

Iniciativas de mapeamento colaborativo e comunicação por mapas, no suporte à gestão de desastre: enchentes de maio no Rio Grande do Sul

Tatiana Silva
LabModel-RAZ,
IGEO, UFRGS



Enchentes no RS 2024: articulações interinstitucionais e prioridades de ação



Contexto



Articulações e apoio operacional durante o evento



Articulações e iniciativas pós-evento



Próximos passos



Área urbana



Porto



Conectividade



Data centers



Monitoramento de nível



Monitoramento de nível

Monitoramento contínuo do nível da água é essencial, com coleta e transmissão automática de dados.

Réguas linigráficas, usadas em 85% da rede no Brasil, são insuficientes por não oferecerem atualizações em tempo real.

Sensores linimétricos são precisos, mas vulneráveis a danos e têm alto custo de operação.

Na enchente de 2024 no RS, SEMA-RS e CPRM perderam grande parte de suas redes de monitoramento, já deficitárias antes do evento.

Falta de medições do nível da água impacta operações portuárias, abastecimento, pesca e agropecuária

Nível hídrico é crucial em enchentes para decisões rápidas e minimizar danos econômicos

Dados permitem antecipar riscos e alimentar modelos preditivos, monitorar variações e facilitar salvamentos eficientes

Articulações e apoio operacional durante o evento



Articulação: Portos RS e Prefeitura de Rio Grande



Bases de dados



Monitoramento de nível



Suporte à decisão



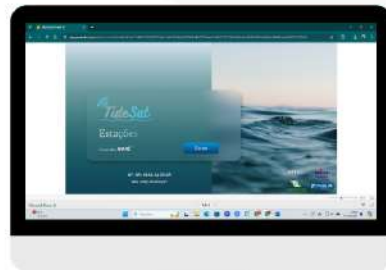
Inventário de movimentos de massa e monitoramento das vazões/carga sólida

Base de dados

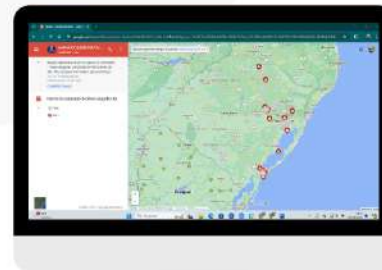
STORYMAP



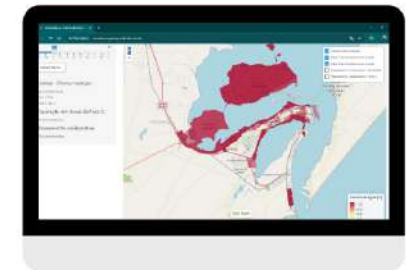
TIDESAT



MAPA COLABORATIVO -
ÁREAS ALAGADAS DE RIO
GRANDE



INUNDAÇÃO E SISTEMA DE
FASES DE RO GRANDE
Situação atual



Visite



Base de dados

- PELOTAS

<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1RGvajeyMzq3vqSyyY195ck98SeApko0&ll=-30.74596368940825%2C-51.46015232212918&z=8>RISCO

- SJM

<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=13eO2tuK0BpjzeqmNWgacbzt3gsloPyE&ll=-32.10882835037459%2C-51.48431485954814&z=9>

- MOSTARDAS

https://www.google.com/maps/d/u/3/viewer?hl=en&mid=18e_iLn0i-54AFNjqGRxdaPh0RKHr3EE&ll=-31.006470967114353%2C-50.837358959081584&z=11

- PALMARES DO SUL

<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1Ai5Aee5wHTUzoP-74mSE1x83qolNhXE&usp=sharing>ARAMBARÉ
<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1LED0CoGv9aCUMq7YHmYZYRAHheGtrWI&ll=-30.93008311559531%2C-51.593838&z=10>

- SÃO LOURENÇO DO SUL

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1zLeJ8rwwZjahqyEoErWfjh6PP14Nz-w>

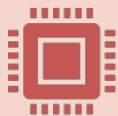
Monitoramento de nível



Solução robusta e redundante para o monitoramento do nível d'água como parte do Programa de Gestão Ambiental do Porto de Porto Alegre (PGA-POA).



