



5ª Conferência Nacional
de PCHs e CGHs

23 e 24 de março de 2022

Universidade Positivo Campus Ecoville
Curitiba-PR

abrapch.org.br



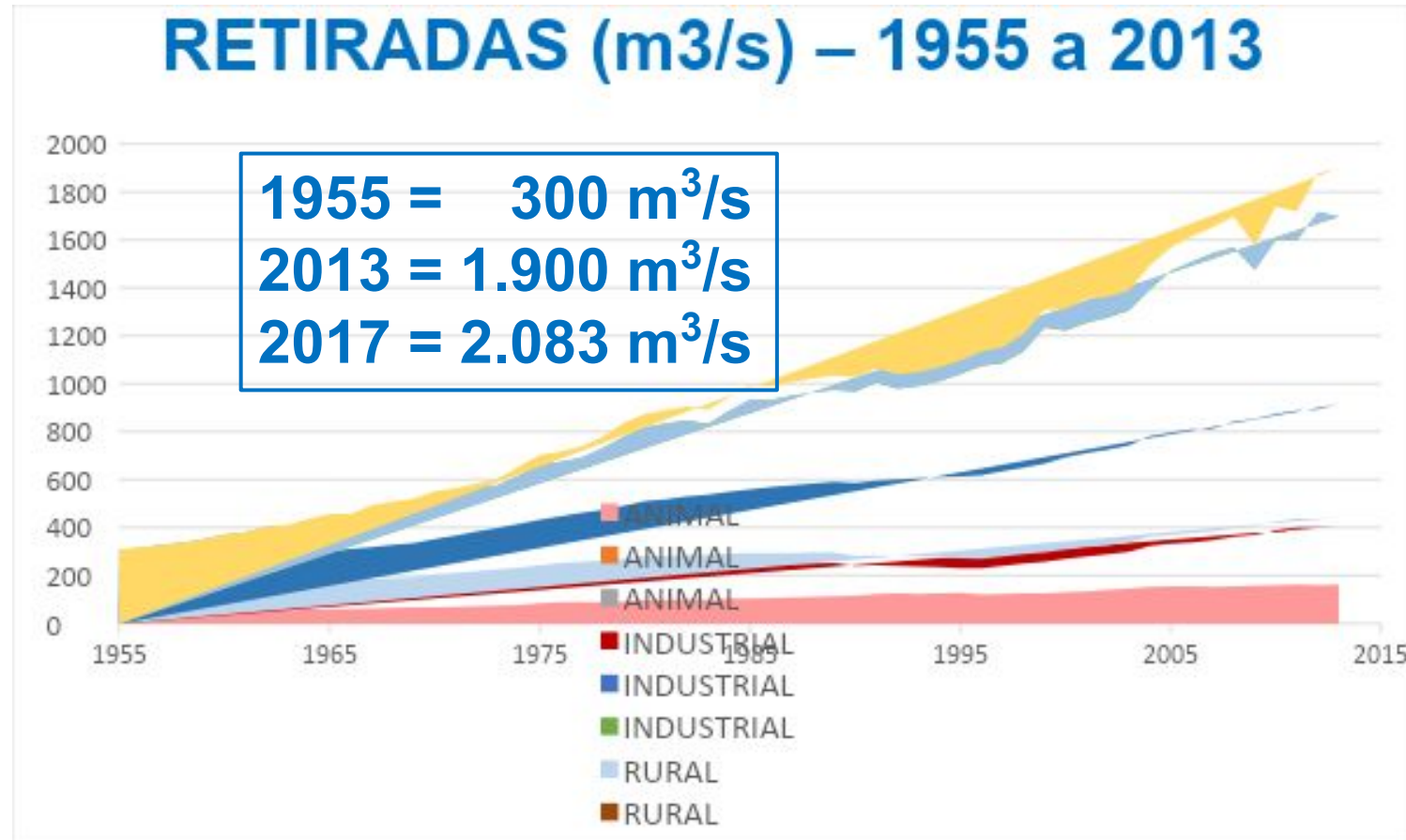
A Questão
Ambiental -
Geração Hídrica,
Reservatórios e
Fauna

