



REMOSUL



As enchentes no Guaíba

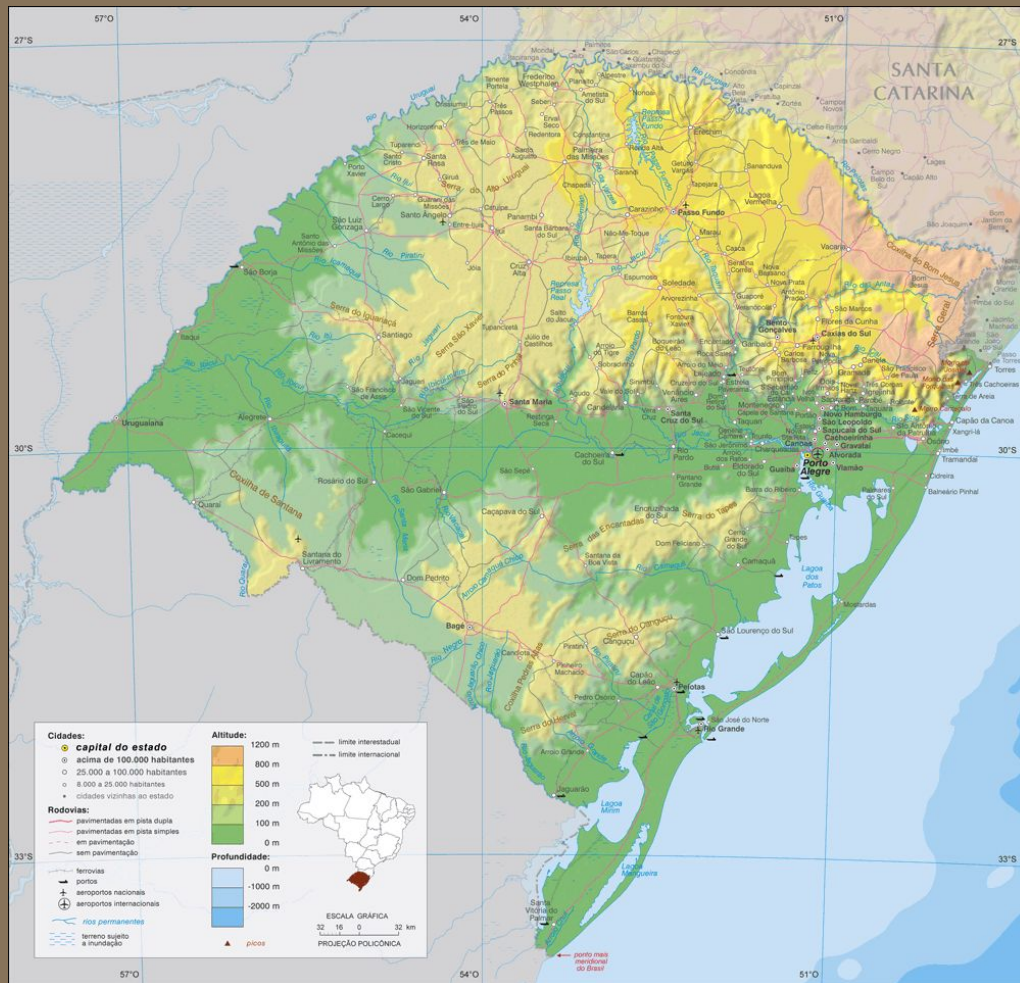
Uma nova realidade?

DILERMANDO CATTANEO

UFRGS Litoral / Federação de Remo do RS / Museu das Ilhas



Fonte: Imagens de satélite disponíveis no Google Earth (Acesso em 21/11/2017)



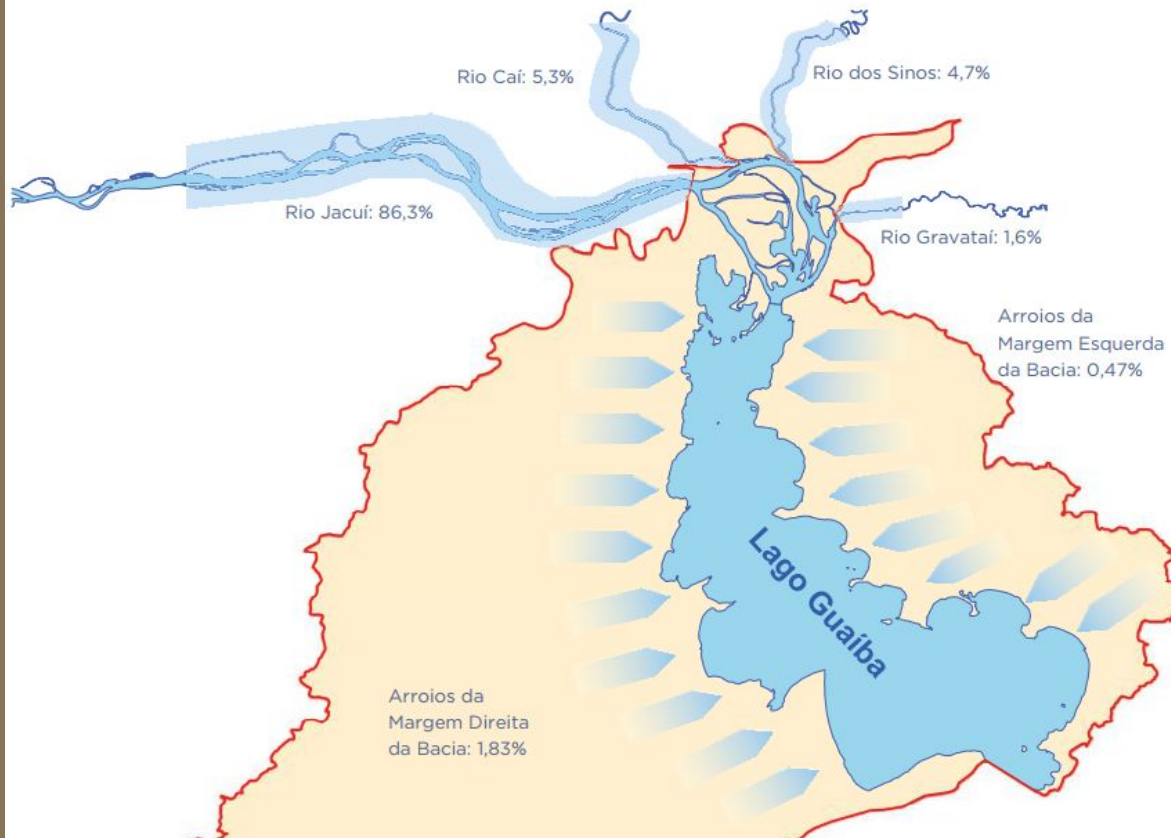


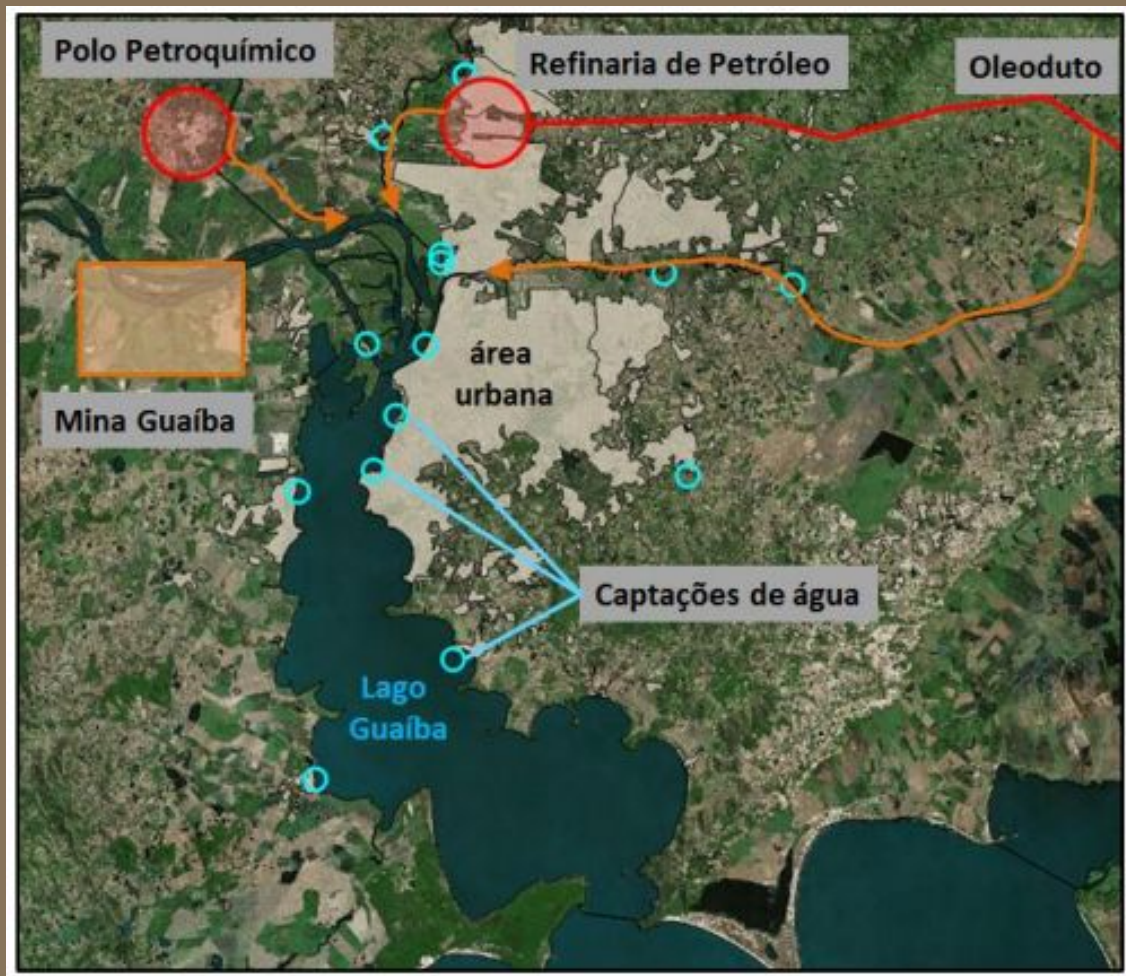
- REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO URUGUAI
- REGIÃO HIDROGRÁFICA DAS BACIAS LITORÂNEAS

REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO GUAIÁBA

- Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí
- Bacia Hidrográfica do Pardo-Baixo Jacuí
- Bacia Hidrográfica do Vacacai
- Bacia Hidrográfica do Antas-Taquari
- Bacia Hidrográfica do Cai
- Bacia Hidrográfica do Sinos
- Bacia Hidrográfica do Gravataí
- Bacia Hidrográfica do Guaíba

PERCENTUAIS DAS VAZÕES APORTADAS AO LAGO GUAÍBA

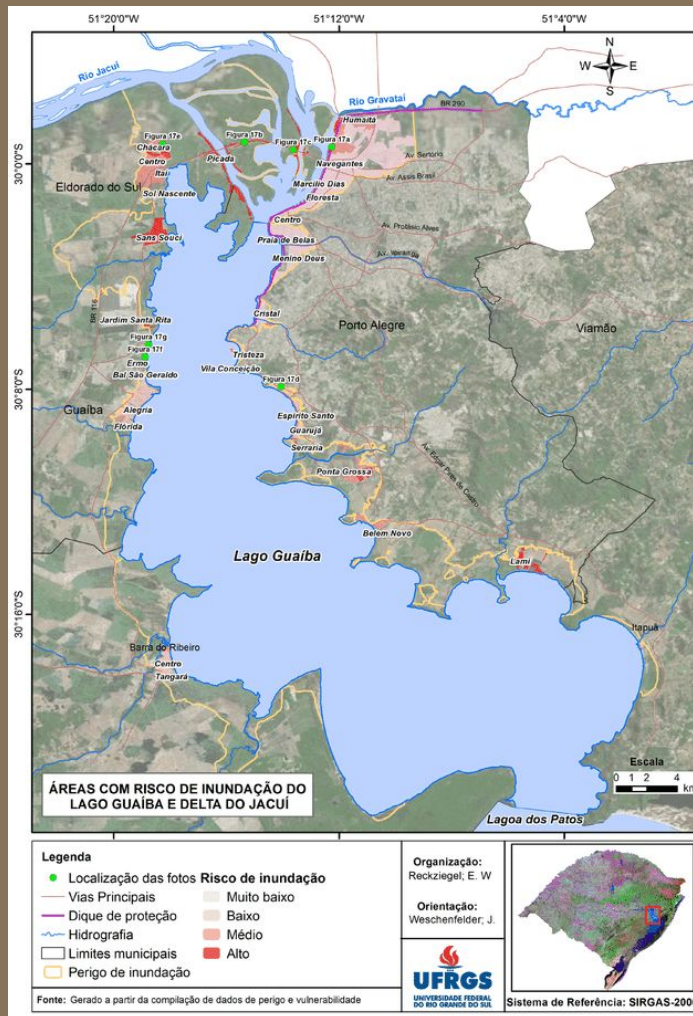




Área de Proteção Ambiental e Parque Estadual Delta do Jacuí



0 8 16 24 32 km



Áreas com risco de inundação



Figura 17a: Área de risco Marcolino Dias/Porto Alegre. Fonte: Trabalho de Campo 10/2015



Figura 17b: Área de risco Arquipélago/Porto Alegre. Fonte: Trabalho de Campo 10/2015



Figura 17c: Inundação na região das ilhas. Fonte: Jornal Correio do Povo 19/10/2015. Foto: Bruno Saralva/Metsul Meteorologia