Alternativa às réguas linigráficas e aos sensores linimétricos convencionais, que apresentam limitações.



Investigadas e implementadas novas tecnologias de sensoriamento que permitissem operação remota ou distante da água.



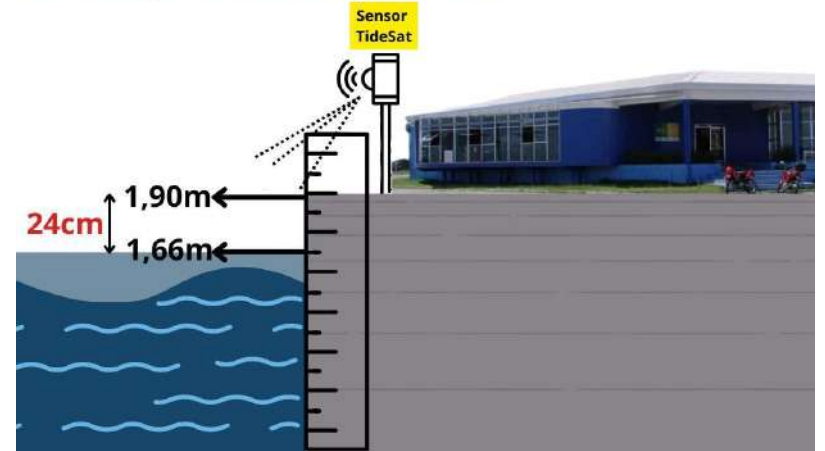
