

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL**
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO BÁSICA

PRODUTO EDUCACIONAL
GUIA DIDÁTICO COM ROTEIROS DE OFICINAS

Estudo Geológico e Processos Hidrológicos
Galópolis - Áreas atingidas pelo evento de chuvas extremas de 2024

Elaboração

Mestranda Roseana Raquel das Neves

Farroupilha
2026

Ficha Técnica do Produto Educacional

Título:	Guia Didático: Estudo Geológico e Processos Hidrológicos em Galópolis.
Autoria:	Roseana Raquel das Neves.
Orientação:	Prof. Dr. João Vitor Gobis Verges.
Tipo:	Guia Didático.
Ano:	2025/2026.

CORPO DIRETIVO IFRS

Júlio Xandro Heck (Reitor) — Fábio Azambuja Marçal (Ensino) — Flávia Twardowski Pinto (Pesquisa) —
Tatiana Weber (Administração)— Lucas Coradini (Institucional) — Marlova Benedetti (Extensão)
Leandro Lumbieri (Diretor Campus) — Samantha Dias de Lima (Coord. Mestrado)



Farroupilha
2026

Sumário

1 Apresentação	03
2 Recomendações Pedagógicas para a prática das Oficinas	04
3 Oficinas	06
3.1 Oficina “Permeabilidade do Solo”: Contextualização histórica, geográfica e social.	07
3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”: Passo a passo- Sequência didática	08
3.3 Oficina “Lendo o relatório final- Estudo Geológico- Geotécnico e Hidrológico de Galopólis”: Explicação introdutória.	14
3.4 Oficina “Lendo o relatório final- Estudo Geológico- Geotécnico e Hidrológico de Galopólis”: Passo a Passo- Sequência didática	15
5 Considerações finais	19
6 Referências	20

1 Apresentação



Prezados(as) educadores(as),

Este Guia Didático é o produto educacional resultante da pesquisa “**Eventos Climáticos Extremos em 2024: Estudo de caso na comunidade escolar de Galópolis, Caxias do Sul-RS**”, desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação Básica do IFRS - Campus Farroupilha. O material foi concebido a partir da escuta e análise de relatos de estudantes e professores que vivenciaram os impactos das chuvas intensas de maio de 2024, sendo uma resposta pedagógica à necessidade de compreender, por meio da ciência, os eventos extremos que atingiram o Rio Grande do Sul em maio de 2024.

O guia propõe a **Educação para as Mudanças Climáticas (EMC)** utilizando como eixo central o estudo de caso do desastre ocorrido em maio de 2024 no bairro de Galópolis. Na ocasião, a magnitude das chuvas e os processos geológicos resultantes impactaram diretamente duas instituições de ensino da localidade, tornando urgente a construção de saberes que permitam à comunidade escolar compreender e enfrentar a nova realidade climática.

A estrutura metodológica está organizada em dois eixos de oficinas pedagógicas:

Oficina 1 – Permeabilidade do Solo: Foca nos processos físicos de interação entre a **água** e o **solo**. Por meio de experimentos práticos sobre **permeabilidade, infiltração e escoamento superficial**, os estudantes analisam como a saturação dos solos estruturados e a remoção da cobertura vegetal influenciam a estabilidade das encostas.

Oficina 2 – Lendo o Relatório: Baseia-se na análise do “Relatório final- estudo Geológico-Geotécnico e Hidrológico de Galópolis (2025)”. Nesta oficina propõe-se a **interpretação de dados reais**, como as medições de piezômetros (que monitoram o nível da água no subsolo) e pluviômetros (coleta e mede a quantidade de chuva). O foco é a compreensão dos **sistemas de alerta e a desnaturalização dos desastres**, abordando os conceitos de risco e vulnerabilidade técnica.

Nota sobre os **recursos visuais:** Visando facilitar a compreensão dos conceitos abordados, este guia utiliza **imagens ilustrativas geradas por Inteligência Artificial (IA)**. Estas representações visuais servem como suporte didático para esquematizar os materiais e os procedimentos práticos das oficinas.

Embora centrado na realidade de Galópolis, **este guia oferece uma estrutura replicável para outras comunidades escolares em áreas de risco**. O intuito é capacitar os estudantes para identificarem evidências geológicas no ambiente — como trincas no solo ou degraus de abatimento — tornando-os cidadãos preparados para interpretar dados e agir de forma fundamentada e resiliente diante dos desafios climáticos do século XXI.

Roseana Raquel das Neves.

Mestranda em Educação Básica – IFRS

Professora de Ensino Fundamental e Ensino Médio, na rede estadual de educação.

