

CLIMATE-AI-SBN: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARA A TOMADA DE DECISÃO DE SBN COM ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA EM ESCOLAS

Aury Lima dos Santos Coimbra¹; Gabriela Borba Silveira²; Andréa Souza Castro³; Luciara Bilhalva Corrêa⁴; Anderson Priebe Ferrugem⁵; Dante Augusto Couto Barone⁶; Tatiane Braga dos Reis⁷; Daniela Buske⁸; Lucia Helena Ribeiro Rodrigues⁹; Marco Aurélio Schünke¹⁰

RESUMO – Diante da intensificação dos eventos climáticos extremos no Brasil, este trabalho apresenta o início do ciclo de especificações e desenvolvimento da Plataforma Climate-AI-SBN, que integra Inteligência Artificial (IA) e Soluções baseadas na Natureza (SbN) como estratégia para fortalecer a resiliência climática em escolas públicas localizadas em territórios vulneráveis. A plataforma propõe ambientes educacionais mediados por IA capazes de ampliar a conscientização ambiental e estimular práticas de aprendizagem ativa no contexto escolar. Para isso, utiliza dados geoespaciais locais para recomendar SbN adaptadas a cada realidade escolar, com ênfase em soluções de drenagem sustentável que respondam às especificidades de cada território. Este estudo tem como referência empírica uma escola do bairro Laranjal, em Pelotas-RS, afetada pelas enchentes de 2024 e utilizada como abrigo emergencial durante o desastre. Esse caso ilustra a urgência de intervenções que combinam tecnologia e infraestrutura verde em espaços educacionais expostos a riscos climáticos. O diagnóstico participativo em andamento, descrito neste trabalho, subsidiará a alimentação da plataforma com dados locais qualificados. Os resultados esperados indicam o potencial da plataforma como modelo replicável para instituições educacionais que buscam articular transformação digital, Educação Ambiental (EA) e adaptação climática de forma integrada e contextualizada.

Palavras-Chave – Educação Ambiental; Inteligência Artificial; Soluções baseadas na Natureza.

ABSTRACT – In light of the intensification of extreme climate events in Brazil, this paper presents the initial development of the Climate-AI-SBN Platform, which integrates Artificial Intelligence (AI) and Nature-based Solutions (NbS) as a strategy to strengthen climate resilience in public schools located in vulnerable territories. The platform proposes AI-mediated educational

¹ Graduando do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, 96160-000, aurycoimbra.eas.ufpel@gmail.com

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/BR, 91501-970, gabriela.borba.ec@gmail.com

³ Docente do Centro de Engenharias (CEng) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, 96160-000, andreascastro@gmail.com

⁴ Docente do Centro de Engenharias (CEng) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, 96160-000, luciarabc@gmail.com

⁵ Docente do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, 96160-000, ferrugem@inf.ufpel.edu.br

⁶ Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias em Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 90040-060, dante.barone@gmail.com

⁷ Mestra em Design Estratégico na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo/RS, 93022-75, tatianebragadosreis@gmail.com

⁸ Docente do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, 96160-000, danielabuske@gmail.com

⁹ Docente do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 91501-970, luciarrodrigues@gmail.com

¹⁰ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 91540-000, marcoschunke@gmail.com

environments capable of enhancing environmental awareness and promoting active learning practices within the school context. To achieve this, it uses local geospatial data to recommend NbS tailored to each school's reality, with an emphasis on sustainable drainage solutions that address the specificities of each territory. This study is based on an empirical reference of a school in the Laranjal neighborhood, in Pelotas, which was affected by the 2024 floods and used as an emergency shelter during the disaster. This case illustrates the urgency of interventions that combine technology and green infrastructure in educational spaces exposed to climate risks. The ongoing participatory diagnosis described in this work will support the platform by providing qualified local data. The expected results indicate the platform's potential as a replicable model for educational institutions seeking to integrate digital transformation, environmental education, and climate adaptation in a contextualized and cohesive manner.

Key-words – Environmental Education; Artificial Intelligence; Nature-based Solutions.