Inundação da Lagoa dos Patos em Rio Grande

- 11/06/2024 - 9:00 -



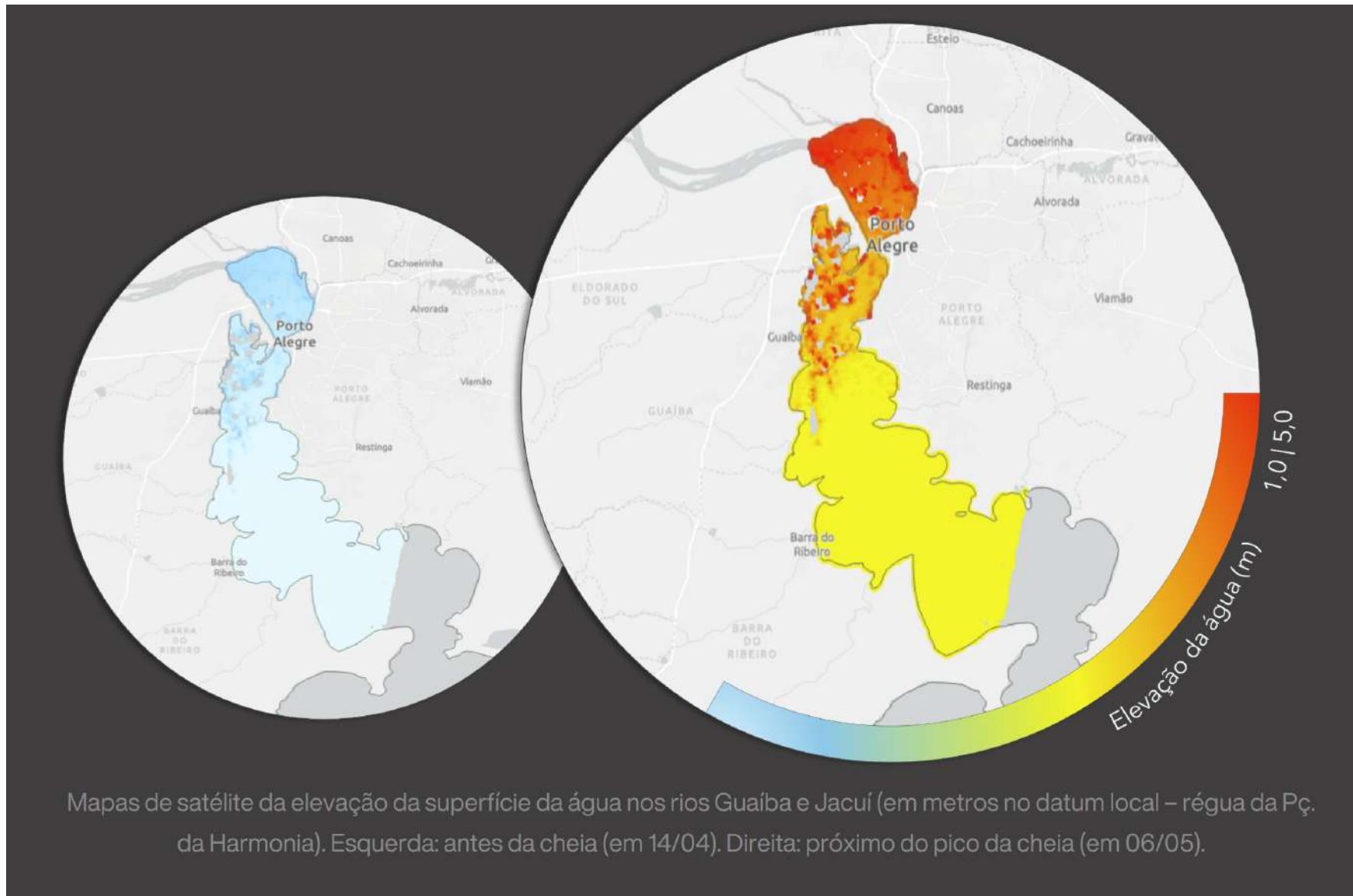
Como o cais está a uma altura de 1,90 m e a medição deste Boletim indica **1,66 m**, **temos a Lagoa dos Patos 24 cm abaixo do nível do cais no CCMar.**