Licenciada em História e Geografia- UCS.

Especialista em Ensino da Geografia e da História- UFRGS.

2 Recomendações Pedagógicas para a prática das Oficinas


Prezados(as) educadores(as),


A aplicação destas oficinas em escolas situadas em áreas atingidas, como Galópolis, exige um olhar que vai além do conteúdo da Geografia escolar ou de outro componente curricular. Será apresentado, a seguir, orientações fundamentais para a **mediação pedagógica** e ao final deste texto recomendativo, você encontrará uma seção de referências com indicações de leitura com fontes científicas para aprofundar seus conhecimentos e embasar suas práticas, além de um *qr-code* para um *drive* de compartilhamento dos anexos de todo o “**Guia Didático- Oficinas Pedagógicas**”.

🗨️ **A desnaturalização dos desastres¹:** É vital que os alunos compreendam que, embora os processos de infiltração e deslizamento sejam físicos, a magnitude e a frequência dos eventos de 2024 estão diretamente ligadas às mudanças climáticas globais. Não é apenas um ciclo "natural"; é o resultado do aquecimento da Terra, que aumenta a capacidade de retenção de umidade e gera chuvas cada vez mais extremas e concentradas.

🗨️ **Mediação da memória e afetividade²:** Como o tema pode despertar gatilhos emocionais, torna-se recomendável o acolhimento e a validação dos relatos dos estudantes, buscando transformar a dor da perda em literacia climática. O intuito é favorecer que eles se percebam como parte de uma geração que entende e busca soluções para um planeta em transformação, em vez de se sentirem apenas vítimas passivas das alterações climáticas.

🗨️ **Contextualização Geológica e local³:** Os experimentos práticos, por meio de oficinas, auxiliam na visualização destes contextos geológicos, locais. Seria interessante utilizar o caso de Galópolis para demonstrar como a formação geológica (solo sobre rocha basáltica com alta declividade) cria uma predisposição natural a movimentos de massa. O educador pode expandir essa análise para outras regiões, incentivando os alunos a observarem se o seu entorno possui características similares, como encostas íngremes ou proximidade com leitos de rios. O objetivo é que se compreenda como a combinação de geologia local, saturação do solo e eventos climáticos severos pode romper o limite de resistência do terreno, independentemente da localidade.

 **O papel do modelo de desenvolvimento capitalista⁴:** Seria produtivo abordar como a lógica de desenvolvimento muitas vezes prioriza o lucro e a exploração imediata dos recursos naturais em detrimento do equilíbrio ecológico e da segurança das populações. Pode-se pontuar que a degradação do solo e o desmatamento nas encostas frequentemente derivam de uma pressão econômica que desconsidera os limites da natureza.

 **Vulnerabilidade Injustiça Ambiental⁵:** É pertinente propor uma reflexão, tendo o exemplo de Galópolis como ponto de partida, sobre o motivo de determinadas famílias e bairros serem historicamente mais atingidos que outros. Pode-se observar como a ausência de planejamento urbano e de políticas habitacionais muitas vezes empurra as populações para zonas de risco geológico ou hidrológico. Ao expandir essa discussão para outros locais, o educador pode auxiliar os alunos a identificarem que o desastre não é um evento "democrático", mas um reflexo de escolhas políticas e econômicas que tornam certos grupos mais vulneráveis à força da natureza.

REFERÊNCIAS

¹ A desnaturalização dos desastres

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Riscos de Mudanças Climáticas no Brasil e Limites à Adaptação. São José dos Campos: INPE, 2016.

NOBRE, Carlos A.; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula S. Fundamentos científicos das mudanças climáticas. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012.

² Mediação da memória e afetividade

BOSI, Ecléa. Memória e sociedade: lembranças de velhos. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

³ Contextualização Geológica e local

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações: Município de Caxias do Sul, RS. Porto Alegre: CPRM, 2017. (Nota: Educadores de outras cidades podem buscar a "Carta de Suscetibilidade" de seu próprio município no site do Serviço Geológico do Brasil).

MARCHEZINI, Victor et al. (org.). Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação. São Carlos: RiMa Editora, 2017.

⁴ O papel do modelo de desenvolvimento capitalista

HARVEY, David. O enigma do capital e as crises do capitalismo. São Paulo: Boitempo, 2011.

SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 15. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

⁵ Vulnerabilidade Injustiça Ambiental

ACSELRAD, Henri. A desigualdade ambiental no Brasil. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTOS, Milton. A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Edusp, 2006.