INTRODUÇÃO

A intensificação de eventos climáticos extremos nas últimas décadas têm evidenciado a crescente vulnerabilidade das cidades frente às mudanças climáticas, especialmente no que se refere à gestão das águas pluviais urbanas (Asghari et al., 2023; Silveira; Rodrigues; Dornelles, 2025). No Brasil, esse cenário ganhou expressão dramática com as inundações que atingiram o Rio Grande do Sul (RS) em 2024, consideradas o maior desastre climático da história do estado, afetando mais de 450 municípios, deslocando centenas de milhares de pessoas e evidenciando a fragilidade da infraestrutura urbana diante de eventos hidrológicos extremos (Rio Grande Do Sul, 2024). Espaços institucionais como escolas públicas foram diretamente impactados, assumindo funções emergenciais de abrigo e expondo a ausência de estratégias integradas de resiliência climática nesses territórios (Souza, 2025).

Nesse contexto, as Soluções baseadas na Natureza (SbN) têm sido amplamente reconhecidas como alternativas promissoras para a adaptação climática urbana, por utilizarem processos naturais para enfrentar desafios socioambientais e promover simultaneamente benefícios ecológicos e sociais (Cohen-Shacham et al., 2016; European Commission, 2022). Paralelamente, o avanço da Inteligência Artificial (IA) tem ampliado as possibilidades de análise e suporte à tomada de decisão em sistemas ambientais complexos (Amato et al., 2020; Wang et al., 2025), representando uma fronteira emergente quando integrada às SbN. A essa articulação soma-se a educação ambiental, elemento central para viabilizar a sensibilização, o engajamento e a apropriação social dessas soluções (Camacho-Caballero et al., 2024).

Diante desse cenário, o presente estudo da Plataforma Climate-AI-SBN, iniciativa que articula IA, SbN e EA como estratégia de fortalecimento da resiliência climática em escolas públicas situadas em territórios vulneráveis. O projeto prevê tanto atuações em escolas na região de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul (RS), quanto em outras cidades, contemplando diferentes

contextos urbanos e regionais. Para fins de análise deste trabalho, optou-se por um recorte específico, concentrado na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Edmar Fetter (Edmar Fetter), escola localizada no bairro Laranjal, em Pelotas (RS). A escolha dessa escola justifica-se por seu papel no contexto das enchentes de 2024, quando a cidade foi severamente afetada e a instituição utilizada como abrigo emergencial, configurando-se como um caso territorialmente relevante para o desenvolvimento da plataforma.

ÁREA DE ESTUDO

A escola Edmar Fetter está localizada na Rua Cinco, nº 100, no bairro Laranjal em Pelotas-RS, que possui população estimada em 343.132 habitantes (IBGE, 2022). A localização do município no estado e a área de estudo em detalhe estão apresentadas na Figura 1.

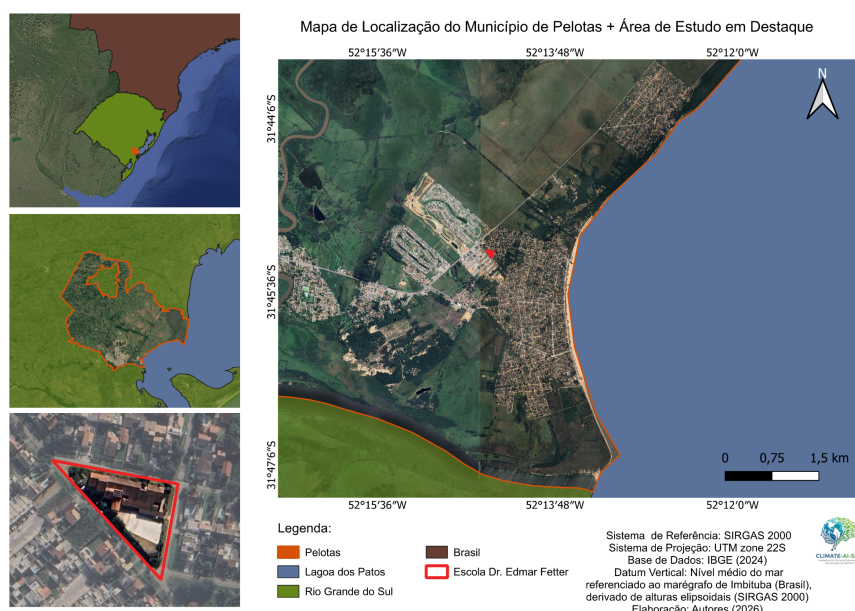


Figura 1 – Mapa de localização do município de Pelotas e detalhe da área de estudo em destaque. Fonte: os autores.