Obs.: medição das 7:00 do Sistema TideSat



Monitoramento de nível





Mapas de satélite da elevação da superfície da água nos rios Guaíba e Jacuí (em metros no datum local – régua da Pç. da Harmonia). Esquerda: antes da cheia (em 14/04). Direita: próximo do pico da cheia (em 06/05).

Pesquisa revela variação do nível da água de 3 metros em Porto Alegre

Durante a enchente, sistema de monitoramento identificou dados inéditos e essenciais para prevenção de novas cheias

Por Ramiro Brites

Atualizado em 18 jun 2024, 14h09 - Publicado em 18 jun 2024, 13h30



Idoso caminha em rua alagada próxima à Arena do Grêmio, em Porto Alegre - 29/05/2024 (SILVIO AVILA/AFP)

ZH ZERO HORA

GOVERNO DO ESTADO ANUNCIA PLANO PARA CASTRAR 20 MIL PETS RESGATADOS DA CHEIA

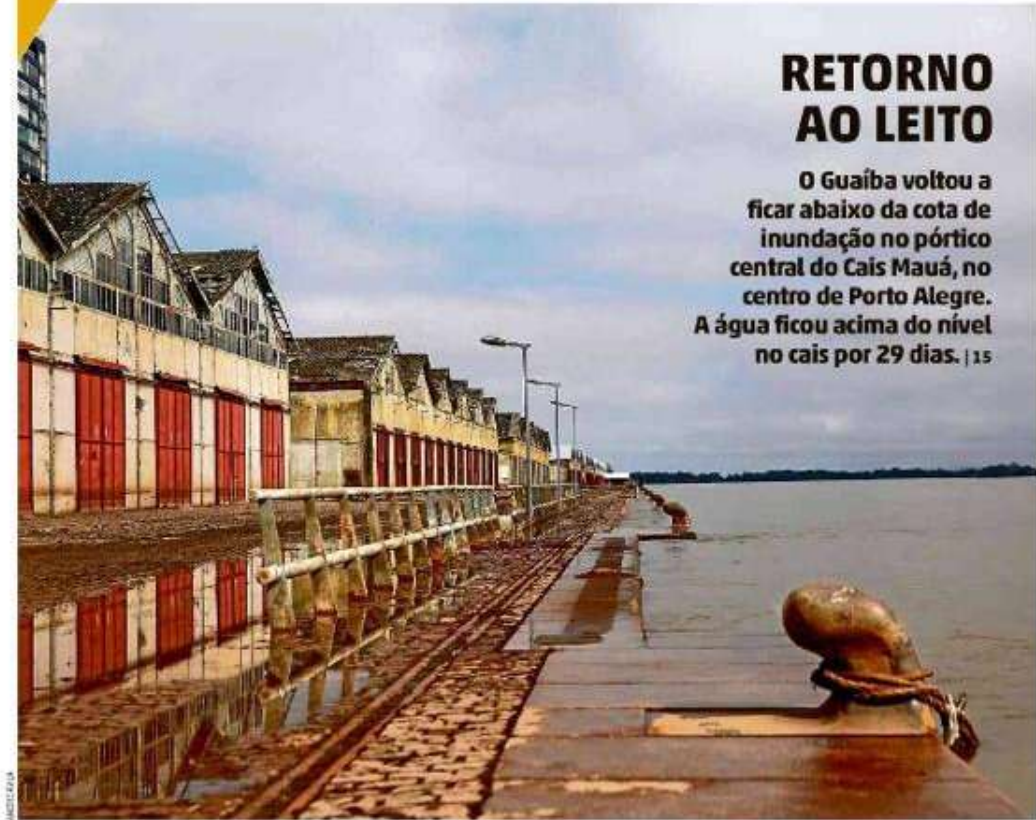
Animais de cinco municípios receberão microchip para identificação. Universidades darão apoio à iniciativa. | 5

PAUSA EM ATIVIDADES DE RESTAURANTES E HOTÉIS COLOCA 20 MIL EMPREGOS EM RISCO

Dados são da Capital e cidades vizinhas. Para o setor, retomada depende de R\$ 500 milhões em investimentos. Glane Guerra | 12

O QUE TEM DE MUDAR NO SISTEMA CONTRA CHEIAS DE CANOAS E SÃO LEOPOLDO

Alterações da estrutura devem passar pela modernização de casas de bombas e pelo aumento de diques. | 14



RETORNO AO LEITO
O Guaíba voltou a ficar abaixo da cota de inundação no pórtico central do Cais Mauá, no centro de Porto Alegre. A água ficou acima do nível no cais por 29 dias. | 15

ALBERTO RIBEIRO

Prefeitura da Capital estima danos públicos de até R\$ 8 bi

Cifra foi informada pelo prefeito Sebastião Melo em apresentação do plano de reconstrução de Porto Alegre, que tem consultoria da empresa Alvarez & Marsal. Uma plataforma faz mapeamento dos equipamentos atingidos e busca apoio de empresas que possam bancar os reparos. | 5

DOC



TECNOLOGIA PARA AMENIZAR A TRAGÉDIA

DONNA



JULIA DANTAS E O PAPEL DA ARTE NA CRISE

VIDA



O PERIGO DO AUMENTO DA AUTOMEDICAÇÃO

Movimentos de massa e transporte de sedimentos



Aproximadamente 15.000 cicatrizes detectadas até o momento



Volumes estimados de carga sólida em suspensão superiores a 11.000 ton/dia



O impacto deste processo no delta ao redor da região metropolitana de Porto Alegre ainda é desconhecido



Uma possível consequência é a diminuição da profundidade média dos canais e, conseqüentemente, o potencial aumento dos níveis de enchente.