Curitiba, 23 de
março de 2022

**A IMPORTÂNCIA DOS
RESERVATÓRIOS NO CONTEXTO DA
SEGURANÇA HÍDRICA**

Oscar Cordeiro Netto

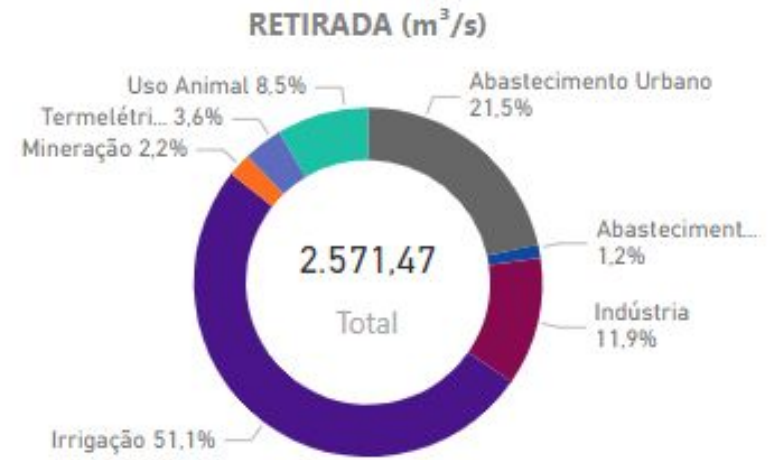
Crescimento das demandas por água



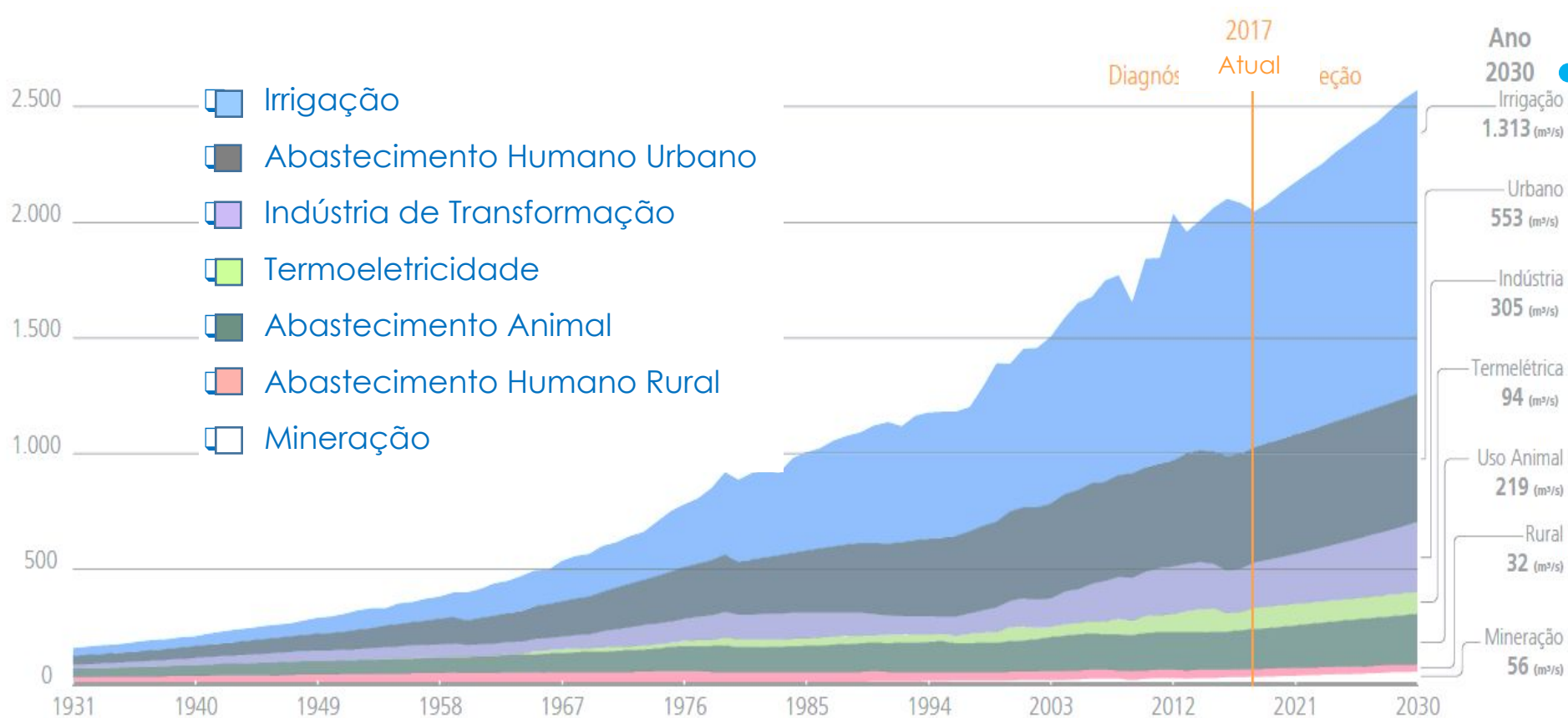
Fonte: Atlas de Usos Consuntivos (ANA)



Projeções de Usos Consuntivos da Água



Evolução da retirada de água no Brasil, por setor (1931-2030)