A crescente impermeabilização do solo representa um desafio estrutural, pois redefine a relação entre a cidade e seus sistemas hídricos, ampliando a pressão sobre a infraestrutura de drenagem e elevando a vulnerabilidade urbana frente a eventos hidrológicos extremos. Episódios recentes, como as inundações de 2024 (Figura 2), estão associados a dinâmicas hidrológicas de macroescala, incluindo a elevação do nível da Laguna dos Patos, impulsionada pelos elevados volumes de precipitação registrados no Vale do Taquari e em municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre, por meio das bacias dos rios Jacuí, dos Sinos, Caí e Gravataí (Collischonn et al.. 2025; Fan et al.. 2025).



Figura 2 – Área do Laranjal na inundação de maio de 2024. Fonte: Prefeitura Municipal de Pelotas (2024).

O desastre de 2024 evidenciou que muitas cidades ainda carecem de preparação adequada para enfrentar eventos similares, os quais tendem a se repetir com maior frequência em decorrência das mudanças climáticas (Fan et al. 2025). Apesar dessa origem regional, o ambiente urbano local, como a região da Praia do Laranjal, apresenta potencial significativo para desenvolver resiliência diante de eventos de maior probabilidade de ocorrência.

Nesse contexto, a transição para uma gestão hídrica adaptativa surge como estratégia essencial, fundamentada na introdução da SbN, que tratam o território como agente ativo (Brasil, 2024; Campos, 2021). Essa abordagem transforma o desafio da impermeabilização em oportunidade para o desenvolvimento de cidades mais adaptadas e preparadas, nas quais a ação climática fortalece a autonomia territorial e a capacidade local de decisão.

O Laranjal caracteriza-se por relevo plano e baixo, posição adjacente à Laguna dos Patos e histórico recorrente de alagamentos e inundações. Essas condições vêm se agravando progressivamente em razão do aumento da impermeabilização do solo decorrente da urbanização, que sobrecarrega os sistemas tradicionais de drenagem e intensifica o escoamento superficial (Silveira; Rodrigues; Dornelles, 2025).

A escola oferta Ensino Fundamental e Ensino Médio regular em turnos diurnos e noturnos, atendendo estudantes provenientes não apenas do bairro Laranjal, mas também de localidades vizinhas igualmente vulneráveis, como o Balneário dos Prazeres e a Colônia de Pescadores Z-3, áreas que também foram severamente atingidas pelas inundações de 2024 (Prefeitura Municipal de Pelotas, 2024). Essa configuração territorial da comunidade escolar é um elemento central para compreender a dimensão humana do desastre: para grande parte desses estudantes, as inundações de maio de 2024 não representaram apenas uma interrupção do calendário letivo, mas uma experiência coletiva e traumática de perda material, deslocamento forçado e insegurança habitacional vivida diretamente em seus territórios de origem.

Em 6 de maio de 2024, a escola foi ativada como abrigo municipal pela Prefeitura Municipal de Pelotas, recebendo as primeiras famílias deslocadas das áreas mais críticas do Laranjal, da Colônia Z-3 e do entorno. A escola chegou a acolher entre 152 e 157 pessoas no pico da crise, entre os dias 13 e 15 de maio, e permaneceu ativa como abrigo por mais de três semanas consecutivas (Prefeitura Municipal de Pelotas, 2024), situação registrada na Figura 3. Esse fato por si só revela a centralidade da escola no tecido social do bairro: diante do colapso das condições habitacionais, foi o espaço educacional que se tornou referência de acolhimento e segurança para a comunidade.



Figura 3 – Edmar Fetter como abrigo na inundação. Fonte: Prefeitura Municipal de Pelotas (2024).

