A estiagem de 2022 agrediu mais diretamente os determinantes de alimentação, trabalho e renda, com perdas agropecuárias expressivas. Em 2024, a maior inundação da história do município voltou a devastar esses mesmos determinantes, além do direito à moradia (desalojados/desabrigados) e do transporte e acesso a bens essenciais (interdição de pontes e estradas). Ambos os eventos, impulsionados pelas mudanças climáticas, comprometeram o saneamento básico e o meio ambiente, criando um cenário de risco epidemiológico que materializa a interconexão entre saúde ambiental, animal e humana. Como consequência, a saúde da população foi gravemente afetada, com a perda de seguimento de pacientes com doenças crônicas, exposição a doenças de veiculação hídrica além de um profundo impacto na saúde mental. **Considerações Finais:** A gestão de desastres, no atual cenário de mudanças climáticas, é a aplicação prática da defesa do conceito ampliado de saúde no território. A experiência evidencia que a resposta a esses eventos deve efetivar o princípio da integralidade e da intersetorialidade do SUS. A construção de comunidades resilientes e adaptadas ao clima passa pela criação de uma governança que articule permanentemente as políticas públicas para operacionalizar respostas que promovam a proteção dos determinantes sociais da saúde e promovam a justiça climática frente a uma crise que já é realidade.

Palavras-chave: Desastres Climáticos; Conceito Ampliado de Saúde; Relato de Experiência

Eixo Temático VI: Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário



III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

De 05 a 07 de novembro de 2025 | UFSM - Cachoeira do Sul

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas reuniu pesquisadores, educadores, gestores públicos, estudantes e representantes da sociedade civil em torno de um desafio urgente e compartilhado: enfrentar os impactos das mudanças climáticas no Rio Grande do Sul e no Brasil.

Ao longo do evento, os seis eixos temáticos — Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Recursos Naturais; Agricultura, Solo e Sustentabilidade; Cidades e Territórios Sustentáveis; Infraestruturas Resilientes e Ferramentas Inteligentes; Educação, Comunicação e Justiça Climática; e Saúde Climática e Bem-Estar Comunitário — evidenciaram a complexidade e a interdependência das ações necessárias para mitigar riscos e promover adaptação.

Os resumos reunidos nestes anais refletem não apenas diagnósticos, mas também propostas concretas, experiências em curso e compromissos com práticas mais justas e sustentáveis. No entanto, é preciso reconhecer que ainda há muito a fazer. Cenários climáticos cada vez mais críticos exigem respostas rápidas, integradas e inclusivas — que vão além dos debates acadêmicos e chegam às políticas públicas, ao planejamento urbano, ao campo, às escolas e às decisões cotidianas.

Esperamos que este encontro tenha contribuído para fortalecer redes, orientar ações e inspirar novas iniciativas. O caminho para um desenvolvimento verdadeiramente sustentável depende do engajamento contínuo de todos nós.

A Comissão Organizadora agradece a participação de todas as pessoas envolvidas e reafirma seu compromisso com a continuidade desse diálogo.

WGClima 2025

UFSM-CS





III Workshop Gaúcho de Mudanças Climáticas

De 05 a 07 de novembro de 2025 | UFSM - Cachoeira do Sul

O WGClima conta com o apoio e a parceria de instituições que acreditam na ciência, na sustentabilidade e na colaboração.



FAPERGS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul



ECOTOX BRASIL

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECOTOXICOLOGIA



TRANSFORMANDO O GLOBAL EM LOCAL



essere bebidas



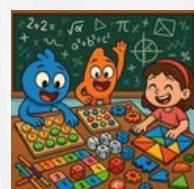
Projeto de Extensão
Educação Sustentável Integrada
[@educasustentavel.ufsm](http://educasustentavel.ufsm)



Projeto de Extensão
Ações e Práticas Sustentáveis na
Educação Ambiental
[@extensao_acoesepraticas](http://extensao_acoesepraticas)



Projeto de Extensão
Cachoeira do Sul: Para Conhecer
Para Valorizar
[@conhecer cachoeira](http://conhecer cachoeira)



Projeto de Extensão
Jogos Matemáticos
[@extensaojogosmatematicos](http://extensaojogosmatematicos)