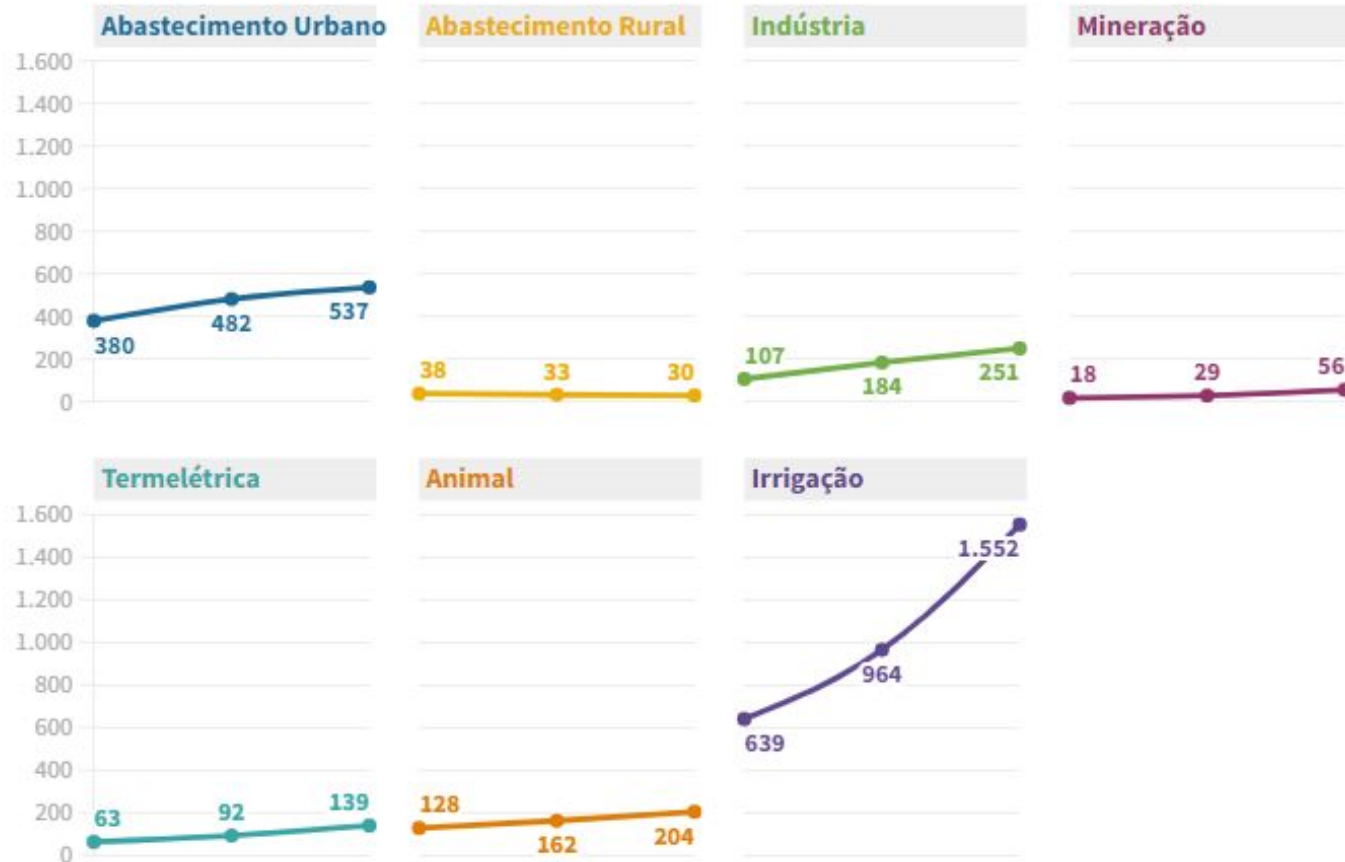


Usos consuntivos da água no Brasil

Evolução das Demandas de Usos Consuntivos

Retirada em m³/s em 2000 e 2020, com projeção para 2040

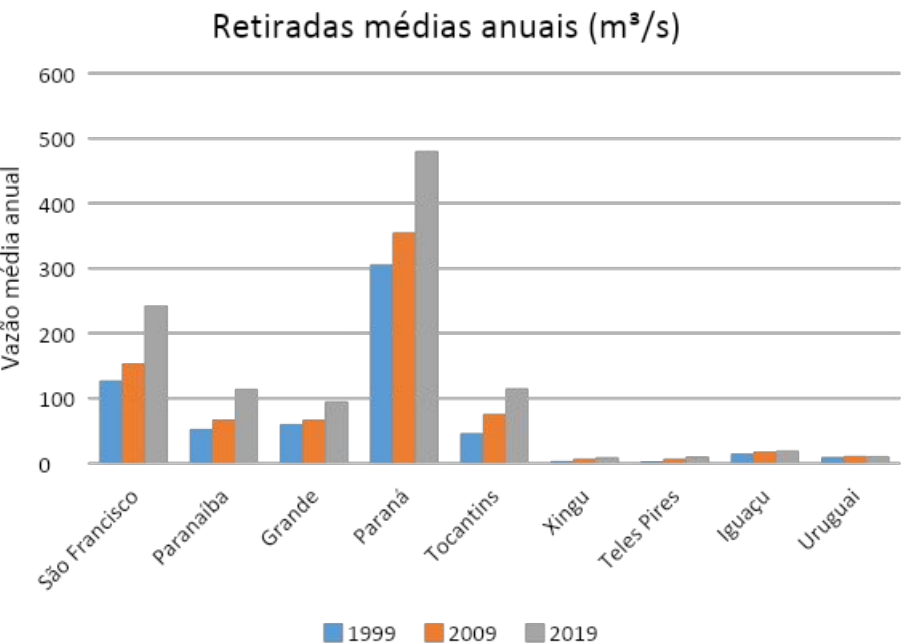
Selecione um setor



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Figura atualizada em novembro de 2021.