Figura 17d: Área de risco Ipanema/Porto Alegre. Fonte: Trabalho de Campo 10/2015



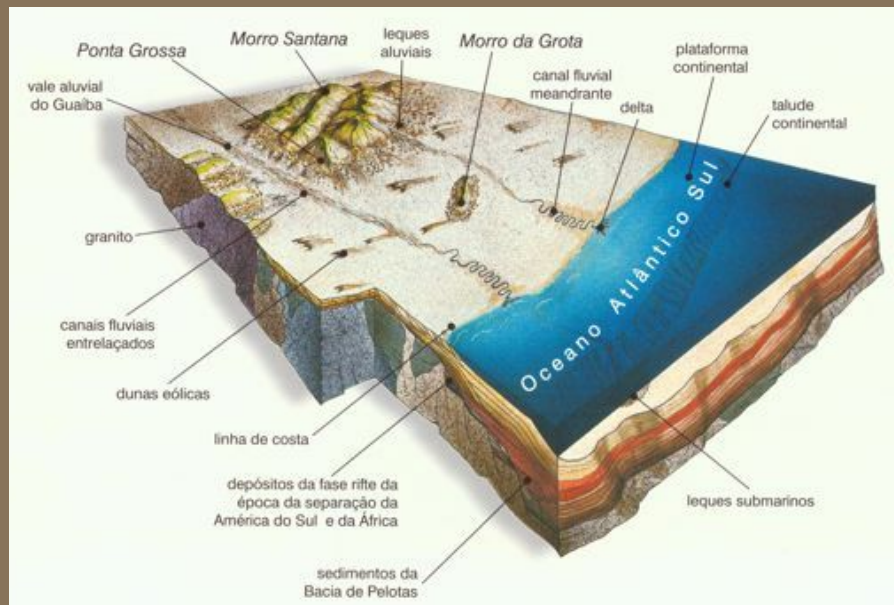
Figura 17e: Área inundada em Eldorado do Sul. Fonte: Metsul Meteorologia - 30/09/2007

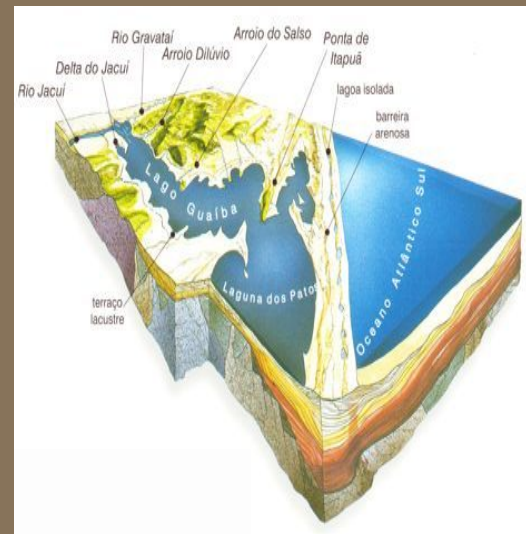
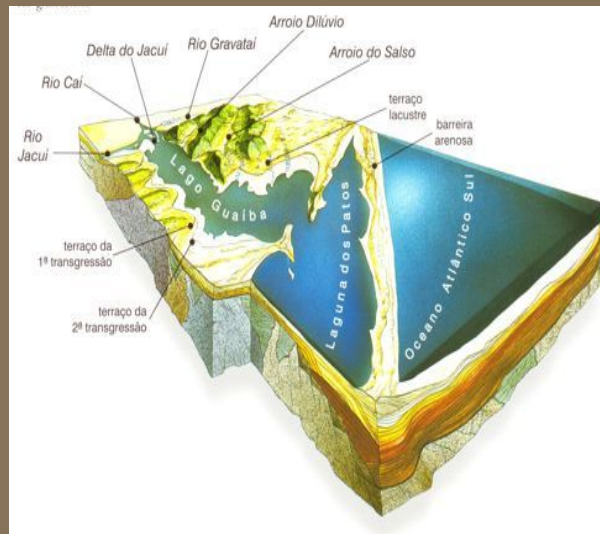
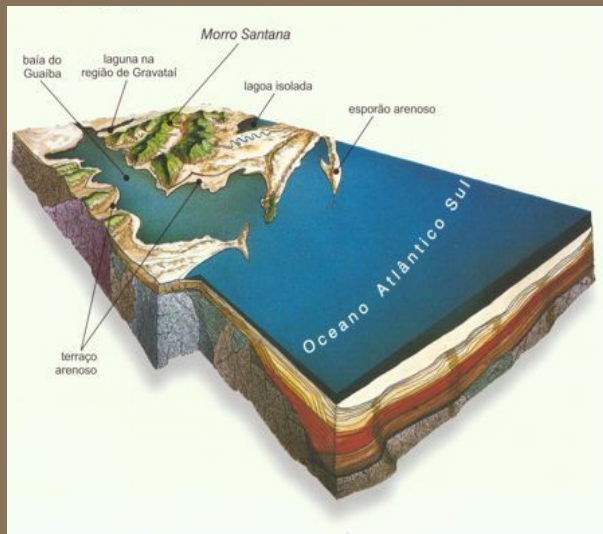


Figura 17f: Área de risco Guaíba. Fonte: Trabalho de campo em 17/10/2015.



Figura 17g: Área de risco Centro/Guaíba. Fonte: Trabalho de campo. 10/2015





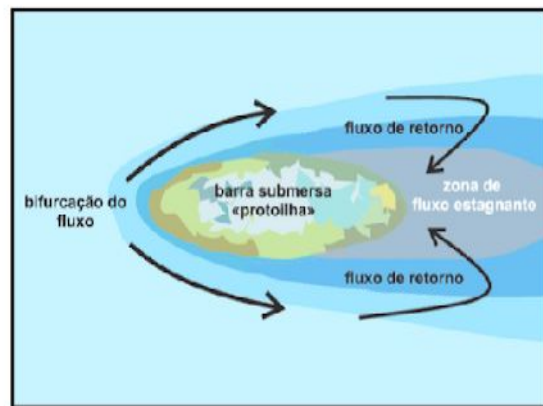


Figura 3: 1º estágio de formação das ilhas deltaicas e sua vegetação (KNIJINIK, 1977; PROThERO, 1990) e representação esquemática de juncais em terrenos recém-acretados. (OLIVEIRA; PORTO, 2006)

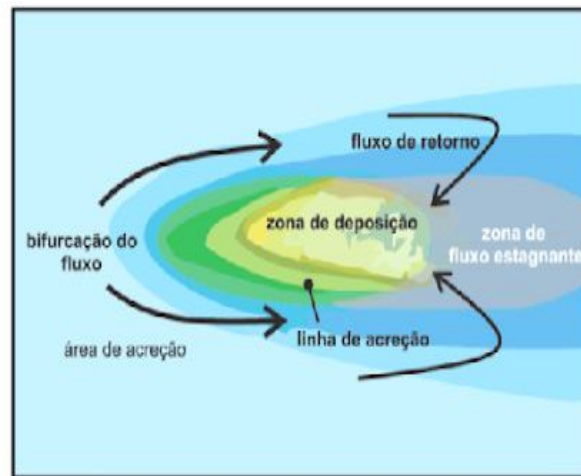
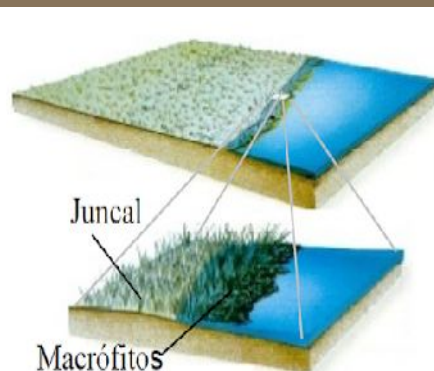
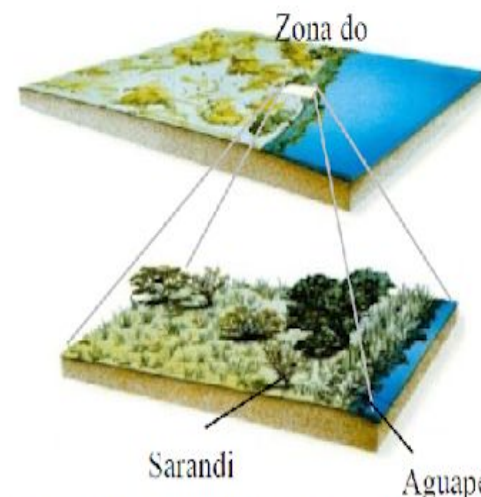


Figura 4: 2º estágio de evolução das ilhas deltaicas (Modificado de KNIJINIK, 1977; PROThERO, 1990) e representação esquemática de Sarandis e de Aguapés (OLIVEIRA & PORTO, 2006).



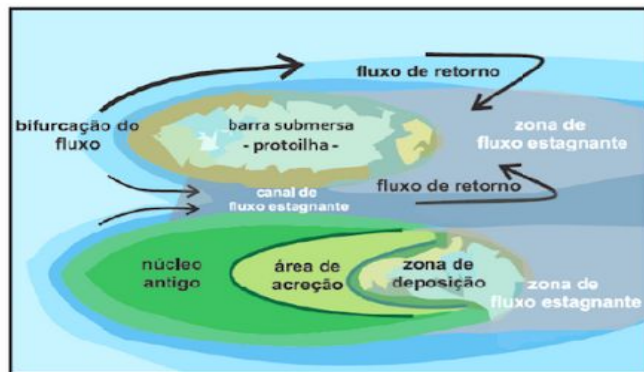


Figura 5: Estágio intermediário de evolução das ilhas deltaicas (Modificado de KNIJINIK, 1977; PROTHERO, 1990).

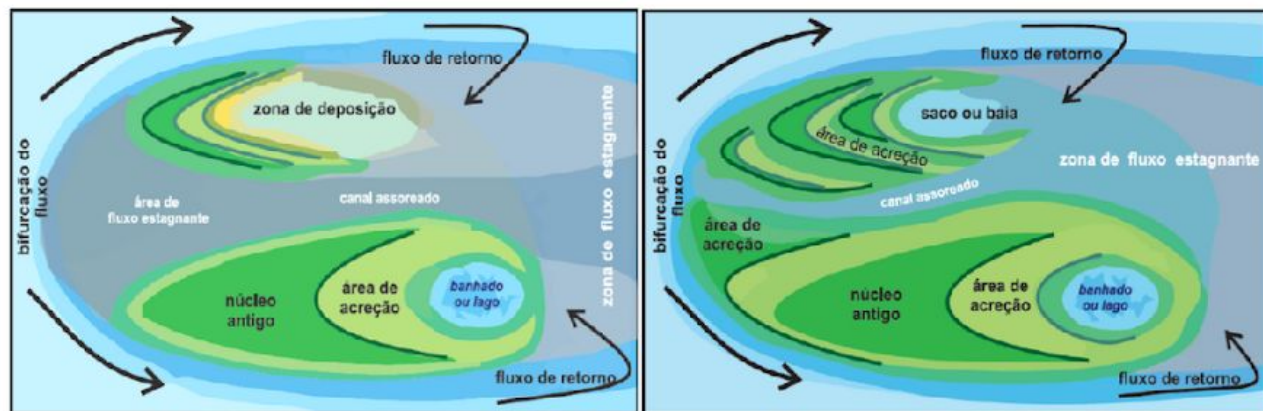


Figura 6: a) Formação de banhados ou lagoas de decantação; b) Estágio de coalescência das ilhas deltaicas (Modificado de KNIJINIK, 1977; PROTHERO, 1990).

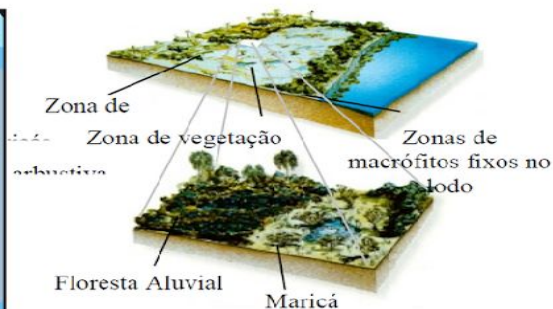
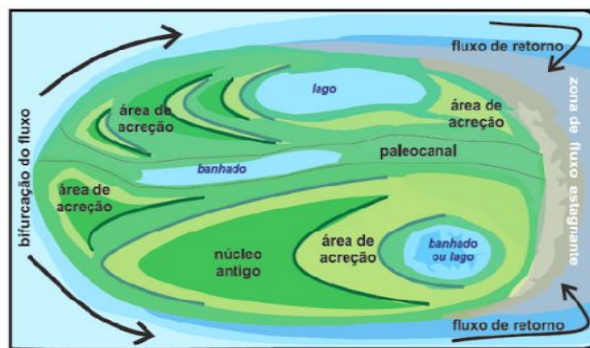


Figura 7: a) Estágio avançado das ilhas deltaicas com formação de paleocanais (Modificado de KNIJINIK, 1977; PROTHERO, 1990); b) Representação esquemática da vegetação num estágio mais avançado de evolução das ilhas deltaicas (OLIVEIRA; PORTO, 2006).



Figura 32: Esquema ilustrativo da geomorfologia de um dique marginal [Modificado de GOMES, 1982.]



Figura 40: Mapa de paleocanais e paleozonas de acreção sedimentar [Fonte: Guilherme de Souza Gomes].

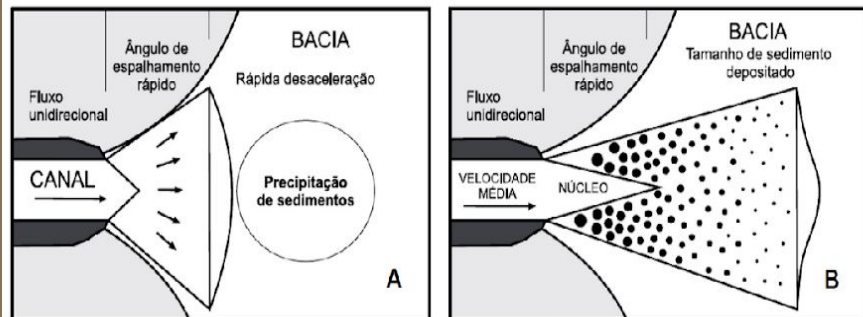


Figura 41: a) Desaceleração rápida de velocidade de fluxo, ocasionando deposição de sedimento. b) Relação entre velocidade de fluxo com tamanho de grão e densidade dos sedimentos depositados [Modificado de LEEDER (1999), baseado em WRIGHT (1977)].

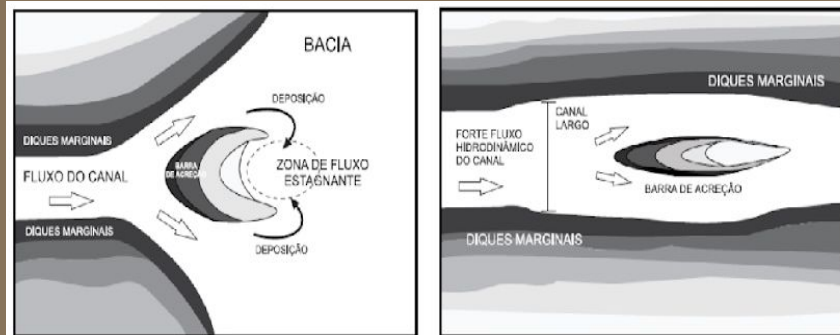


Figura 43: a) Formação de uma ilha de barra em chevron. b) Formação de uma ilha de barra longitudinal.