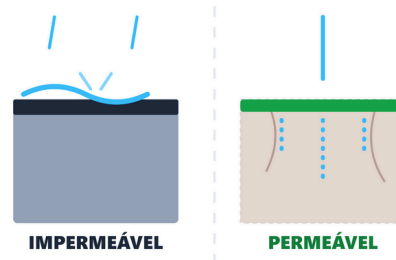


Acesso para a pasta *drive* com os materiais referenciados.

3 Oficinas

OFICINA 01

PERMEABILIDADE DO SOLO

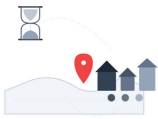


OFICINA 02

LENDO O “RELATÓRIO FINAL- ESTUDO GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO E HIDROLÓGICO DE GALÓPOLIS”



3.1 Oficina “Permeabilidade do Solo”



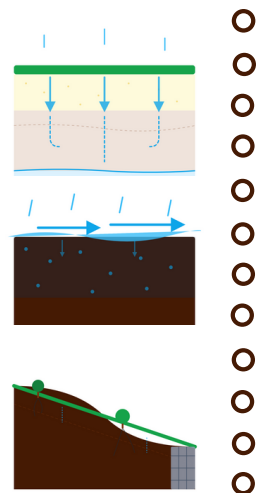
Contextualização Histórica, Geográfica e Social

Embora esta oficina utilize o caso de **Galópolis como cenário central** — um vale profundamente marcado pela história têxtil e pela geografia da Serra Gaúcha (COSTA, 2012)¹, onde as instituições de ensino convivem historicamente com a dinâmica das encostas mapeadas como áreas de suscetibilidade geológica (CPRM, 2014)², **sua metodologia é adaptável** a qualquer comunidade atingida por eventos extremos. Os episódios de maio de 2024 no Rio Grande do Sul demonstraram que o solo pode se tornar uma ameaça real quando o equilíbrio entre clima, geologia e ocupação humana é rompido.

Estudar o solo em escolas situadas em áreas de risco (sejam de Ensino Fundamental ou Médio) vai além do cumprimento do currículo, trata-se de desenvolver **literacia em desastres** (UNESCO, 2017)³. Compreender a interação entre água e solo é a primeira ferramenta científica para que alunos e professores possam projetar comunidades mais resilientes e seguras, seja no contexto das rochas basálticas da Serra ou em qualquer encosta e margem de rio vulnerável (SULAIMAN; JACOBI, 2017)⁴.

Nesta oficina, os participantes entrarão em um “**campo de experimentação científica**”, simulando o comportamento da cobertura superficial da terra sob três aspectos fundamentais:

- ✓ **Capacidade de infiltração:** Como a água se desloca através dos poros do solo local?
- ✓ **Saturação e escoamento superficial:** O que ocorre quando o solo atinge seu limite de absorção (ponto crítico para o início de enxurradas e deslizamentos)?
- ✓ **Proteção e estabilidade das encostas:** Qual o papel vital da vegetação na sustentação dos morros e na prevenção da erosão que ameaça as infraestruturas ao redor das escolas e residências?

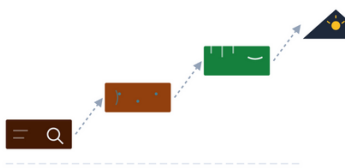


Acesso para a pasta *drive* com os materiais referenciados.

REFERÊNCIAS

- ¹COSTA, Ana Elísia da. A vila operária de Galópolis: patrimônio industrial e cultural. Caxias do Sul: Educus, 2012.
- ²CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações: Município de Caxias do Sul, RS. Porto Alegre: CPRM, 2017.
- ³UNESCO. Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem. Brasília: UNESCO, 2017
- ⁴SULAIMAN, Samia Nascimento; JACOBI, Pedro Roberto. Educação e governança das mudanças climáticas e redução de riscos de desastres. Brasília: ANPPAS, 2017.

3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática- Passo a passo

Público-alvo: Ensino Fundamental II ou Ensino Médio. Duração: 2 a 3 horas (4 aulas de 50min).

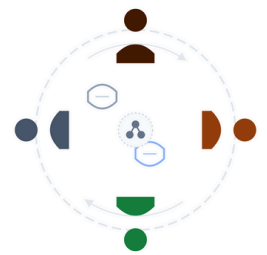
Objetivo: Compreender a relação entre a permeabilidade de diferentes tipos de solo, a cobertura vegetal e o risco de deslizamentos em áreas de encosta.

Metodologia de registros: Solicitar que os estudantes tenham uma “**caderneta de bordo**” para anotar suas hipóteses, observações e dúvidas durante o experimento.