Articulações e iniciativas pós-evento



Governo do Estado:
GT Reconstrução e
Comitê Científico de
Adaptação e
Resiliência Climática



Iniciativas BID e NBSO



DPSIR ECO PORT

DPSIR ECO PORT RS

07 de Junho

Workshop

Local: Labmodel



Imagem: Gilvan Rocha/Agência Brasil/03-05-2024

OBJETIVO

Elaborar um framework fundamental em base ecossistêmica para definir uma priorização de ações frente ao evento de inundação de maio de 2024 no RS a fim de subsidiar as ações de gestão da Portos RS e sua articulação intersetorial, considerando seu contexto socioambiental, com ênfase no porto de Porto Alegre.

INSCRIÇÕES



[Acesse aqui!](#)

JUSTIFICATIVA

As inundações de maio de 2024 no RS, além de todas as perdas materiais e imateriais, trouxeram a tona inúmeras lacunas no que tange ao funcionamento dos sistemas de uso humano e de suas condições de resiliência e redundância. Como a quantidade de ações e ajustes é imensa, se torna necessário um processo organização de prioridades, que pondere os benefícios a serem gerados, bem como as dificuldades de implementação.

PROGRAMA

MANHÃ

- 8:30 - Objetivos e metas, apresentação dos participantes
- 9:00 - Definição de conceitos
- 9:30 - Discussão e validação da hierarquia de sistemas e beneficiários afetados
- 10:00 - Coffee break

- 10:15 - Validação do mapa multiescalar e vetores de pressão
- 11:00 - Processos de perda de SE e impactos por meta sistema
- 12:00 - Almoço

TARDE

- 13:30 - Processos de perda de SE por meta sistema (Continuação)
- 15:00 - Ações recomendadas
- 16:00 - Coffe Break
- 16:15 - Consolidação da agenda de ações
- 17:00 - Encerramento

REALIZAÇÃO

PGA-POA

Coordenação Geral: Tatiana Silva





CONFERÊNCIA DE COCRIAÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTOS BRASIL - PAÍSES BAIXOS: “REPENSAR O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES NO DELTA METROPOLITANO DE PORTO ALEGRE”



Equilíbrio entre medidas estruturais e não-estruturais



Visão de longo prazo



DPSIR ECO PORT

<https://storymaps.arcgis.com/stories/152e8499eb68458ba025cf7f822eb994>



DPSIR ECO PORT



Meta Sistemas

Sendo a área de estudo definida a partir de agrupamentos municipais, os meta sistemas foram definidos a partir de características homogêneas espacializadas nos municípios mantendo a característica de matriz ao cobrir todo o território da área estudo ao mesmo tempo que subdivide essa. Essa divisão foi realizada seguindo os critérios: conectividade e dinâmica hidrológica, conectividade política e logística e geomorfologia.



[Origem](#)[Estrutura sistêmica](#)[Modelo DPSIR](#)[Créditos](#)