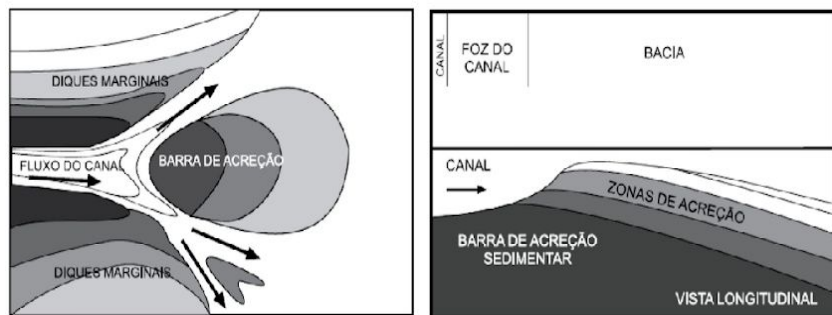


Figura 42: a) Formação de barras de acreção sedimentar na foz de um canal com posterior bifurcação de fluxo hidrodinâmico e formação de novas barras de canal. b) Novas zonas de acreção sedimentar sendo formadas [Modificado de LEEDER (1999), baseado em WRIGHT (1977)].



Figura 44: a) Análogo em estágio inicial de evolução em ilha de barra em chevron - Ilha do Chico Inglês. b) a) Análogo em estágio inicial de evolução em ilha de barra longitudinal. [Imagem Landsat, levantamento 1:1.000]

4) As inundações de 2024

1. Escala global

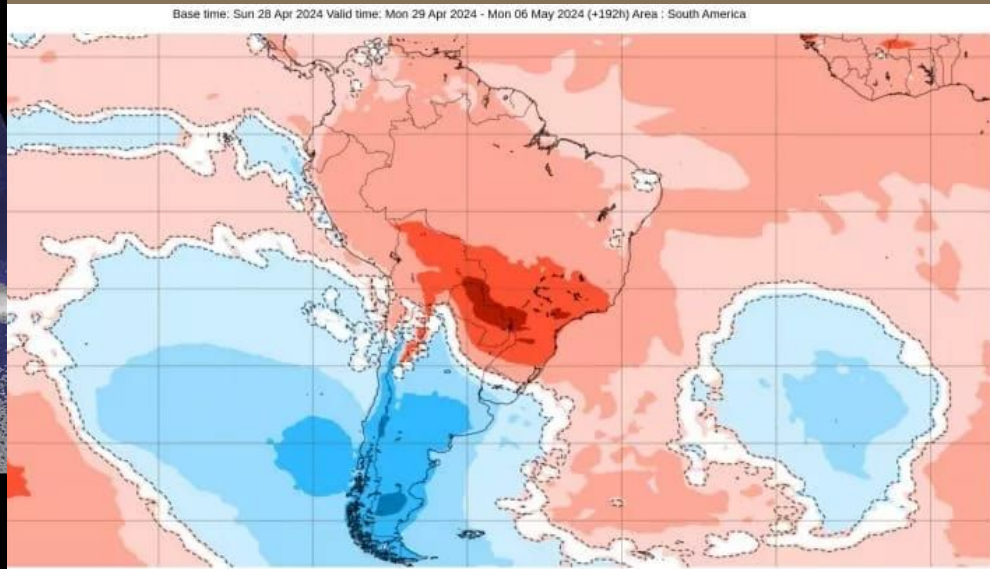
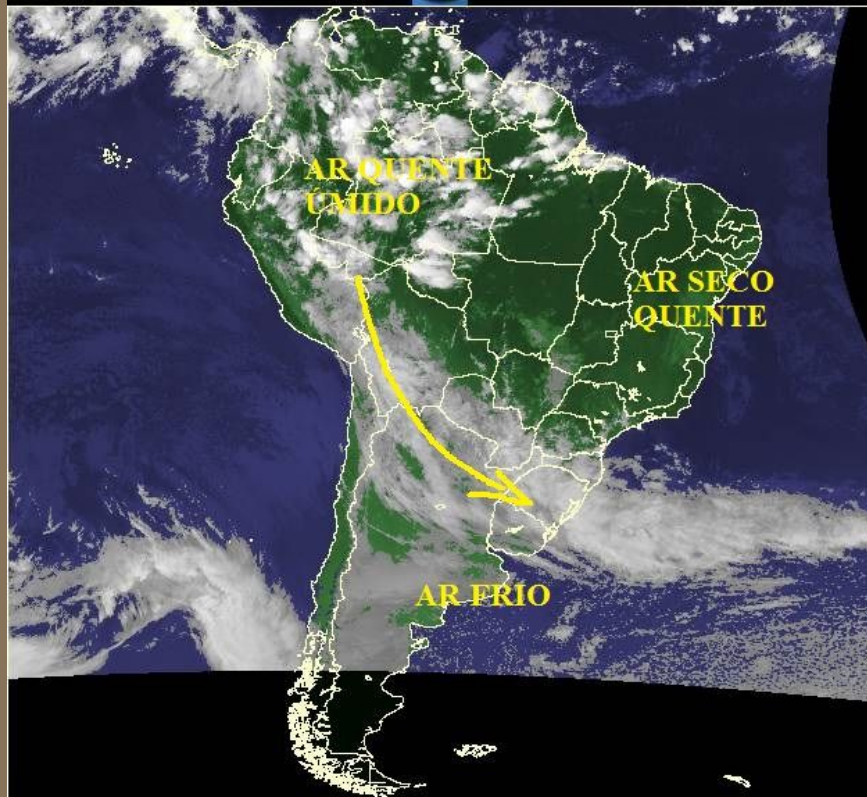
- a. Aquecimento global
- b. Intensificação e aumento de eventos extremos

2. Escala regional

- a. Acúmulo de chuva em poucos dias
 - **bloqueio atmosférico, frente estacionária, jato de baixos níveis e gradiente de temperatura**
- b. Desmatamento de margens
- c. Mudança no uso do solo no RS e na Bacia Hidrográfica do Guaíba

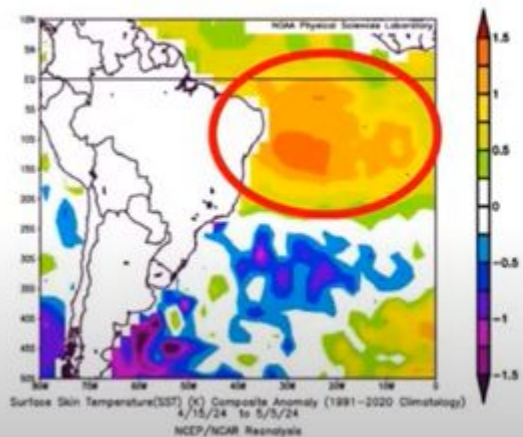
3. Escala local

- a. Ocupação de planícies de inundação
- b. Aterros de margens e de banhados
- c. Flexibilização ambiental e desestruturação dos órgãos públicos

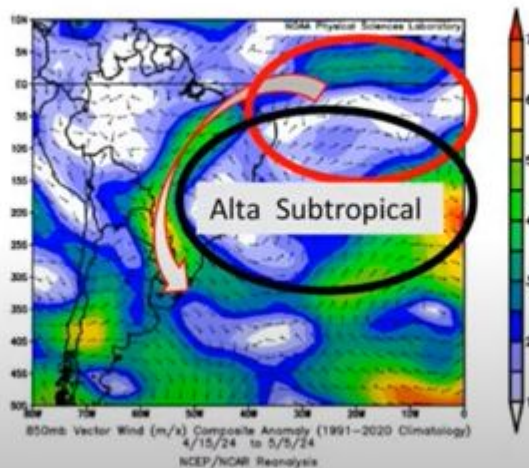


Bloqueio atmosférico e frente estacionária, em maio de 2024.

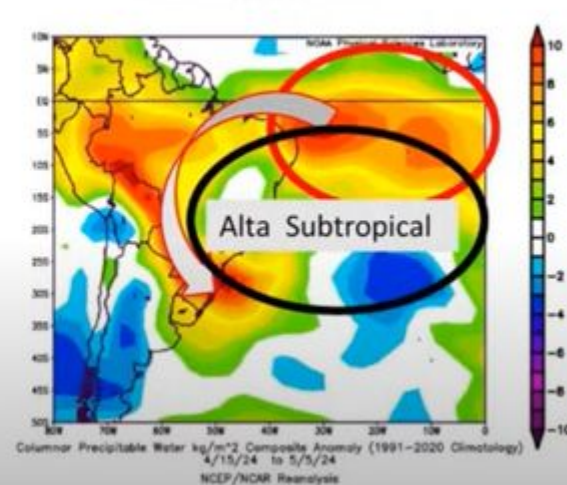
Temperatura do Mar: anomalia



Vento: anomalia



Umidade: anomalia



Anomalias de temperatura, vento e umidade em abril/maio de 2024

Q Pesquisar localização



Windy.com

Torne-se Premium

Conecte-se

Menu



Radar meteorol...



Satélite



Vento



Chuva, trovão



Temperatura



Nuvens



Ondas



Acumulação de ...



Tempestades



PM2,5



pressão animação de partículas

+ - 3D || ☆ || ☆ 6

☁ 🚩 ! ▲ || ☆ ✕ ...

ECMWF 9 km GFS 22 km ICONE 13 km

milímetros 0,5 2 3 7 10 20 30

Colaboradores do OpenStreetMap

Sexo 9 - 12:00

Sexo 9

Sáb 10

Dom 11

Segmento 12

Ter 13

Qua 14

Qui 15

Sexo 16

Sáb 17

Dom 18

Seg 19

Ter 20

Qua 21

Qui 22

Sexo 23

Pesquisar localização



Torne-se Premium

Conecte-se

Menu

Radar meteorol...

Satélite

Vento

Chuva, trovão

Temperatura

Nuvens

Ondas

Acumulação de ...

Tempestades

PM2,5

Altitude

pressão animação de partículas

+ - 3D || ☆ || ☆ 6

☁ 🚩 ⬇ ⬆ || ☆ ✕ ...

ECMWF 9 km GFS 22 km ICONE 13 km

°C -20 -10 0 10 20 30 40

Colaboradores do OpenStreetMap

Sexo 9 - 12:00

Sexo 9

Sáb 10

Dom 11

Segmento 12

Ter 13

Qua 14

Qui 15

Sexo 16

Sab 17

Dom 18

Segmento 1

Ter 20

Qua 21

Qui 22

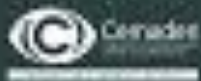
Sexo 23

REUNIÃO DE **IMPACTOS** DO CEMADEN

ANÁLISE E PREVENÇÃO DE IMPACTOS DE EXTREMOS DE
ORIGEM HIDRO-GEO-CLIMÁTICO EM ATIVIDADES
ESTRATÉGICAS PARA O BRASIL

SESSÃO - MAIO

14/05/2024 14h30 Horário de Brasília

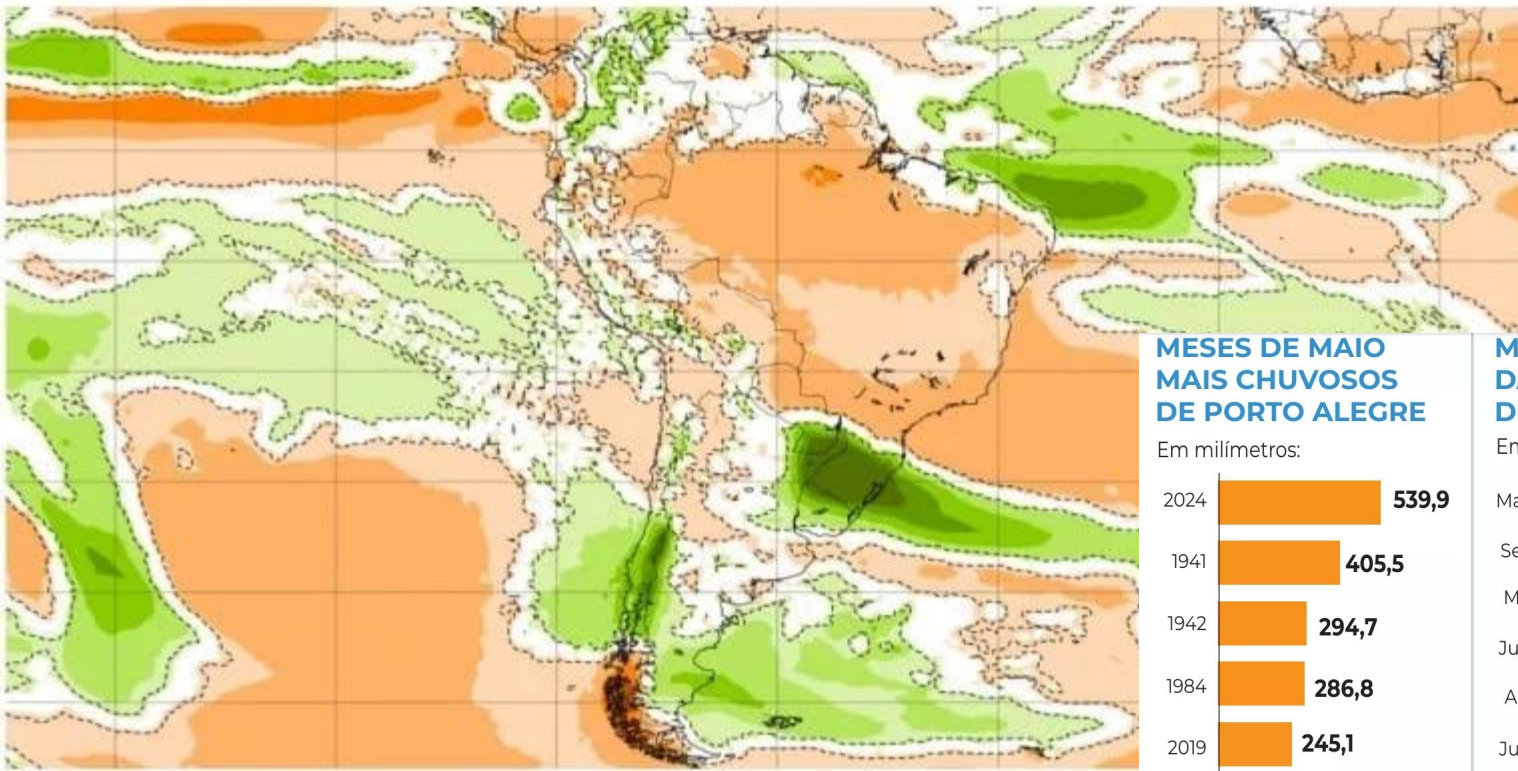


MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
União e Desenvolvimento

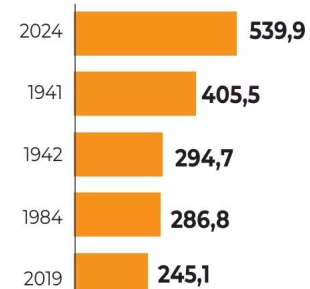


Reunião de impactos do CEMADEN - maio de 2024



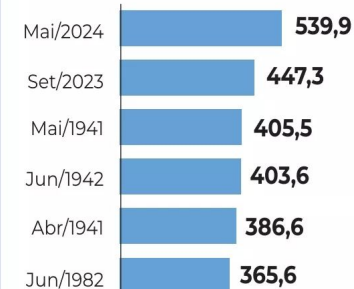
MESES DE MAIO MAIS CHUVOSOS DE PORTO ALEGRE

Em milímetros:

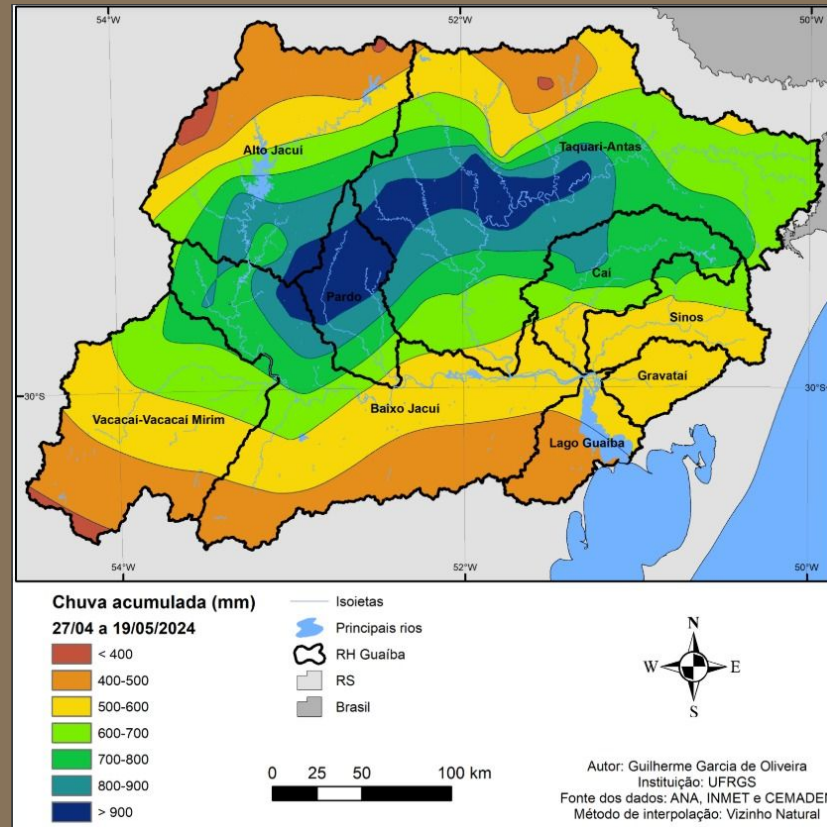


MESES MAIS CHUVOSOS DA SÉRIE HISTÓRICA DE PORTO ALEGRE

Em milímetros:



Acumulado de chuva em abril/maio de 2024



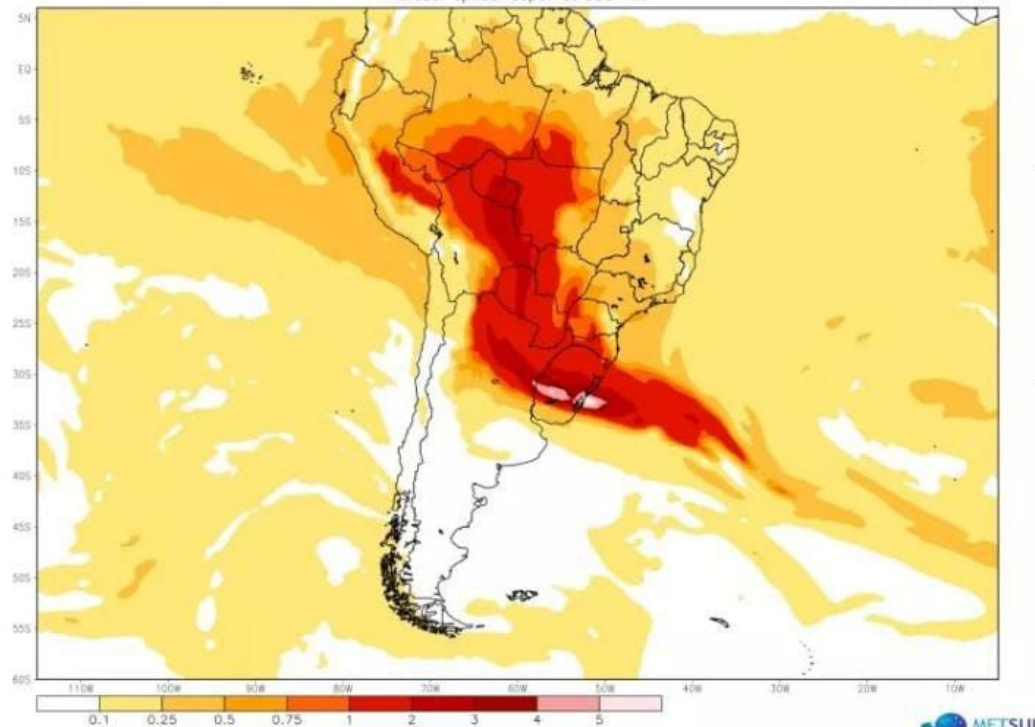
Acumulado de chuva na Bacia Hidrográfica do Guaíba, entre 27 de abril e 19 de maio de 2024, segundo Guilherme Garcia de Oliveira.

Rodada: 23/09/2024 00z

Modelo CAMS/ECMWF 0.4

Previsão: 24/09/24 12z (+036h)

Aerosol optical depth at 550 nm



METSUL

Partículas de fumaça oriundas das queimadas da Amazônia, em setembro de 2024.

Respostas hidrogeomorfológicas

1. Movimentos de massa (Serra e Vales)
2. Enxurradas (Vales)
3. Inundações (Região Metropolitana, Pelotas e Rio Grande)

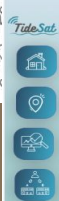
<https://storymaps.arcgis.com/stories/a81d69f4bccf42989609e3fe64d8ef48> (Repositório de mapas da UFRGS)

<https://arcg.is/eziyW> (Webmapa dos movimentos de massa)

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1F2r9aE2ikmUPdplswcceL57m57tfWlQ&ll=-30.021656501483296%2C-50.989710865831164&z=9> (Cheias em Porto Alegre)

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1PbDo3zattUNhLABIHuSOXPpO0kVtaD0&ll=-30.001129753569806%2C-52.50502349999999&z=8> (Inundação observada em 06 de maio de 2024)

Desde 30/04/2024



COTA **SEM COTA**

SELECIONAR ESTAÇÃO

SPH4

FILTRO PERÍODO

08/06/2023 14/06/2024

DIA ATUAL

7 DIAS

PERÍODO CHEIO



Relatório da estação

Código Latitude Longitude

SPH4 -30,0270 -51,2317

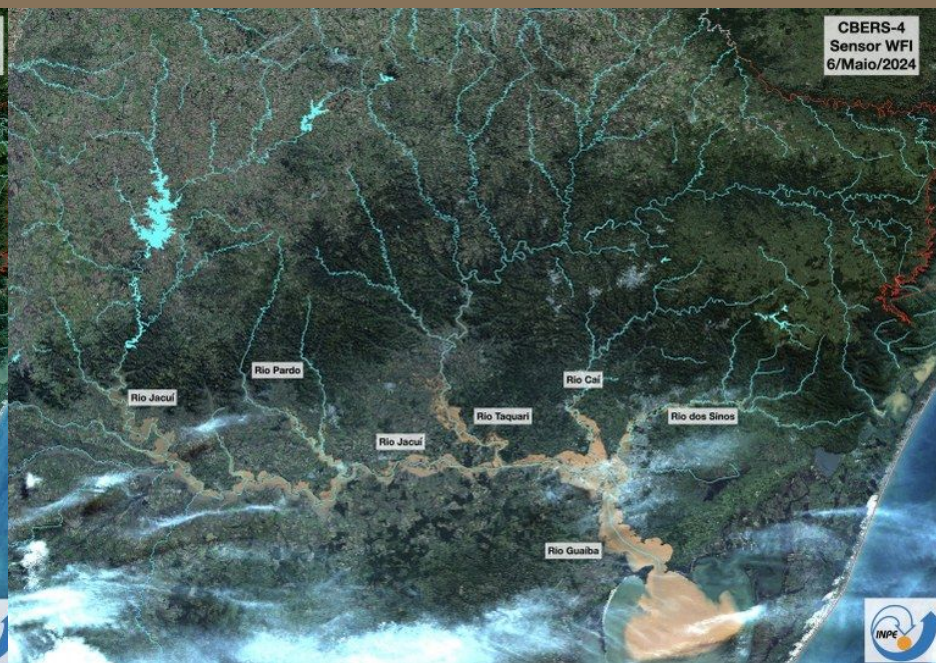
Endereço

Av. Mauá, 1050 - Centro Histórico, Porto Alegre - RS, 90010-110

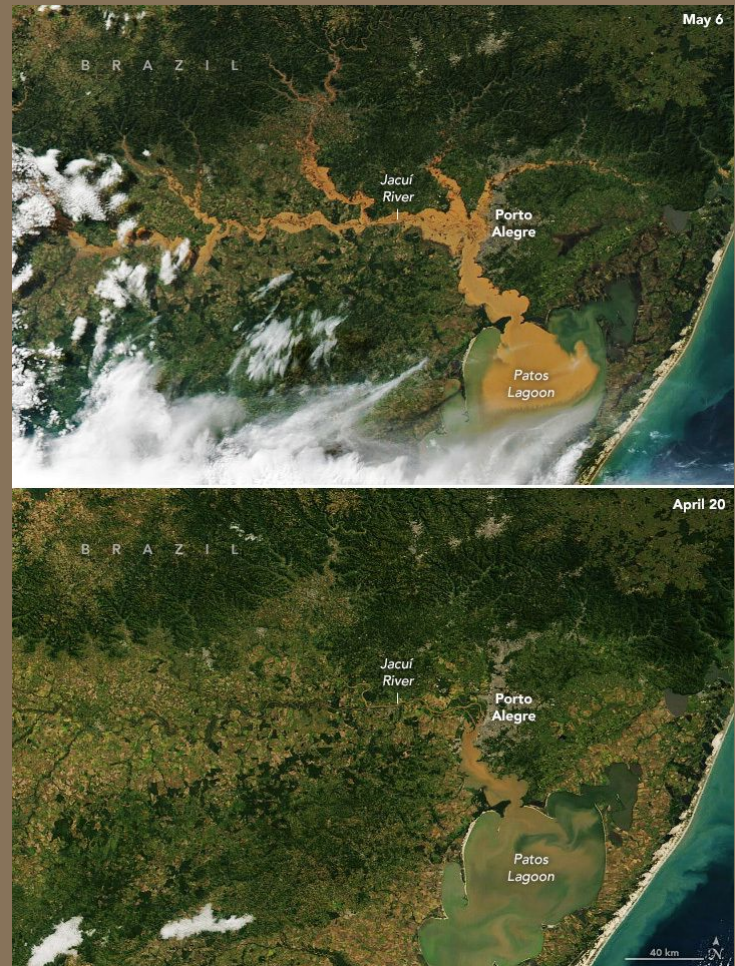
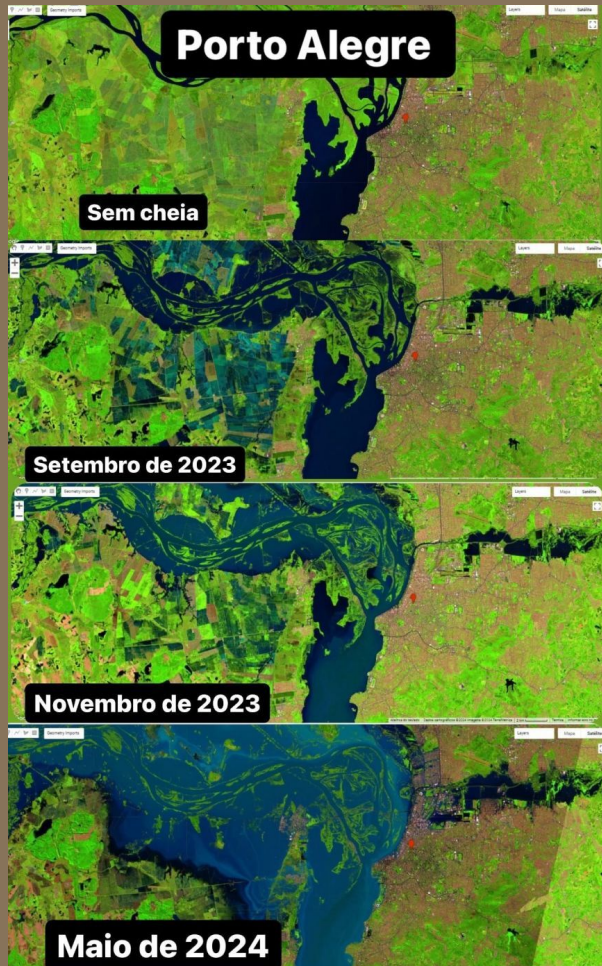
Zero de referência

Zero da Estação Harmonia





Imagens de satélite comparando os rios da Bacia do Guaíba, em 20/04/2024 e 06/05/2024.





PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



Montenegro

Taquari

flooded area

São Jerônimo

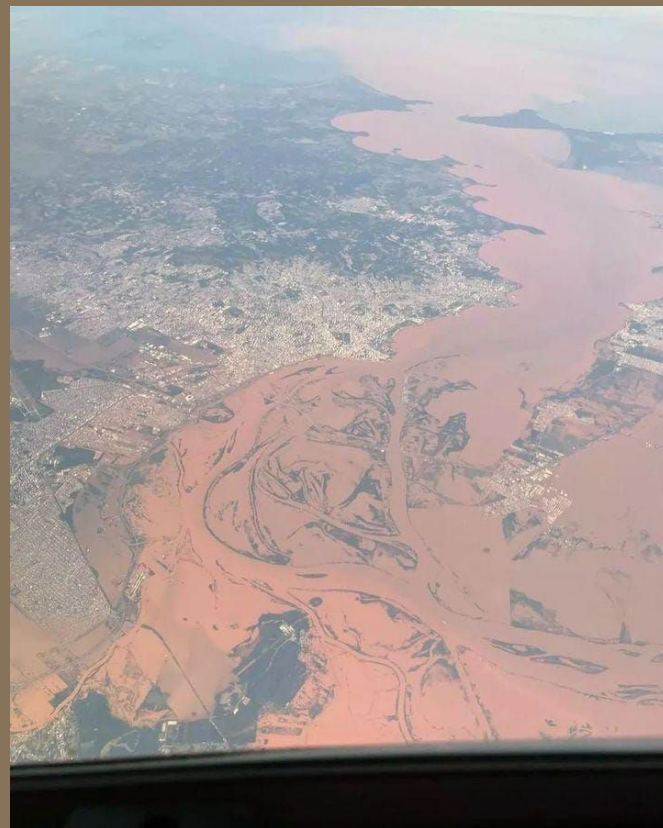
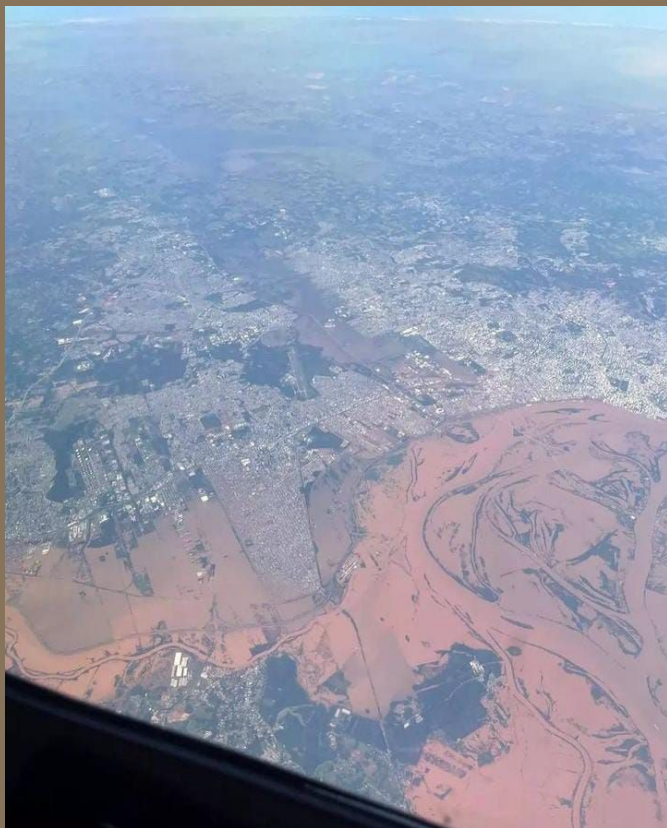
Porto Alegre



5 km



Imagens aéreas de maio de 2024



Imagens aéreas de maio de 2024

Consequências imediatas

1. Áreas urbanas

- a. Infraestrutura urbana afetada (transportes, ruas e avenidas, etc).
- b. Falta de água, energia, telefonia e internet
- c. Moradia: evacuação emergencial da população
- d. Criação de abrigos provisórios (refugiados climáticos?)
- e. Resíduos sólidos (para onde vai o lixo?)

2. Áreas rurais

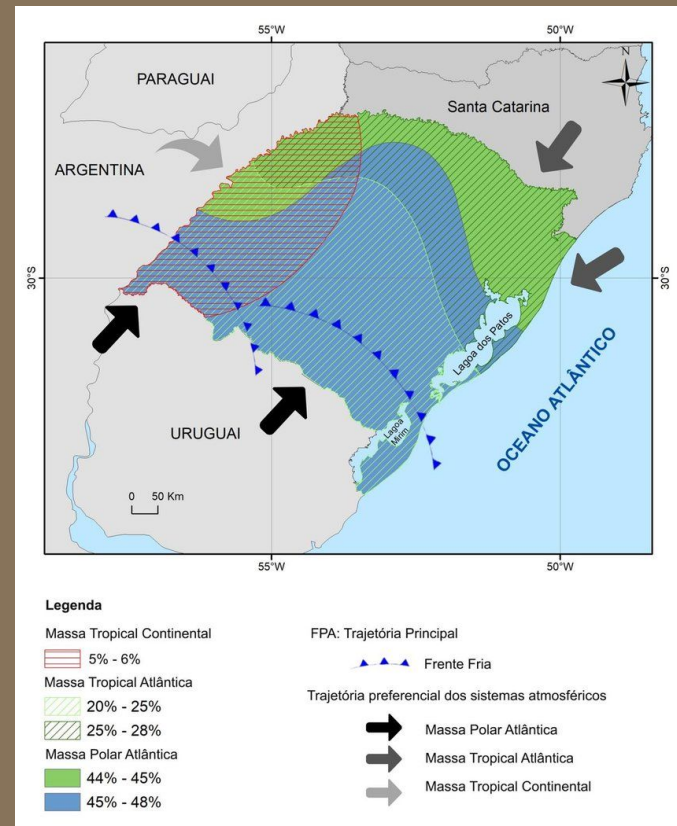
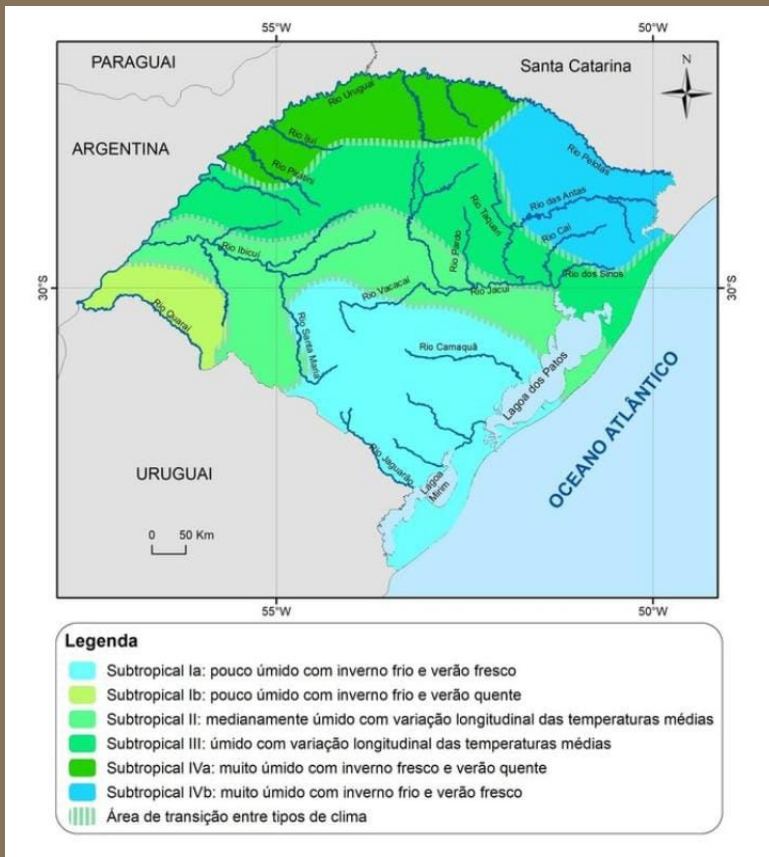
- a. Perda de solo e plantações
- b. Perda de animais

3. Meio geo-bio-físico

- a. Fauna e flora (vegetação e fauna nativa)
- b. Modificação de cursos d'água (erosão e deposição de sedimentos)
- c. Contaminação da água

Entender o clima para entender a mudança climática

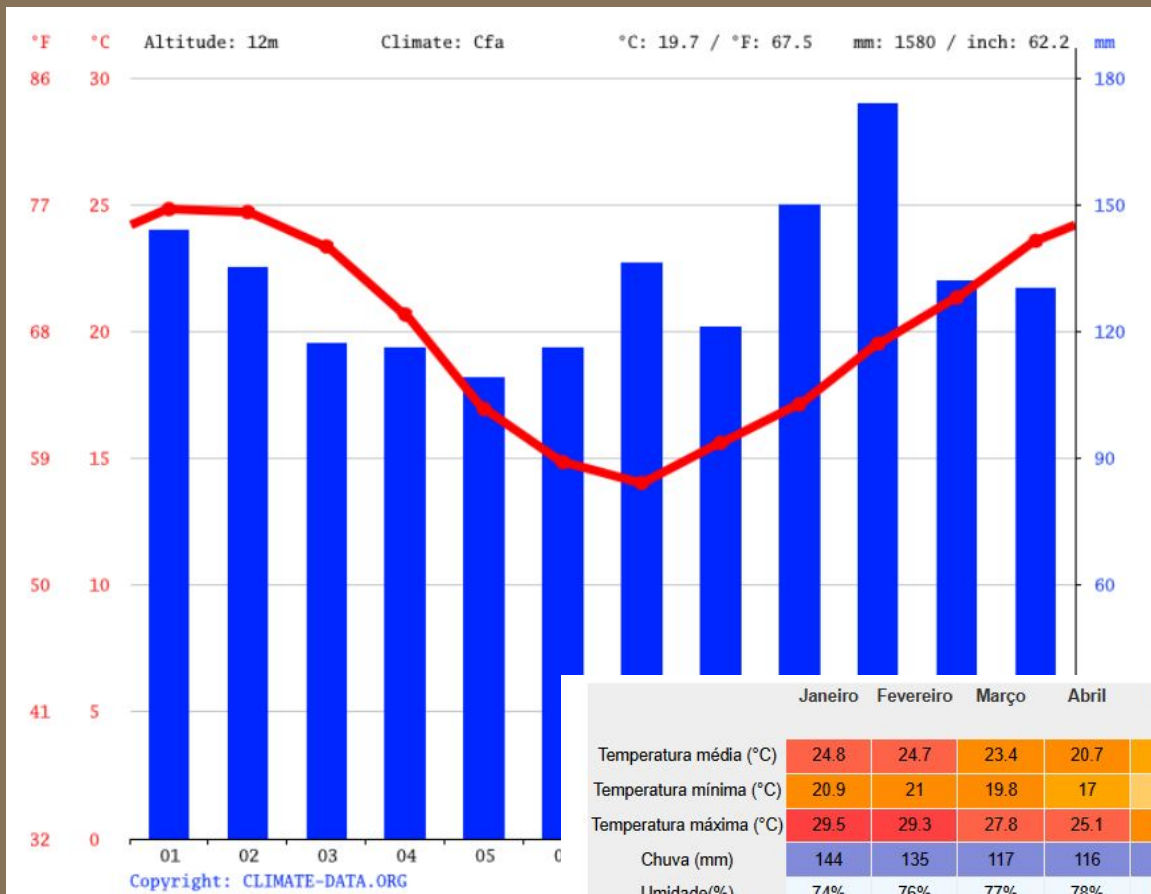
- Clima do RS:
 - **Subtropical.** Úmido, **sem estação seca.**
 - Não tem semelhança com o clima da **Europa**, mas recebe diretamente a umidade vinda da **Amazônia**.
 - Pequenas variações na precipitação de acordo com a região do estado.
 - Maior pluviosidade na metade norte do estado, inclusive na bacia do Guaíba.
 - É **falácia** que “as estações são **bem definidas**” e que “as chuvas são **bem distribuídas**”.
 - Profunda influência dos ciclos do El Niño e La Niña sobre a precipitação.



Nova classificação climática do RS, por Maíra Suertegaray Rossato.

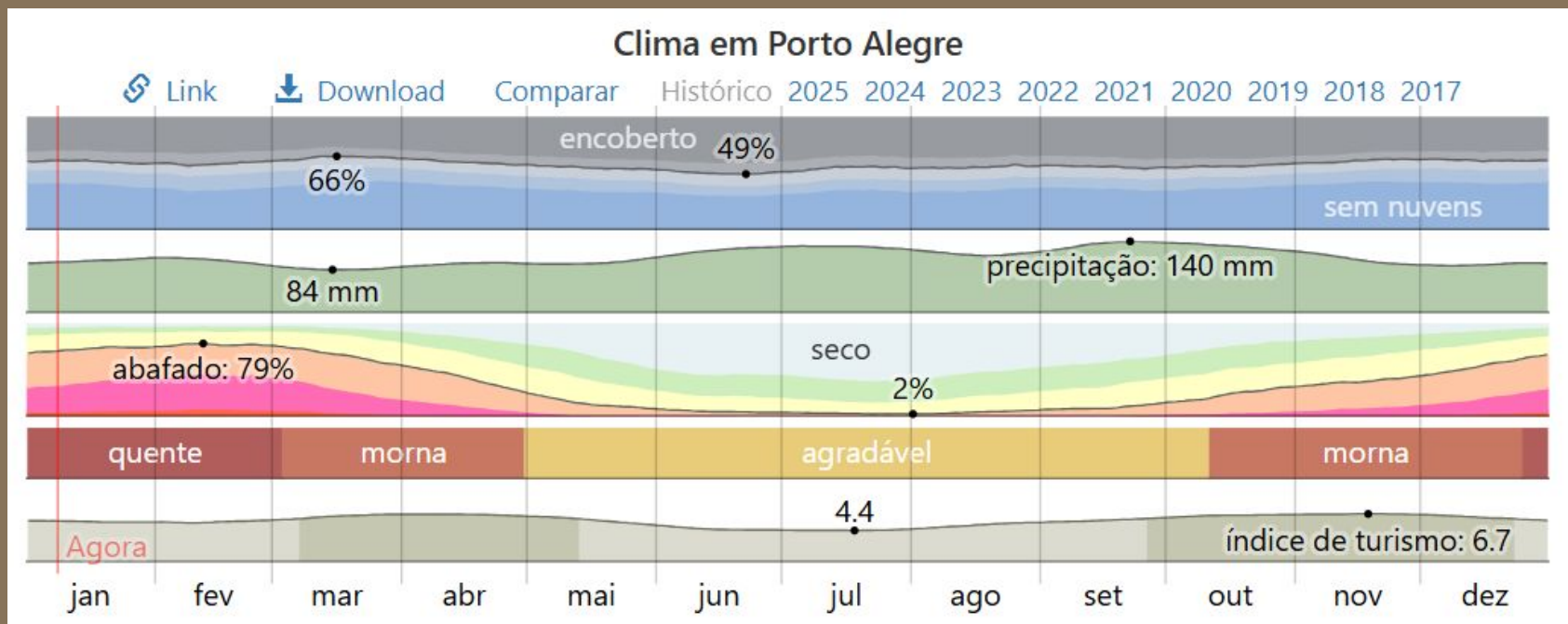
Entender o clima para entender a mudança climática