PASSO 01 Introdução e contextualização (30min)

- **Roda de Conversa:** Iniciar **acolhendo os relatos dos alunos** sobre as chuvas de 2024 (no caso específico de Galópolis).
- **Problematização:** Por que em alguns lugares a água "some" na terra e em outros ela corre por cima ou faz o solo "escorregar"? Sugere-se que esses **questionamentos sejam escritos** pelo (a) professor (a), em algum local do espaço físico ou entregue de forma física para os estudantes.
- **Explicar a Atividade:** Os estudantes deverão realizar anotações sobre todas as etapas na “**caderneta de bordo**”, de maneira individual. Posteriormente serão compartilhados.

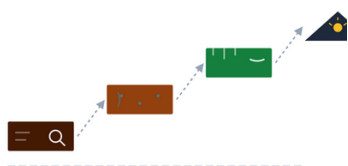


Conceitos-chave: Permeabilidade (capacidade de deixar passar água), Porosidade (medida de espaços vazios em um material) e Coesão do solo (capacidade de suportar cargas sem romper).



ANOTAR

3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 02

O teste de
Permeabilidade
(1h)

Nesta etapa, os alunos **simularão** diferentes **tipos de solo** para ver como a **água se comporta**. O (a) professor (a) poderá disponibilizar estes materiais ou solicitar que os estudantes sejam responsáveis por trazê-los no dia programado para esta atividade prática.



Materiais necessários:



- 4 garrafas PET cortadas ao meio (o bico servirá de funil e a base de coletor).
- Algodão ou pedaço de gaze (para colocar no bico da garrafa).
- Amostras de: areia, argila (barro), solo com vegetação (grama/serapilheira) e solo compactado/despido.
- Água e cronômetro.

Ilustração dos materiais necessários



4 FUNIS DE
GARRAFA PET



GAZE OU
ALGODÃO



AMOSTRAS DE
SOLO



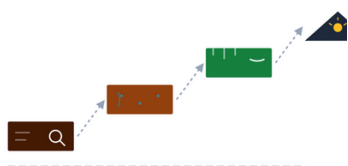
ÁGUA



CRONÔMETRO

Fonte (autora, 2026).

3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 02

O teste de
Permeabilidade
(1h)

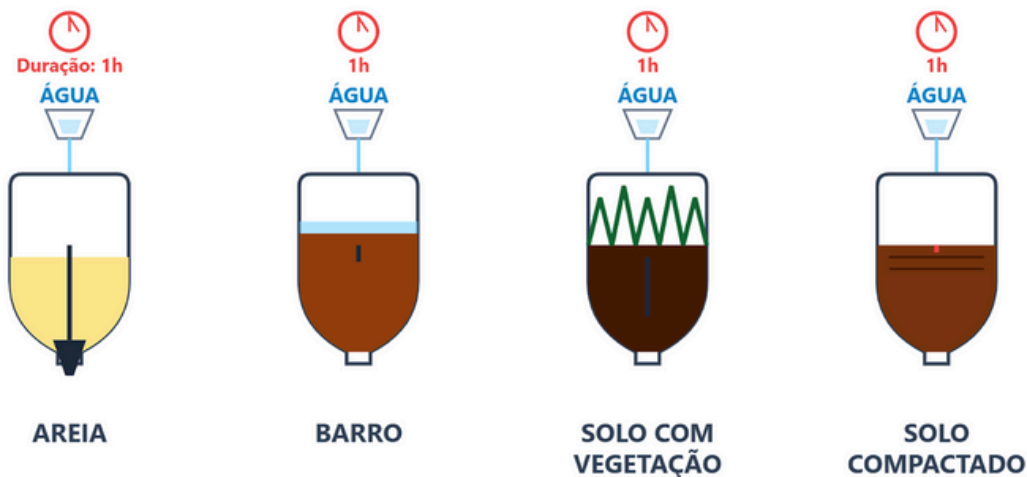


Procedimentos:

- Coloque a mesma quantidade de cada solo nos funis de PET.
- Despeje 200ml de água simultaneamente (ou um por vez cronometrando).

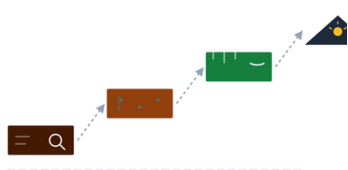


Ilustração dos procedimentos



Fonte (autora, 2026).

3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 02

O teste de
Permeabilidade
(1h)



Observar e anotar:

- Quanto **tempo** a água leva para atravessar?
- Qual a **quantidade** de água que passou (filtrada) e qual ficou retida?
- A **água** saiu limpa ou carregou sedimentos (terra)?