Sistemas e Subsistemas

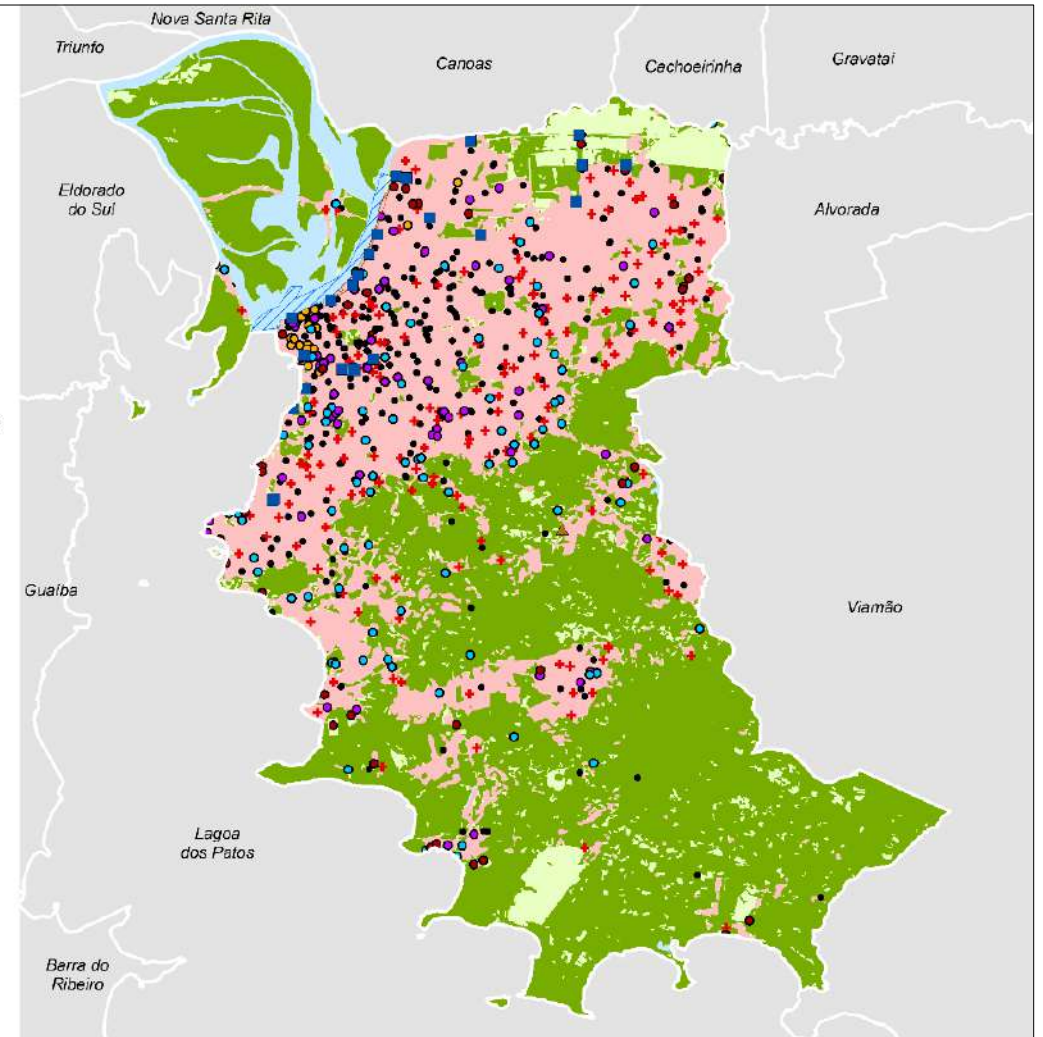
Se os meta sistemas são agrupamentos de municípios com características semelhantes, os sistemas são espacializados em diferentes recortes definidos por padrões de paisagem que se repetem no espaço e representam estruturas semelhantes que possuem, também, funções semelhantes. O modelo matriz-mancha-corredor possibilitou que a identificação dos sistemas não se limitasse a recortes específicos e que esses se sobrepussem hierarquicamente no espaço. A mesma abordagem foi utilizada para a identificação dos subsistemas, que foram identificados somente para o município de Porto Alegre.

Partindo pressuposto de homogeneidade frente ao evento de inundação foram identificados os seguintes sistemas:

Aquático, Não-construído Terrestre, Urbano, Porto, Aeroporto, Geração de Energia, Viário Terrestre, Aquaviário, Rede de Fornecimento de Energia Elétrica, Rede de Distribuição de Combustível, Distrito Industrial e Saneamento.