O diagnóstico socioambiental em andamento nessa escola busca justamente compreender essa relação entre o espaço escolar, o território vulnerável e as condições físicas que contribuem para a exposição ao risco hídrico. O processo envolve visitas de campo sistemáticas, registros fotográficos, levantamento das condições de drenagem do pátio e entorno da edificação, e escuta ativa junto à direção, aos professores e aos estudantes sobre as demandas e percepções da comunidade escolar em relação ao ambiente e ao risco climático. Essa abordagem participativa é reconhecida como condição fundamental para o desenvolvimento de intervenções socioambientais eficazes e sustentadas em contextos de vulnerabilidade (Camacho-Caballero et al., 2024).

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de desenvolvimento, de natureza aplicada e abordagem quali-quantitativa, estruturada em etapas progressivas que articulam diagnóstico territorial, desenvolvimento tecnológico e intervenção educativa. Coordenado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em cooperação com a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), o projeto mobiliza uma

equipe multidisciplinar, com participantes da área ambiental, da educação e do ramo da IA. O projeto encontra-se em fase inicial, com as atividades atualmente concentradas na Edmar Fetter.

A primeira etapa consiste no diagnóstico socioambiental participativo da área de estudo, por meio de visitas de campo, registros fotográficos, levantamento de dados geoespaciais e escuta ativa junto à comunidade escolar. Central nesse processo é a identificação das demandas da própria escola, considerando suas necessidades e o interesse institucional em promover intervenções sustentáveis em seu espaço físico. Compreende-se que a apropriação dessas demandas é condição fundamental para que as soluções propostas sejam tecnicamente adequadas e sustentadas pela comunidade ao longo do tempo (Camacho-Caballero et al., 2024; Silveira; Rodrigues; Dornelles, 2025).

Paralelamente, a equipe da UFPel, responsável pela área de IA, conduzirá o desenvolvimento da Plataforma Climate-AI-SBN como solução tecnológica autônoma, integrando grafos de conhecimento e técnicas de aprendizado de máquina para recomendar SbN adaptadas a cada contexto escolar (Schünke; Bombassaro; Barone, 2025). A plataforma será alimentada progressivamente com os dados produzidos pelo diagnóstico local, estabelecendo uma relação direta entre o levantamento empírico e o desenvolvimento computacional. Por meio de curadoria automatizada de literatura científica, permitirá aos docentes acesso qualificado a materiais pedagógicos alinhados à realidade local, potencializando práticas educativas capazes de promover mudanças de atitude e comportamento frente às emergências climáticas (Schünke; Bombassaro; Barone, 2025).

Em etapa subsequente, serão realizadas atividades educativas com turmas do ensino médio da escola na área dos projetos integradores, tendo as enchentes de 2024 como eixo central de reflexão. A abordagem parte da experiência vivida pelos estudantes, muitos residentes em áreas vulneráveis diretamente afetadas, para promover aprendizagem ativa e engajamento crítico. A plataforma integrará trilhas de aprendizagem personalizadas, simulações climáticas interativas e mapas de risco, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 (Educação de Qualidade) e ao ODS 13 (Ação Climática).

Com base no diagnóstico e nas demandas levantadas, prevê-se a proposição e futura implementação de SbN no espaço escolar, com destaque para trincheiras de infiltração como solução de drenagem sustentável. Essa intervenção, desenvolvida como microprojeto escolar em conjunto com os estudantes, representa a convergência entre diagnóstico participativo, suporte tecnológico e formação ambiental crítica. O modelo desenvolvido em Pelotas subsidiará futuramente a replicação da abordagem nas escolas parceiras de Porto Alegre (RS).

RESULTADOS

As atividades de campo vêm sendo realizadas por meio de encontros semanais na escola, possibilitando o acompanhamento contínuo da rotina escolar e o fortalecimento da aproximação entre a equipe de pesquisa, os professores e a comunidade escolar. Essa inserção permanente no ambiente escolar está em consonância com abordagens participativas que reconhecem o envolvimento da comunidade como elemento essencial para o planejamento e implementação de SbN (Camacho-Caballero et al., 2024).