Após essa etapa, o (a) professor (a) poderá acompanhar as anotações realizadas pelos estudantes na “**caderneta de anotações**”. Solicitar que leiam, que compartilhem com o grupo as suas observações.



Ilustração de uma anotação de análise

AREIA

Tempo: Imediato
Água Filtrada: ~90%
Água Retida: ~10%
Qualidade: Limpa

BARRO

Tempo: Interrompido
Água Filtrada: < 5%
Água Retida: > 95%
Qualidade: Nula

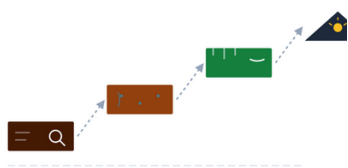
VEGETAÇÃO

Tempo: Gradual
Água Filtrada: ~60%
Água Retida: ~40%
Qualidade: Cristalina

COMPACTADO

Tempo: Escoamento
Água Filtrada: ~15%
Água Retida: Escorre fora
Qualidade: Suja (Terra)

3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 03

Simulação de
deslizamento-
O Cenário de risco (1h)

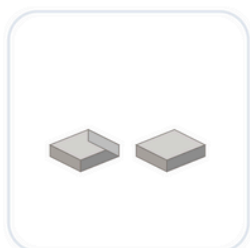
Materiais necessários e procedimento:



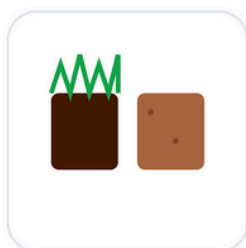
- Use **duas bandejas ou caixas** de madeira inclinadas.
- Em uma, coloque **solo firme** com raízes/grama. Na outra, **solo solto e sem vegetação**.
- Simule uma "**chuva intensa**" usando um regador ou garrafa com furos na tampa.
- **O que mostrar:** No solo sem vegetação, a água satura a terra rapidamente. Como não há raízes para "segurar" o solo e a água não infiltra corretamente, o peso da água faz a massa de terra deslizar (movimento de massa).



Ilustração dos materiais necessários



2 BANDEJAS
INCLINADAS

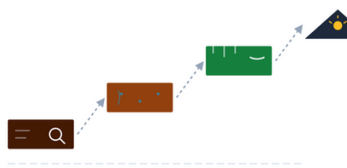


SOLO FIRME E SOLO
SOLTO



REGADOR OU GARRAFA

3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 03

Simulação de
deslizamento-
O Cenário de risco (1h)

Ilustração do procedimento



Fonte (autora, 2026).

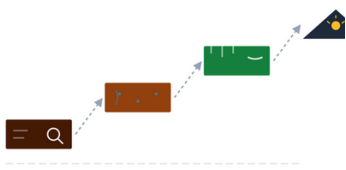


PASSO 04 Sistematização e propostas (30min)

- **Infiltração:** Em qual bandeja a água "sumiu" mais rápido para dentro da terra? Por que é importante que o solo consiga **absorver a água** da chuva?
- **Enxurrada:** Na bandeja **sem plantas**, para onde a água correu? Ela levou muita terra com ela?
- **Cor da Água:** **Compare a água** que saiu das duas bandejas. Por que a água da bandeja sem plantas costuma sair mais "suja" e escura?



3.2 Oficina “Permeabilidade do Solo”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 04

Conclusão local (30min)

- Relacionar com a **geologia da região** (encostas, tipo de solo do RS) e como a urbanização desordenada ou o desmatamento agravam o que viram no experimento.



Posteriormente

Recomenda-se a **exposição** das “**cadernetas de anotações**” e de **registros fotográficos** da oficina, visando dar **visibilidade** ao processo e **incentivar** a replicabilidade pela **comunidade escolar**.



<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---


ESPAÇO PARA
ANOTAR

3.3 Oficina “Lendo o Relatório Final- Estudo Geológico- Geotécnico e Hidrológico de Galópolis.”



Explicação introdutória

Este relatório é um **estudo técnico detalhado** sobre as condições geológicas e de risco no Bairro Galópolis, em Caxias do Sul (RS). Trata-se de um mapeamento geológico, geotécnico e hidrológico realizado para identificar e classificar áreas de risco no Bairro Galópolis. O estudo foi motivado pelos eventos climáticos extremos ocorridos entre abril e maio de 2024, que causaram óbitos e destruição na região.

O documento detalha a **geologia local, análise de estabilidade de encostas, inventário de desastres recentes** (como deslizamentos e inundações) e **mapas de setorização de risco** (divididos entre baixo, médio, alto e muito alto). Além disso, traz anteprojetos de contenção e estabilização para as áreas críticas e um plano de monitoramento contínuo.