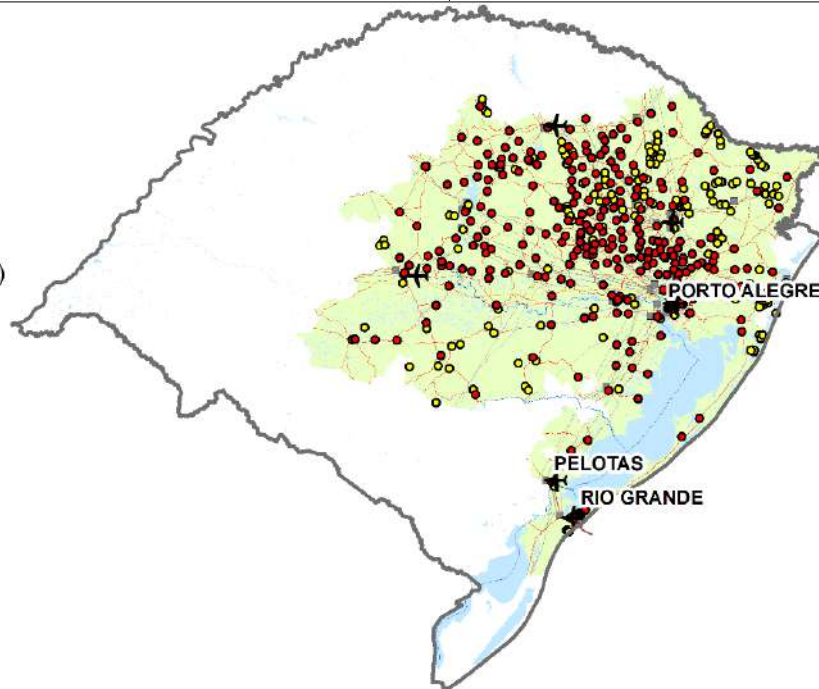
Legenda:

- Infraestrutura de drenagem
- ▲ Infraestrutura de resíduos
- Infraestrutura de abastecimento
- Infraestrutura de abastecimento
- Setor de segurança e defesa
- Setor administrativo
- + Hospitais e UBSs
- Torres de telefonia
- ▨ Portuário terrestre
- ▨ Portuário aquático
- Residencial, comercial e transporte urbano
- Área não construída aquática
- Áreas agriculturáveis



Legenda:

- ✈ Aeroportuário
- Distribuição de combustível (pontual)
- Distribuição de combustível (duto)
- Geração de energia
- Transmissão de energia (subestação)
- Transmissão de energia (rede)
- Aquaviário
- Viário terrestre
- Distrito industrial
- Portuário
- Área urbana
- Área não construída aquática
- Área não construída terrestre



Meta sistemas

Abrangência	Responsável	Resposta
Supra municipal	Gestor de recursos hídricos e meio ambiente	Análise de trade-offs da implementação de medidas estruturais e não-estruturais tendo como unidade de análise a bacia hidrográfica
	Gestor de recursos hídricos e transporte hidroviários	Diagnóstico de alterações batimétricas
	Gestor de recursos hídricos e meio ambiente	Mapeamento atualizado de áreas de risco
	Gestor de recursos hídricos, meio ambiente e segurança	Modelos de previsão meteorológica e hidrológica
	Governos estadual e municipais	Análise da governança do risco e definição coordenada de competências/atribuições
	Gestor de recursos hídricos, meio ambiente e segurança	Implementação de sistemas de monitoramento e vigilância
	Gestor de recursos hídricos, meio ambiente e segurança	Implementação de um Sistema de Alerta Integrado de Desastre
	Gestor de recursos hídricos e meio ambiente	Elaboração e implementação de Sistema de Pagamento por Serviços Ambientais
	Governos estadual e municipais	Aparelhamento Defesa civil
	Gestor de recursos hídricos e meio ambiente	Restauração da vegetação nativa / fomento à silvicultura de nativas para fins de recuperação
	Governos federal, estadual e municipais	Garantia de redundância para sistemas viários, ferroviários e aeroportuários
	Governos federal e estadual	Garantia de redundância para sistemas de geração de energia
Governos estadual e municipais	Elaboração de Planos de Contingência	
Municipal	Governos federal (apoio), estadual (apoio) e municipais (realização)	Programas de capacitação para gestores municipais
		Elaboração/adequação dos Planos Diretores Municipais
		Elaboração/adequação dos Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDU)
		Elaboração/adequação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)
		Elaboração/adequação dos Planos de Adaptação Climática