Durante essa etapa, o bolsista responsável pelo acompanhamento em campo tem participado das atividades desenvolvidas em quatro turmas da escola, atuando conjuntamente com os docentes em sala de aula. Essa vivência tem possibilitado compreender como estudantes e professores percebem os impactos das mudanças climáticas e de que forma esses eventos influenciam sua realidade cotidiana. Observou-se que as enchentes ocorridas em 2024 permanecem fortemente presentes na memória da comunidade escolar, sendo frequentemente mencionadas durante as atividades pedagógicas. Esse resultado corrobora estudos que demonstram que os impactos do desastre climático ultrapassaram os danos físicos, produzindo efeitos duradouros sobre as comunidades escolares atingidas (Souza, 2025).

As visitas de campo também permitiram identificar problemas ambientais relevantes no entorno da escola, especialmente relacionados à drenagem urbana. Foram observados pontos recorrentes de acúmulo de água e deficiência no escoamento superficial, além da ocorrência de lançamento de esgoto nas proximidades da instituição. Essas condições reforçam a necessidade de intervenções voltadas à melhoria da infraestrutura verde e da drenagem urbana, aspectos amplamente discutidos na literatura sobre adaptação climática e SbN (Campos, 2021; Silveira; Rodrigues; Dornelles, 2025).

A escuta ativa realizada junto à gestão escolar evidenciou o interesse da instituição em desenvolver intervenções que contribuam para minimizar esses problemas e, simultaneamente, possam ser incorporadas às atividades pedagógicas. Entre as alternativas atualmente analisadas pela equipe destacam-se a implantação de um jardim de chuva, de uma trincheira de infiltração ou de uma horta vertical, cuja definição dependerá da continuidade do diagnóstico técnico e das demandas apresentadas pela comunidade escolar. A adoção de intervenções construídas de forma participativa é considerada um fator importante para ampliar a aceitação social e a efetividade das SbN (Camacho-Caballero et al., 2024).

Os resultados preliminares obtidos até o momento demonstram que o diagnóstico participativo tem possibilitado identificar demandas concretas da escola e fornecer subsídios técnicos para a futura seleção da SbN mais adequada ao contexto local. Além disso, as informações produzidas nesta etapa constituirão a base para alimentar a Plataforma Climate-AI-SBN com dados territoriais qualificados, fortalecendo o desenvolvimento de recomendações voltadas à adaptação climática em ambientes escolares (Schünke; Bombassaro; Barone et al., 2025).

CONCLUSÕES

O estudo demonstra o potencial da integração entre IA, SbN e educação ambiental como estratégia inovadora para o fortalecimento da resiliência climática em escolas situadas em territórios vulneráveis. A partir do diagnóstico socioambiental participativo realizado na escola Edmar Fetter, foi possível identificar limitações na infraestrutura de drenagem e compreender sua relação com as características do território e com as vivências da comunidade escolar.

Nesse contexto, as SbN são alternativas viáveis para ações socioambientais, ao mesmo tempo em que oferecem potencial pedagógico ao serem incorporadas como instrumentos de aprendizagem ativa. A plataforma Climate-AI-SBN, por sua vez, destaca-se como ferramenta de apoio à tomada de decisão e ao processo educativo, ao integrar dados locais, recomendações técnicas e conteúdos alinhados à realidade dos estudantes.

Ressalta-se o caráter replicável da proposta, com potencial de aplicação em diferentes contextos escolares, contribuindo para a promoção da adaptação climática, da educação ambiental e de comunidades mais resilientes contribuindo para a agenda global do desenvolvimento sustentável.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e à Fundação Araucária pelo aporte de recursos ao Projeto “CLIMATE-AI-SBN: IA para Enfrentamento Climático”.

REFERÊNCIAS

AMATO, Federico *et al.* A novel framework for spatio-temporal prediction of environmental data using deep learning. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 22243, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-79148-7>. Acesso em: 1 abr. 2026.

ASGHARI, Fatemeh *et al.* Resilience Assessment in Urban Water Infrastructure: A Critical Review of Approaches, Strategies and Applications. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 14, p. 11151, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/14/11151>. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Soluções comunitárias baseadas na natureza: adaptação de territórios vulneráveis às mudanças climáticas. [Recurso eletrônico]. – Brasília: MMA, 2024. 100 p. : il. Acesso em: 1 abr. 2026.