O relatório foi elaborado pela empresa **Terrasservice**, sob a responsabilidade técnica de engenheiros civis e geólogos: Bruno Susin, Osmar Gustavo Wöhl Coelho e Nerio Jorge Susin. Sua finalidade é servir como **instrumento estratégico** para o planejamento urbano, auxiliando a Prefeitura de Caxias do Sul na gestão de **emergências, prevenção** de novos desastres e **definição de prioridades** para obras de infraestrutura e segurança da população.

TERRASSERVICE. Relatório Final Bairro Galópolis: Mapeamento geológico, geotécnico e hidrológico. Caxias do Sul: Município de Caxias do Sul, 2024.

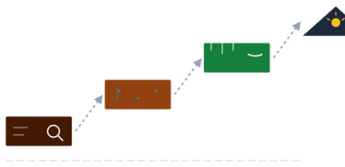


Acesso para a pasta *drive* com o relatório e outros materiais.

Esta oficina é composta por **duas “estações”**, sendo uma um recorte específico dentro do extenso Relatório Final de Galópolis (2025), concentrando-se nos mecanismos de **Hidrogeologia** (Estação 1) e outra nos **Sistemas de Alerta e Prevenção** (Estação 2).

- ✓ **A Hidrogeologia (Estação 1):** Em Galópolis, o risco está diretamente ligado ao Sistema Aquífero Serra Geral (TERRASSERVICE, 2025). O relatório destaca que a resposta do nível da água subterrânea às chuvas é extremamente rápida. Entender isso é fundamental para que o aluno compreenda que o perigo nem sempre está na superfície, mas na pressão que a água exerce dentro das fraturas das rochas.
- ✓ **Sistema de Alerta (Estação 2):** Este ponto traz a aplicação prática da engenharia. Ao estudar os piezômetros (ver glossário) e a telemetria (ver glossário), o estudante percebe a escola e o bairro como um território monitorado. Isso reduz a sensação de desamparo e promove a cidadania, capacitando o jovem a entender os critérios técnicos que a Defesa Civil utiliza para emitir um alerta de evacuação.

3.4 Oficina “Lendo o Relatório Final- Estudo Geológico- Geotécnico e Hidrológico de Galópolis.”



Sequência Didática-
Passo a passo

PASSO 1

Sugestão de pergunta
investigativa/analítica para
iniciar



Se a **ciência** nos permite **monitorar** o movimento da água dentro do morro em tempo real, por que o **planejamento urbano** e as **políticas habitacionais** ainda permitem que o **risco** se transforme em **desastre**?



ANOTAR

ESTAÇÃO 01

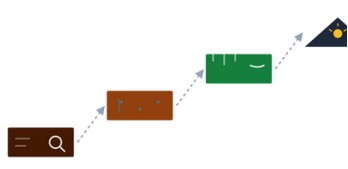
Por que a água sobe tão rápido? (Hidrogeologia)

Orientações para as atividades:



- **Referência:** Página 41 (item 10) e Página 67.
- **Dado Relevante:** O relatório indica que o tempo de resposta da elevação dos níveis da água em Galópolis é "bastante rápido" após chuvas intensas. O bairro está sobre o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), onde a água corre por fraturas na rocha.
- **Atividade:** Análise de Gráficos de Piezômetros. Use as tabelas das páginas 51 a 55 para mostrar como o nível da água (NA) mudou entre junho e julho de 2024.

3.4 Oficina “Lendo o Relatório Final- Estudo Geológico- Geotécnico e Hidrológico de Galópolis.”



Sequência Didática-
Passo a passo

ESTAÇÃO 01

Por que a água sobe tão rápido? (Hidrogeologia)

Sugestão de metodologia para resposta da atividade:

- Peça aos estudantes que organizem os dados seguindo o modelo do “Quadro 01” (forneça as informações das colunas, sem preencher as respostas). A produção pode ser adaptada conforme a necessidade, utilizando cadernos, folhas de entrega ou suportes visuais como cartazes.

Quadro 01: Gráficos de Piezômetros

Instrumento	Localização	NA Médio (Junho/24)	NA Médio (Julho/24)	Varição (Subiu/Desceu)
PZ-01	Rua José de Alencar	~ 3,15 m	~ 3,95 m	Desceu (Aumentou a profundidade)
PZ-03	Rua Pedro Zattera	~ 1,40 m	~ 2,50 m	Desceu (Aumentou a profundidade)

Fonte (autora, 2026).