Sistemas

Sistema	Responsável	Resposta
Não-construído aquático e Aquaviário	Gestor de transporte hidroviário e de meio ambiente	Estudo de viabilidade e execução de dragagem, considerando trade-offs e aspectos montante-jusante; Modelagem hidrodinâmica Modelagem Hidrossedimentológica
Sistema Aquaviário e Viário	Gestor de transporte hidroviário	Reestruturação da sinalização
Rede de fornecimento de energia	Concessionárias de energia.	Reconstrução/adequação das infraestruturas de abastecimento de energia
Urbano	Governos federal, estadual e municipais	Implementação do Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Inundação Monitoramento da vulnerabilidade em relação às condições de saneamento, saúde e de ocupação em áreas de risco Remoção de resíduos Recuperação/manutenção de sistemas de proteção Garantia de redundância para centrais de dados Garantia de redundância para o atendimento à saúde Garantia de redundância para o atendimento para a comunicação Programas de comunicação e educação em desastres Implementação de Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) Elaboração/Implementação de Plano de Controle de Vetores

Subsistemas

Subsistema	Responsável	Resposta
Portuário terrestre	Gestor portuário	Reconstrução/adequação das infraestruturas de transporte aquaviário
Hospitais e UBSs	Governos federal, estadual e municipais	Reconstrução/adequação das infraestruturas de atendimento à saúde
Residencial	Governos federal, estadual e municipais	Ações de cuidados e apoio psicossocial às populações afetadas
	Governos federal, estadual e municipais	Reconstrução/adequação das residências
Comercial	Governos federal, estadual e municipais	Reconstrução/adequação de comércios
Setor administrativo	Governos federal, estadual e municipais	Reconstrução/adequação das infraestruturas dos serviços públicos
Setor de segurança e defesa	Governos federal, estadual e municipais	Reconstrução/adequação das infraestruturas dos serviços públicos
Torres de telefonia	Concessionárias de telefonia	Reconstrução/adequação das infraestruturas de comunicação
Rede de informações	Concessionárias e empresas de TI	Reconstrução/adequação das infraestruturas de comunicação
Abastecimento- infraestrutura	Prestador do serviço de abastecimento (DMAE em Porto Alegre)	Reconstrução/adequação das infraestruturas de abastecimento de água
Resíduos- infraestrutura	Prestador do serviço de coleta e destinação (Prefeitura Municipal em Porto Alegre)	Ampliação/adequação das infraestruturas de destinação de resíduos
Esgoto- infraestrutura	Prestador do serviço de esgoto (DMAE em Porto Alegre)	Reconstrução/adequação das infraestruturas de esgoto
Drenagem- infraestrutura	Prestador do serviço de drenagem (DMAE em Porto Alegre)	Reconstrução/adequação das infraestruturas de drenagem
Drenagem- contenção	Prestador do serviço de drenagem (DMAE em Porto Alegre)	Reconstrução/adequação das infraestruturas de contenção de cheias



Próximos passos

Rankiamento: gravidade relativa do impacto (perda de serviços ecossistêmicos e beneficiários afetados), facilidade de implementação, criticidade da ação

Organização em planos e programas, identificação de políticas relacionadas

Agradecimentos



Obrigada!



@PGAPORTO.POA



DPSIR ECO PORT

Tatiana Silva



tatiana.silva@ufrgs.br



https://www.researchgate.net/profile/Tatiana_Silva5



+5551999891677
+555133086594



[linkedin.com/in/tatiana-silva-189801184](https://www.linkedin.com/in/tatiana-silva-189801184)

Licença

Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

Como citar

Silva da Silva, Tatiana. Iniciativas de mapeamento colaborativo e comunicação por mapas, no suporte à gestão de desastre: enchentes de maio no Rio Grande do Sul. Zenodo.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13840919>

DOI [10.5281/zenodo.13840919](https://doi.org/10.5281/zenodo.13840919)