CAMACHO-CABALLERO, David *et al.* Assessing Nature-based solutions in the face of urban vulnerabilities: A multi-criteria decision approach. **Sustainable Cities and Society**, [s. l.], v. 103, p. 105257, 2024. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2210670724000866>. Acesso em: 4 mar. 2026.

CAMPOS, V. N. de O. Soluções baseadas na natureza (SbN) e drenagem urbana em cidades latino-americanas: desafios para implementar soluções fluídas em ambientes rígidos. Revista **LABVERDE**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-25, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189314. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/189314>. Acesso em: 4 mar. 2026.

COHEN-SHACHAM, E. *et al.* (org.). Nature-based solutions to address global societal challenges. [S. l.]: IUCN International Union for Conservation of Nature, 2016. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/node/46191>. Acesso em: 17 abr. 2024.

COLLISCHONN, W. et al. The exceptional hydrological disaster of April-May 2024 in southern Brazil. Revista **Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 30, e20240119, 2025. DOI: 10.1590/2318-0331.302520240119. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbrh/a/pZSKfKmv5dmyBWZRhpLv5zF/>. Acesso em: 16 abr. 2026.

EUROPEAN COMMISSION. Brief me on nature-based solutions. *In*: 17 nov. 2022. Disponível em: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/biodiversity/brief-me-nature-based-solutions_en. Acesso em: 4 dez. 2025.

FAN, F. M. et al. A cheia recorde de maio de 2024 no Sul do Brasil: dinâmica hidrológica em escala regional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 26., 2025. Anais... Porto Alegre: ABRHidro, 2025. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/303300/001298696.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2026.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista **LABVERDE**, São Paulo, n. 1, p. 92-115, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>. Acesso em: 19 abr. 2026.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Pelotas (RS) – Panorama. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pelotas/panorama>. Acesso em: 19 abr. 2026.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS. Pelotas: portal oficial. Disponível em: <https://www.pelotas.com.br/>. Acesso em: 19 abr. 2026.

RAMÍLIO, Paulo J.; BRITO, Rita Salgado; BECEIRO, Paula. Accessing Synergies and Opportunities between Nature-Based Solutions and Urban Drainage Systems. **Sustainability**, [s. l.], v. 14, n. 24, p. 16906, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/24/16906>. Acesso em: 7 nov. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Casa Militar. Subchefia de Proteção e Defesa Civil.. Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/202405/lista-de-municipios-afetados-09-05-18h.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2026.

SCHÜNKE, Marco Aurélio; BOMBASSARO, Magnó Gonzatti; BARONE, Dante Augusto Couto; et al. Educação climática mediadas por Inteligência Artificial: uma plataforma habilitante com curadoria de dados soberanos e propostas pedagógicas baseadas na BNCC. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Portugal, v. 17, n. 10, p. 01-24, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n10-132.

SILVA, Cláudio Santos da. Inundações em Pelotas/RS: o uso de geoprocessamento no planejamento paisagístico e ambiental. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVEIRA, Gabriela Borba; RODRIGUES, Lucia Helena Ribeiro; DORNELLES, Fernando. Nature-based Solutions (NbS) for urban drainage: a review focused on sustainable stormwater management. **Urban Water Journal**, [s. l.], p. 1–15, 2025. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1573062X.2025.2494784>. Acesso em: 7 maio 2025.

SOUZA, José Edimar de (org.). Escola e crise climática no Rio Grande do Sul: as enchentes de 2024. São Leopoldo: Oikos, 2025. Disponível em: <https://repositorio-ecoar.com.br/wp-content/uploads/tainacan-items/6331/6342/Escola-e-crise-clima-tica-no-RS-E-book-1.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2026.

WANG, Mo *et al.* Advancing Nature-Based Solutions with Artificial Intelligence: A Bibliometric and Semantic Analysis Using ChatGPT. **Atmosphere**, [s. l.], v. 16, n. 9, p. 1102, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4433/16/9/1102>. Acesso em: 1 abr. 2026.