Dados sintetizados do relatório que explicam porque a “água sobe rápido”:

Geologia de rochas fraturadas: O Sistema Aquífero Serra Geral possui fendas que funcionam como canais diretos para a água.

Conectividade das fraturas: A rede de fissuras interligadas permite que a chuva penetre profundamente no maciço em poucos minutos.

Baixa capacidade de Armazenamento: Como as fraturas são estreitas, pequenas quantidades de chuva preenchem rapidamente os espaços vazios.

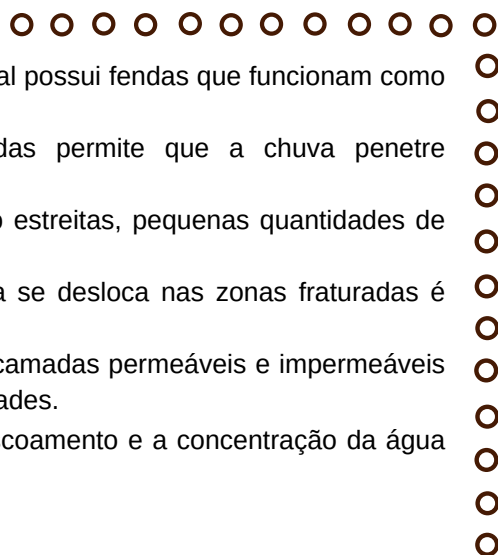
Alta condutividade hidráulica: A velocidade com que a água se desloca nas zonas fraturadas é muito superior à de solos comuns.

Presença de níveis aquíferos suspensos: O contraste entre camadas permeáveis e impermeáveis causa a acumulação súbita de água em determinadas profundidades.

Topografia de vale encaixado: O relevo íngreme acelera o escoamento e a concentração da água nas zonas de monitorização.



ANOTAR



Importante!



O relatório destaca que, em Galópolis, a resposta do nível da água subterrânea às chuvas é extremamente rápida devido às características das rochas fraturadas. Por isso, o tempo entre o piezômetro marcar um nível crítico e a ocorrência do deslizamento pode ser muito curto, exigindo que a comunidade esteja treinada para evacuar assim que o alerta for emitido. Na “Estação 2” desta oficina, há passos sobre esse treinamento comunitário.



O Sistema de Alerta (Engenharia e Prevenção)

ESTAÇÃO 02

Orientações para as atividades:



- **Referência:** Página 73 (item 17.4) e Figura 35.
- **Dado Relevante:** O relatório recomenda a instalação de instrumentos com telemetria que entregam dados em tempo real. Ele propõe uma "Carta de Risco" (Fig. 35) onde o nível da água determina estados de Alerta e Emergência.
- **Atividade:** Simulação de Defesa Civil- Usando o exemplo da página 73, se o piezômetro marcar uma cota X (nível de água) onde o Fator de Segurança (FS) é menor que 1.0, qual deve ser a ação da comunidade?

Sugestão de metodologia para resposta da atividade:

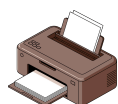
- Entregue impresso aos estudantes os dados do “Quadro 02” . Organize grupos de 3 a 4 alunos, forneça valores de cota (nível de água) diferentes por grupo. Todos os valores informados precisam ter um $FS < 1.0$ para que a pergunta geradora seja respondida: Qual deve ser a ação da comunidade? No quadro 2 há sugestões iniciais. Peça que os estudantes elaborem um material detalhado, em formatos variados: cartazes, panfletos, vídeos, tutoriais que possam ser compartilhados com a comunidade.



Quadro 02: Parâmetros e Ações recomendadas

Indicador Técnico	Condição do Solo / Risco	Situação de Estabilidade	Ação Recomendada para a Comunidade
FS > 1,5	Estável. Sem indícios imediatos de ruptura.	Risco Controlado	Manutenção do monitoramento visual e acompanhamento periódico.
1,0 < FS < 1,5	Atenção. Solo intacto, mas com potencial de instabilidade.	Estabilidade Crítica	Vigilância redobrada; preparação para possível evacuação em caso de chuvas fortes.
FS < 1,0	Instabilidade. Forças de ruptura superam a resistência do solo.	Ruptura Iminente	Evacuação imediata. Abandono das moradias na mancha de risco e bloqueio de vias.
Piezômetro em Cota Crítica	Saturação. Alta pressão de água nas fraturas das rochas.	Risco de Gatilho	Acionamento dos alarmes de emergência (sirenes) e deslocamento para pontos de encontro seguros.

Fonte (autora, 2026).