- **“Sob o signo das frentes”**. Influência constante das frentes frias e quentes. Portanto: úmido.
 - Verão quente e inverno fresco.
 - Características climáticas:
<https://pt.weatherspark.com/y/29679/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Porto-Alegre-Rio-Grande-do-Sul-Brasil-durante-o-ano>
- Mudança no padrão de circulação (bloqueio atmosférico e subsidência de ar sobretudo no Cerrado)
- Profunda conexão com Cerrado e Amazônia (umidade dos jatos de baixos níveis)



Porto Alegre / RS

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24.8	24.7	23.4	20.7	16.9	14.8	14	15.6	17.1	19.5	21.3	23.6
Temperatura mínima (°C)	20.9	21	19.8	17	13.5	11.3	10.2	11.4	13.3	15.7	17.1	19.4
Temperatura máxima (°C)	29.5	29.3	27.8	25.1	21.2	19.4	18.8	20.9	22	24.2	26.3	28.6
Chuva (mm)	144	135	117	116	109	116	136	121	150	174	132	130
Umidade(%)	74%	76%	77%	78%	80%	82%	81%	79%	77%	77%	73%	72%
Dias chuvosos (d)	11	10	9	8	7	7	7	7	8	9	8	9
Horas de sol (h)	9.0	8.5	7.7	6.7	6.0	5.7	6.1	6.6	6.7	7.3	8.6	9.3



Síntese do clima em Porto Alegre, extraído de:

<https://pt.weatherspark.com/y/29679/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Porto-Alegre-Rio-Grande-do-Sul-Brasil-durante-o-ano>

Entender o clima para entender a mudança climática

- Clima e excepcionalismo:
 - Apenas as **médias não dão conta** da imensa variação dos tipos de tempo atmosférico a que estamos submetidos.
 - Não significa que não estejamos sujeitos a secas e outras variações, pois isso é próprio do clima subtropical, agravado pelas mudanças climáticas.
 - Com as mudanças climáticas, há uma tendência de aumento da precipitação nas médias anuais, ocasionado pela **mudança na circulação atmosférica em escala global e regional**, sobretudo nos 'jatos de baixos níveis' vindos da Amazônia e Cerrado.
 - Intensificação dos eventos extremos: dificuldade de prever com antecedência, eventos concentrados e exagerados.
- **Rio Grande do Sul: Zona de Sacrifício do Agronegócio no Cerrado e Amazônia?**

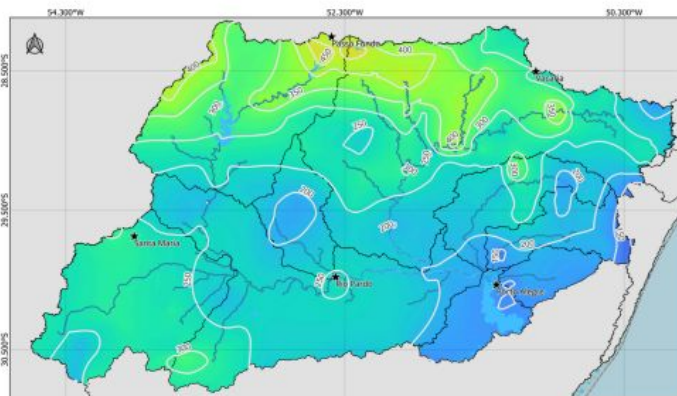
Dragagem é solução?

Diferença entre dragagem, desassoreamento e mineração

Não há estudos comprovando que o Guaíba está assoreado

Desassoreamento é medida indicada para pequenos cursos d'água

Desassoreamento é muito caro, e tem impactos



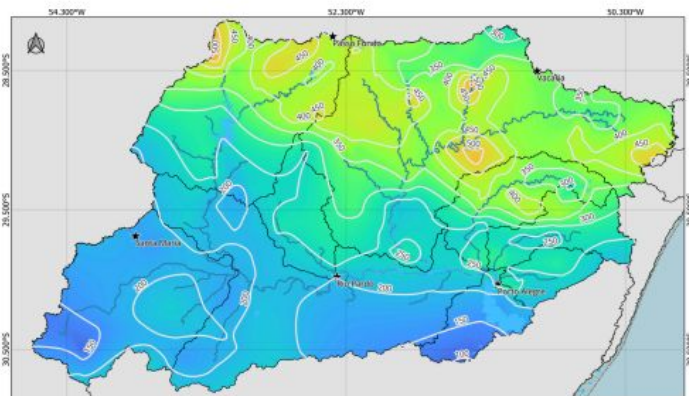
LEGENDA:

- Hidrografia
- Massa d'água
- Bacias hidrográficas - RHG
- Limites estaduais
- RS hidrologico
- Isóietas
- Chuva acumulada (mm)
- 0
- 800

PRECIPITAÇÃO ACUMULADA
(01/09/2023 - 12/09/2023)

ELABORAÇÃO:

FINANCIAMENTO:



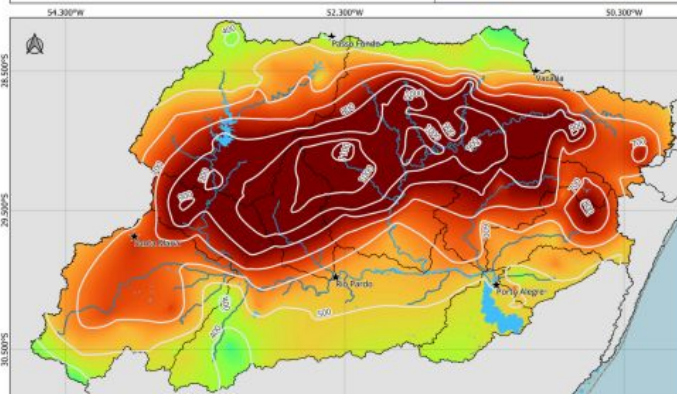
LEGENDA:

- Hidrografia
- Massa d'água
- Bacias hidrográficas - RHG
- Limites estaduais
- RS hidrologico
- Isóietas
- Chuva acumulada (mm)
- 0
- 800

PRECIPITAÇÃO ACUMULADA
(10/11/2023 - 30/11/2023)

ELABORAÇÃO:

FINANCIAMENTO:



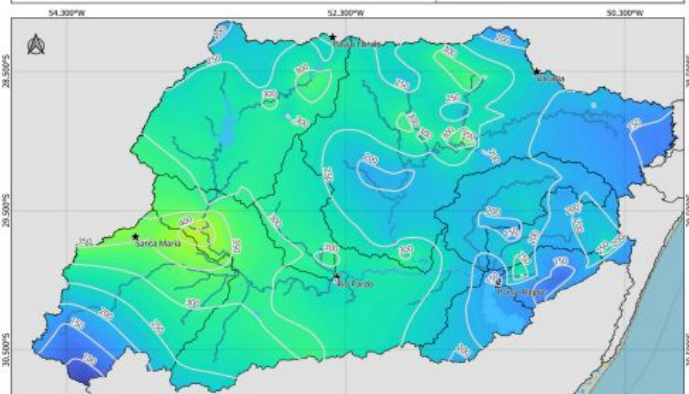
LEGENDA:

- Hidrografia
- Massa d'água
- Bacias hidrográficas - RHG
- Limites estaduais
- RS hidrologico
- Isóietas
- Chuva acumulada (mm)
- 0
- 800

PRECIPITAÇÃO ACUMULADA
(25/04/2024 - 15/05/2024)

ELABORAÇÃO:

FINANCIAMENTO:



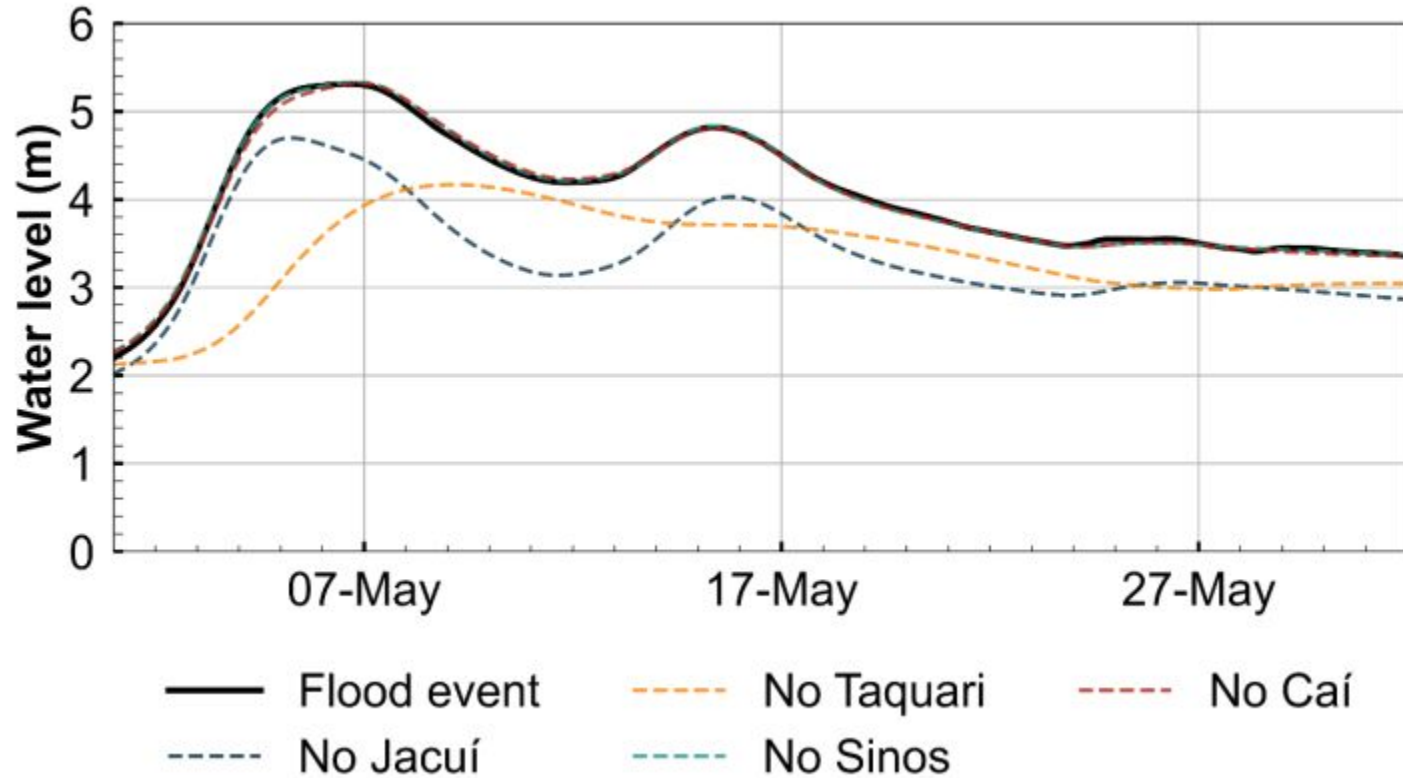
LEGENDA:

- Hidrografia
- Massa d'água
- Bacias hidrográficas - RHG
- Limites estaduais
- RS hidrologico
- Isóietas
- Chuva acumulada (mm)
- 0
- 800

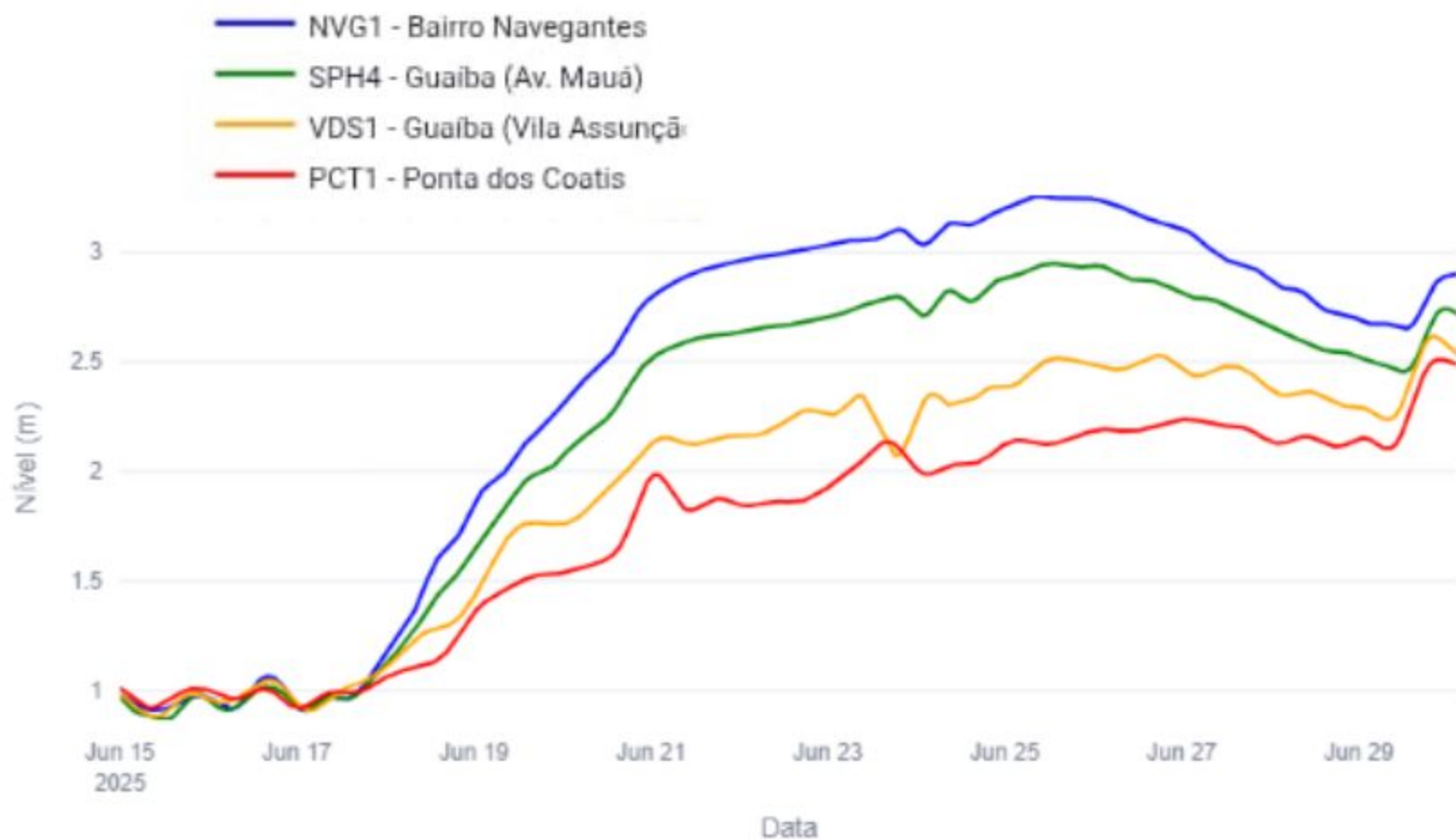
PRECIPITAÇÃO ACUMULADA
(13/06/2025 - 26/06/2025 12h)