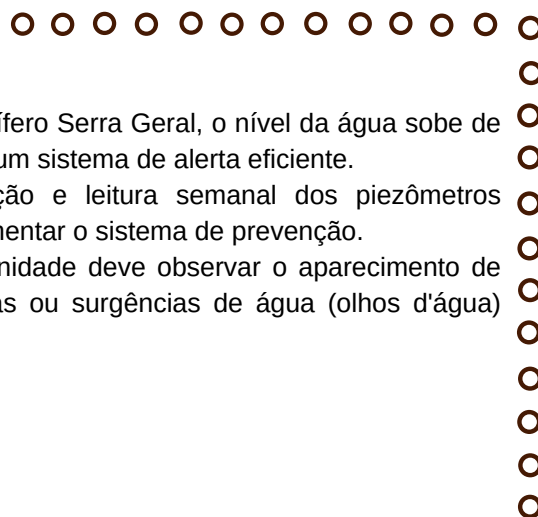
IMPRIMIR

Dados sintetizados do relatório que explicam o plano de monitoramento:

Resposta Rápida: Devido à característica do Sistema Aquífero Serra Geral, o nível da água sobe de forma "bastante rápida" após chuvas intensas, o que exige um sistema de alerta eficiente.

Monitoramento Semanal: É recomendada a manutenção e leitura semanal dos piezômetros remanescentes (como PZ-03, PZ-10, entre outros) para alimentar o sistema de prevenção.

Sinais de Alerta Visual: Além dos instrumentos, a comunidade deve observar o aparecimento de trincas no solo, degraus de abatimento, árvores inclinadas ou surgências de água (olhos d'água) repentinas.



ANOTAR

4 Considerações Finais

O presente Guia Didático reafirma que a **educação é o caminho** para a construção de comunidades adaptáveis. Mais do que um conjunto de procedimentos técnicos, este material nasce da escuta ativa e do respeito às memórias de professores e estudantes de Galópolis que vivenciaram os eventos traumáticos de 2024. O estudo da geologia e dos processos hidrológicos não deve ser visto apenas como um conteúdo curricular, mas como uma **ferramenta de cidadania** que permite desnaturalizar os desastres e compreender que a segurança das populações é uma escolha política e social.

Ao transformar as experiências em **conhecimento sobre as mudanças climáticas**, o guia busca minimizar o sentimento de vulnerabilidade passiva pela capacidade de agir com base científica. Espera-se que, ao aprenderem a ler os sinais da natureza — como o nível das águas ou as trincas no solo —, os jovens se tornem protagonistas na em ações que promovam monitoramento e alertas em seus territórios.

Em última análise, este produto educacional é **um instrumento de responsabilidade social** que converte a memória do desastre em conhecimento científico aplicado. Ao democratizar a literacia climática, o material afirma-se como uma **ferramenta de justiça ambiental e defesa da vida**, essencial para reduzir a vulnerabilidade comunitária. Capacitar estudantes e professores para interpretar dados de risco é um posicionamento **político e pedagógico** indispensável para garantir o **direito à segurança** diante dos desafios climáticos do século XXI.

Roseana Raquel das Neves.

Mestranda em Educação Básica – IFRS

Professora de Ensino Fundamental e Ensino Médio, na rede estadual de educação.

Licenciada em História e Geografia- UCS.

Especialista em Ensino da Geografia e da História- UFRGS.

5 Referências

- ACSELRAD, Henri. **A desigualdade ambiental no Brasil**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- BOSI, Ecléa. **Memória e sociedade: lembranças de velhos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.
- COSTA, Ana Elisia da. **A vila operária de Galópolis: patrimônio industrial e cultural**. Caxias do Sul: Educus, 2012.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações: Município de Caxias do Sul, RS**. Porto Alegre: CPRM, 2017.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HARVEY, David. **O enigma do capital e as crises do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2011.
- INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Riscos de Mudanças Climáticas no Brasil e Limites à Adaptação**. São José dos Campos: INPE, 2016.
- MARCHEZINI, Victor et al. (org.). **Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMa Editora, 2017.
- NOBRE, Carlos A.; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula S. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas**. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012.
- SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Edusp, 2006.
- SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 15. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.
- SULAIMAN, Samia Nascimento; JACOBI, Pedro Roberto. **Educação e governança das mudanças climáticas e redução de riscos de desastres**. Brasília: ANPPAS, 2017.
- TERRASSERVICE. **Relatório Final Bairro Galópolis: Mapeamento geológico, geotécnico e hidrológico**. Caxias do Sul: Município de Caxias do Sul, 2024.
- UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem**. Brasília: UNESCO, 2017.