ELABORAÇÃO:

FINANCIAMENTO:

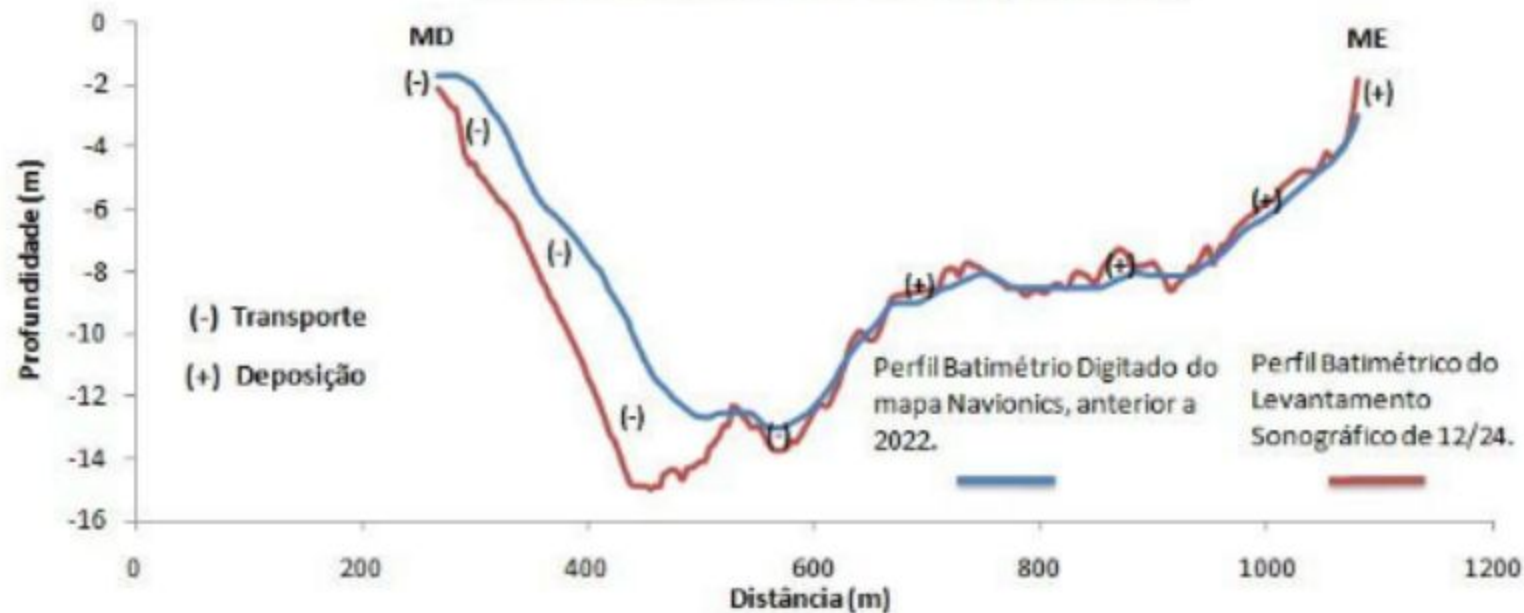








Perfil Batimétrico 03 - Rio Guaíba (Gasômetro)



Pensar o espaço das cidades a partir da água

- Porto Alegre nasceu e existe por causa do Guaíba, e não apesar dele.
- Durante quase dois séculos, houve uma profunda relação da cidade com as águas do Guaíba e as ilhas do Delta do Jacuí.
- Mobilidade: transporte fluvial de pessoas e mercadorias. O nome da cidade remete a essa condição.
- Ocupação dos espaços levou em consideração o sítio urbano e a topografia da cidade, tanto que a ocupação das áreas de várzea ocorreu somente a partir do século XX. Na várzea do Rio Gravataí (ZN de PoA), ocupação acontece de forma mais efetiva a partir da década de 1950.
- Várzeas são **planícies de inundação**. Existem para serem inundadas.
- O projeto de “modernização” da cidade no século XX, a partir da ótica rodoviarista, não apenas criou problemas de mobilidade, como “**isolou**” e afastou a população da beira do rio, sobretudo na Zona Norte, no chamado Quarto Distrito.
- É necessário ter a compreensão de que precisamos **conviver com as cheias** e com as dinâmicas intrínsecas ao Guaíba, e não combatê-las como se fosse possível dominar suas águas.
- **Aprender com as águas e com as gentes** que sempre as viveram, sobretudo os ilhéus.



José de Saldanha (1801)

José Custódio de Sá e Faria (1763)

Saint Hilaire

“A lagoa deve sua origem a quatro rios navegáveis, que reúnem suas águas em frente de Porto Alegre e que, divididos em sua embocadura, num grande número de braços, formam um labirinto de ilhas; três desses rios, o Gravataí, que é o mais oriental, o Rio dos Sinos e o Rio Caí, vêm do norte, nascem na Serra Geral e têm pequeno curso. O quarto rio, de nome Jacuí ou Guaíba(1), é muito maior que os outros; vem do oeste e recebe em seu curso numerosos afluentes.” (1820).

(1) Toma este último nome em sua foz.

Instituto Histórico-Geográfico do RS

“O braço extremo-oriental do Delta, paralelo ao cais do porto, também é designado de Guaíba ou ‘Canal Navegantes.’” (Hasenack, Neves, Copstein e Vieira, 2009).

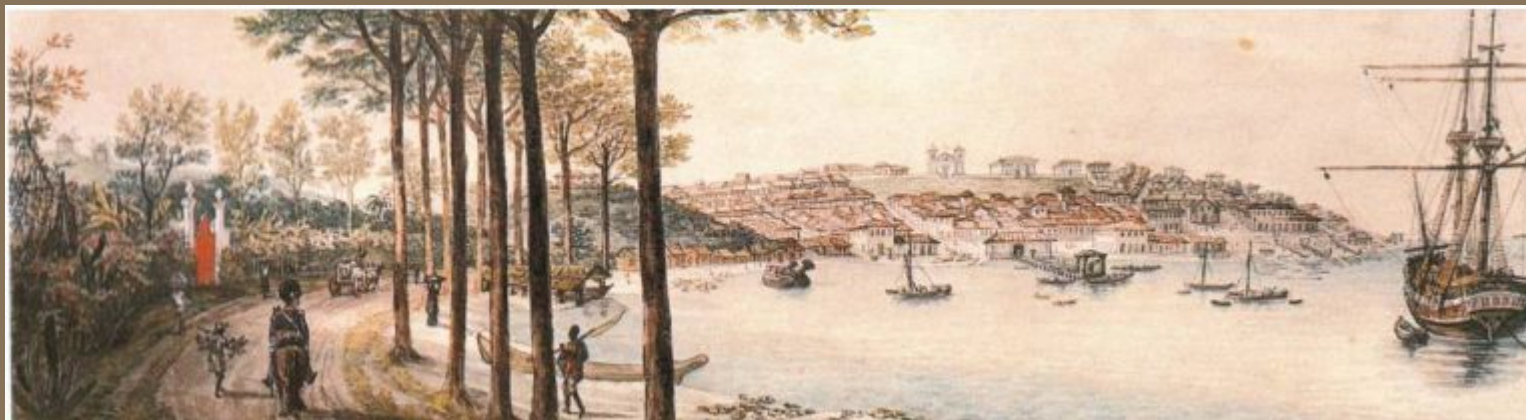
Saint Hilaire

“Esse rio tem o nome de Jacuí até o lugar chamado Freguesia Nova, [onde] toma o nome de Guaíba e o conserva até Itapuã” (1820)

“É próximo à Freguesia Nova que o rio Taquari, bastante volumoso e vindo da Coxilha Grande, reúne suas águas às do Jacuí; torna-se, então, muito mais largo; no entanto, continua salpicado de matas semelhantes às que ontem descrevi.” (1821).

Saint Hilaire

Relatei, no ano passado, as razões que me autorizavam a considerar as águas que se estendem de Porto Alegre a Itapuã como sendo a continuação do Guaíba, mas a vista percebida do alto dessas colinas me fez mudar inteiramente de opinião. Com efeito, daí se vê, evidentemente, que os rios Caí, Sinos e Gravataí não se lançam no Guaíba, mas reúnem-se a este último em reservatório comum, e esse depósito de água, infinitamente mais largo que o Guaíba, não é mais do que a conseqüência daqueles quatro outros rios, parecendo mesmo prolongá-los mais do que o próprio Guaíba, visto estender-se na mesma direção daqueles, enquanto o Guaíba afluí lateralmente. Os donos de iates que navegam entre Rio Grande e Porto Alegre não consideram essas águas como prosseguimento do Guaíba e distinguem perfeitamente o ponto onde finda esse rio e dão-lhe impropriamente o nome de barra do rio Pardo, denominando rio de Porto Alegre ao curso de água de que tratamos. Algumas pessoas, como já disse, chamam-no lagoa do Viamão ou de Porto Alegre; mas, em geral, quando os habitantes de Porto Alegre a ela se referem, designam simplesmente pelo nome de Rio. **De tudo isso resulta que se deve indicar o Guaíba como terminando em frente a Porto Alegre.** (1821).



J. B. Debret
(1827).

Trabalho de
Bruno Cesar.

Procissão de Nossa
Senhora dos
Navegantes (década
de 1940).

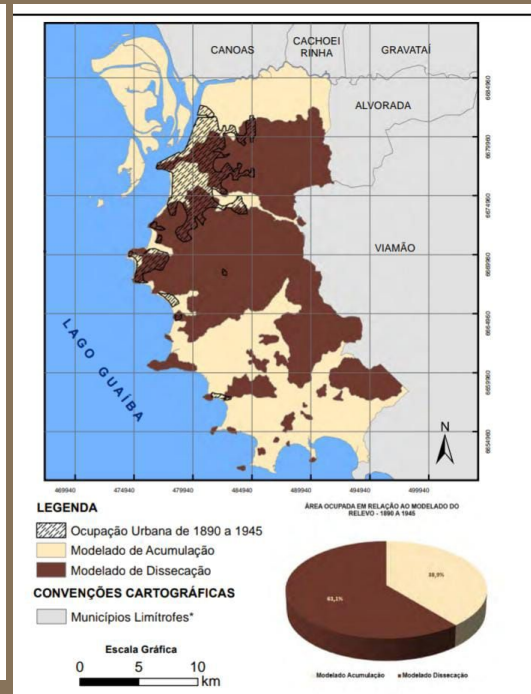
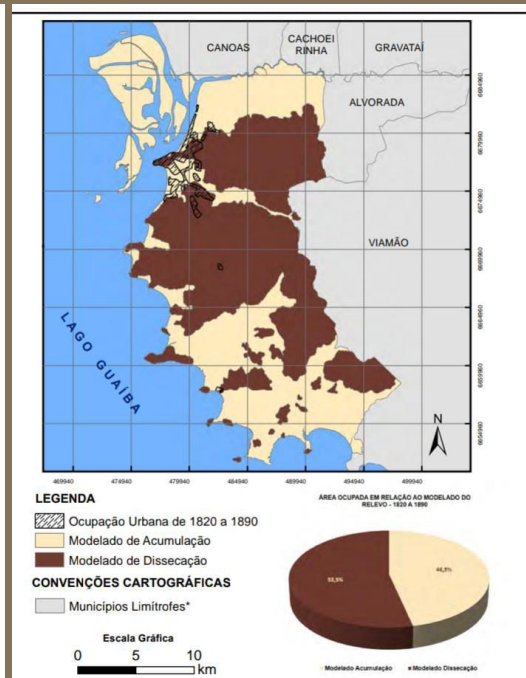
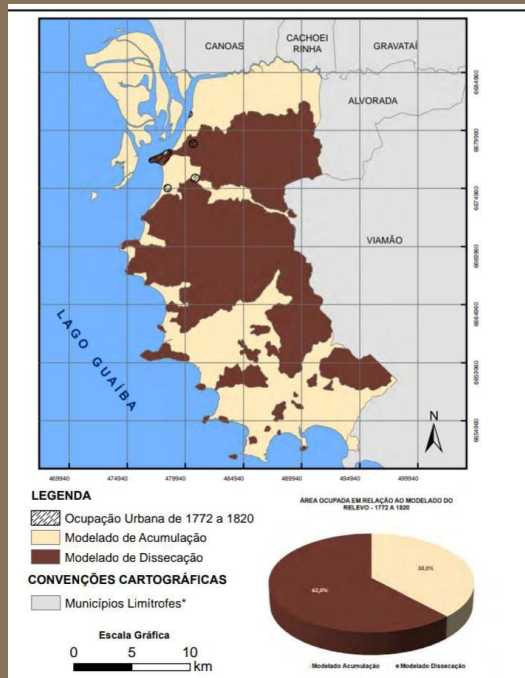




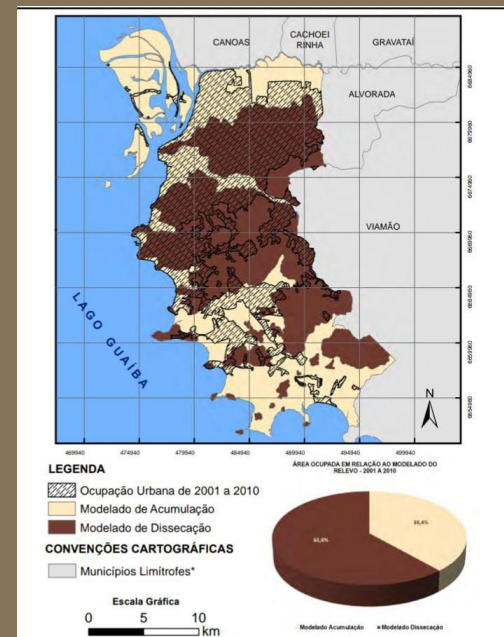
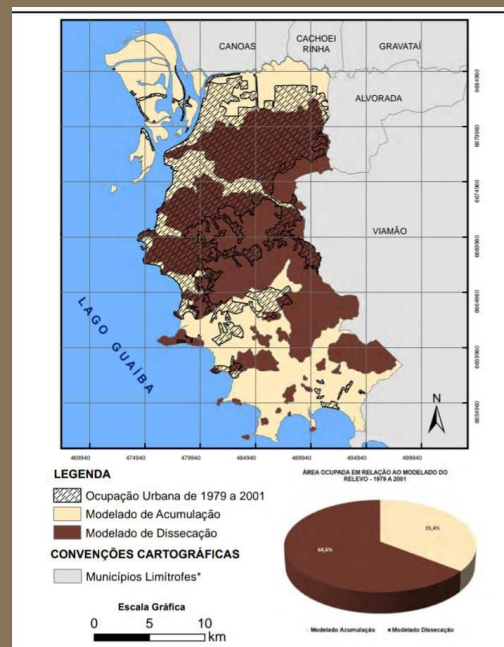
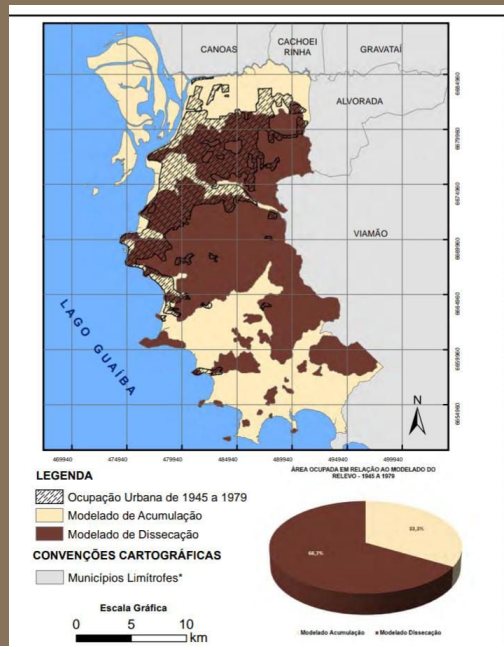
reduzido relacionado

Construção do Cais Marcílio
Dias (anos 1950)

Construção do Cais
Navegantes (anos 1940)



Ocupação urbana nos modelados de acumulação (várzeas e áreas planas) e de dissecação (morros e áreas altas), de 1772 a 1945, segundo Tiele Soares Dias.



Ocupação urbana nos modelados de acumulação (várzeas e áreas planas) e de dissecação (morros e áreas altas), de 1945 a 2010, segundo Tiele Soares Dias.



9. Praça Parobé—Porto Alegre



Foto colorizada de uma competição de remo, no Cais Mauá, na década de 1930.

Porto Alegre_Doca Turística_Estádio Náutico_dec1970



Parque Náutico Alberto Bins, na chamada 'Doca Turística', no início da década de 1970, antes da finalização do sistema de proteção que hoje compõem os diques da Av. Castelo Branco e Freeway (inaugurados em 1973).

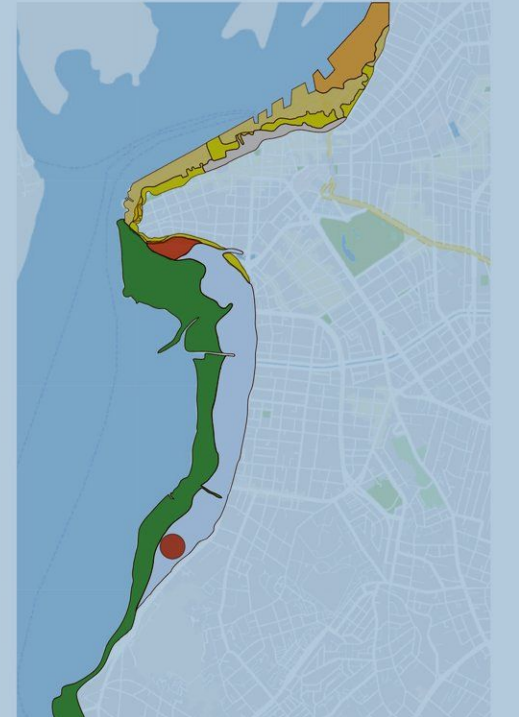


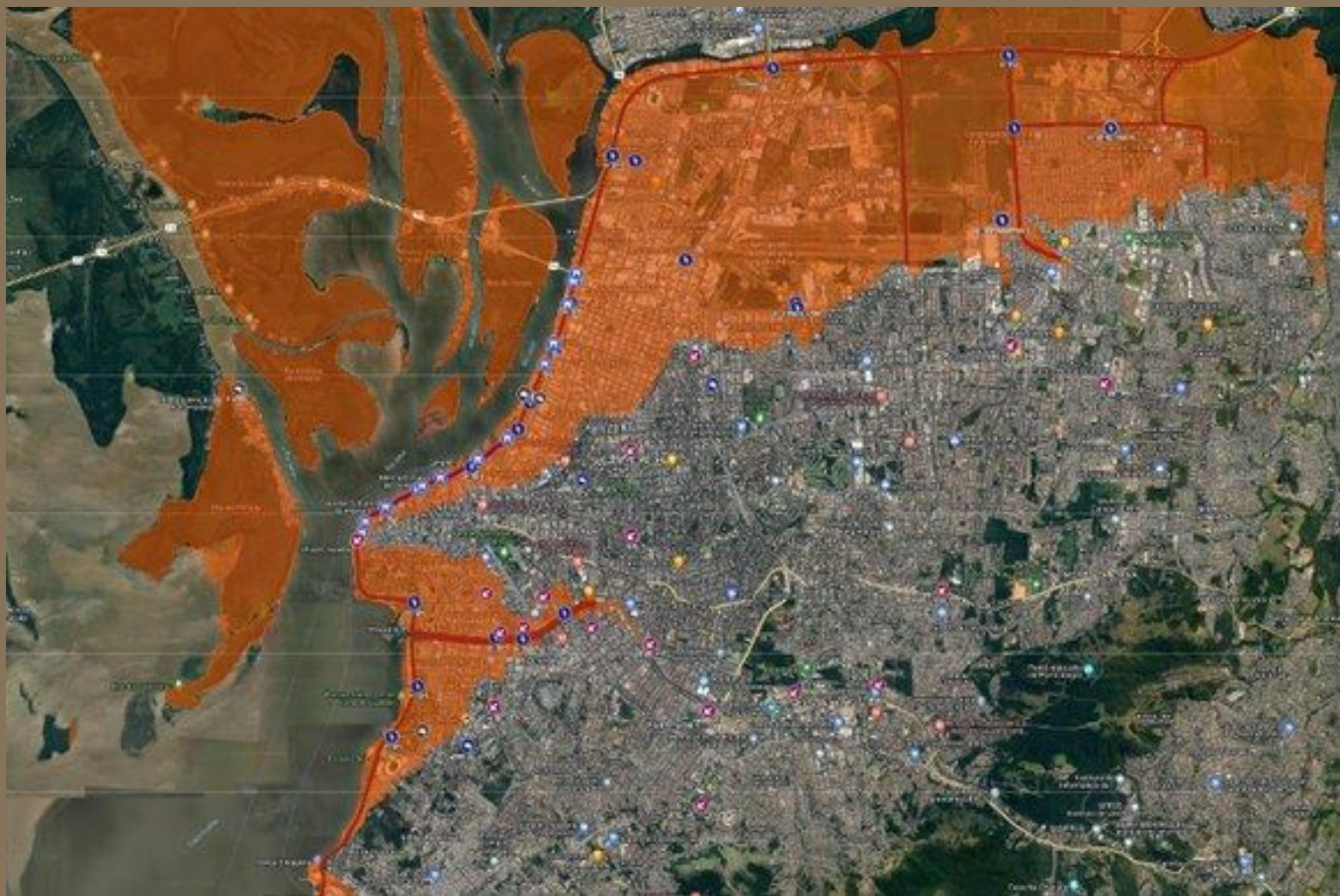
Aterro do Guaíba na Zona Sul em meados da década de 1970, antes da construção dos diques que hoje compõem a Av. Edvaldo Pereira Paiva.

Áreas aterradas

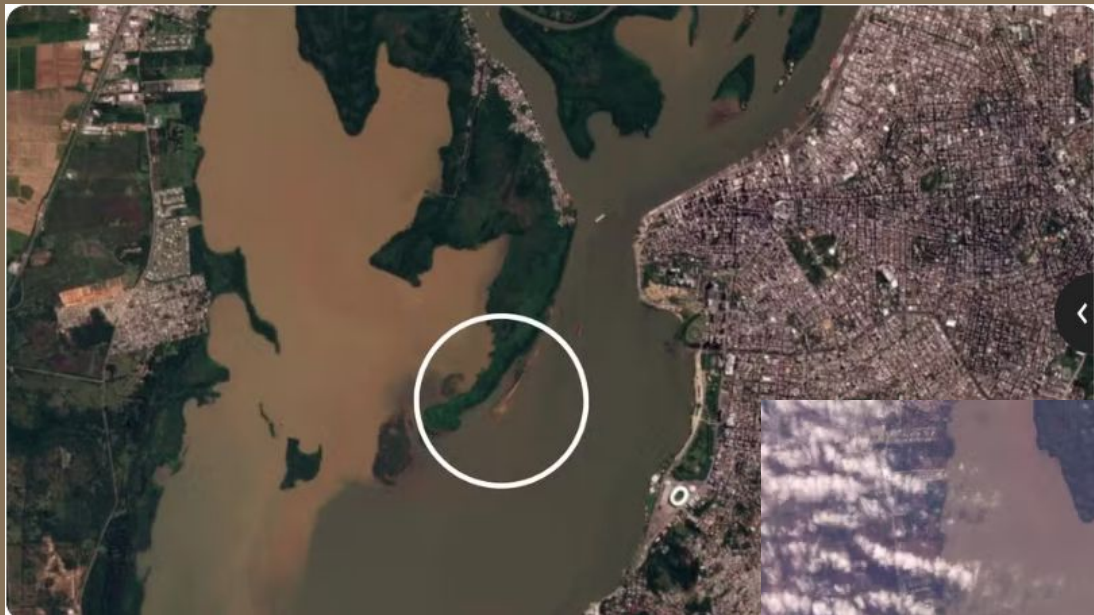
- Até 1888
- De 1889 a 1916
- De 1917 a 1927
- De 1928 a 1954
- De 1955 a 1972
- De 1973 a 1977
- A partir de 1978

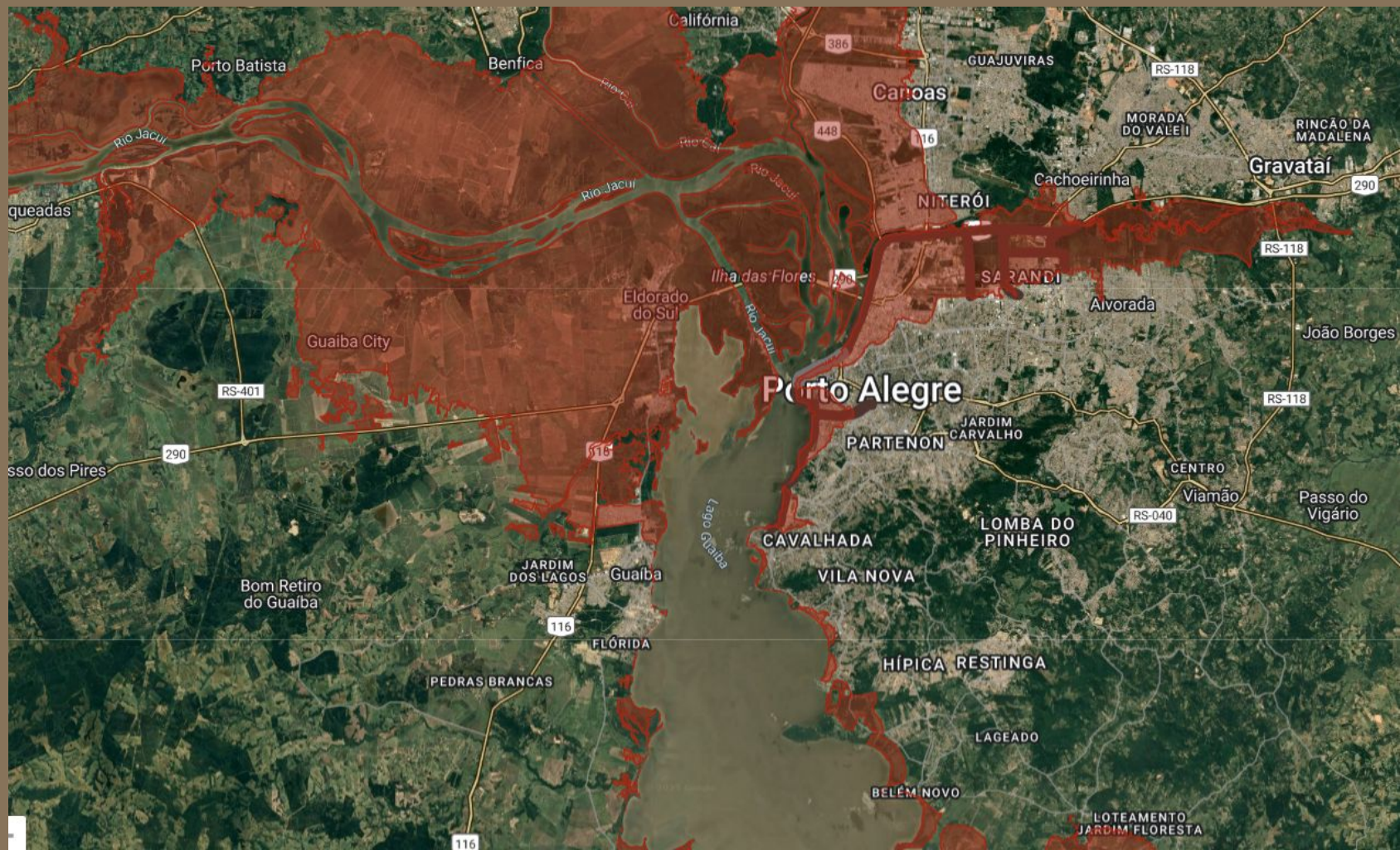
[Ver todas](#)





Sistema de proteção contra cheias de Porto Alegre







O GUAÍBA

Complexo flúvio-deltaico lacustre

Legenda

- Guaíba flúvio-deltaico
- Guaíba lacustre



Google Earth

Image © 2025 Airbus
Image Landsat/Copernicus
Image © 2025 Maxar Technologies