Crescimento das demandas por água

Evolução da retiradas de água estimadas nas principais bacias hidrográficas



Aumento de 335 m³/s de 2009 a 2019:

São Francisco: + 58%

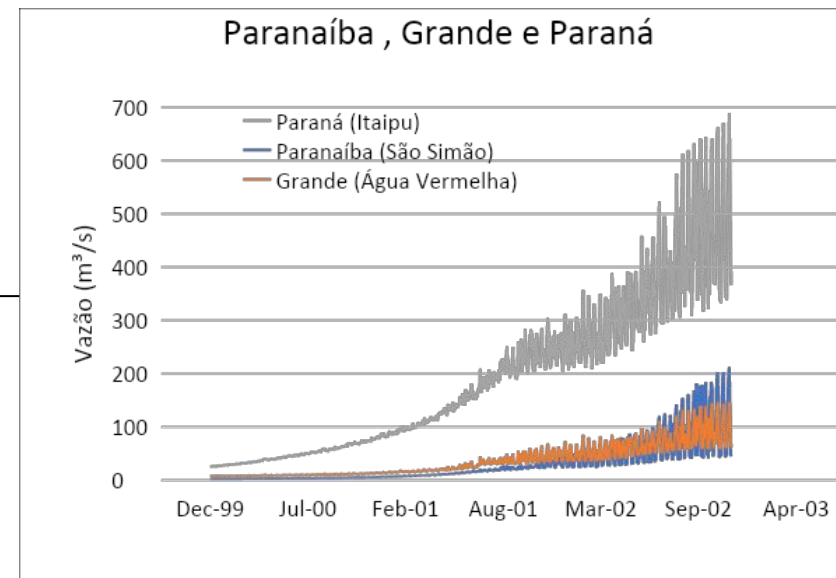
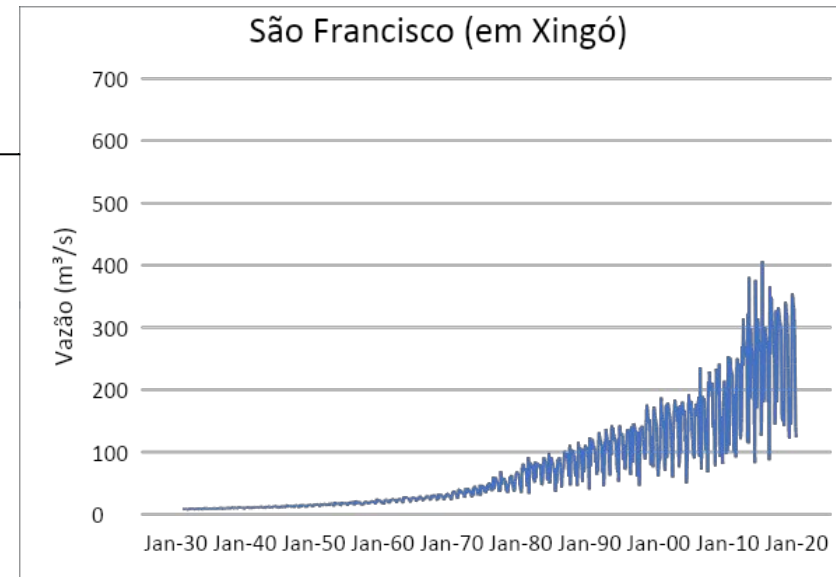
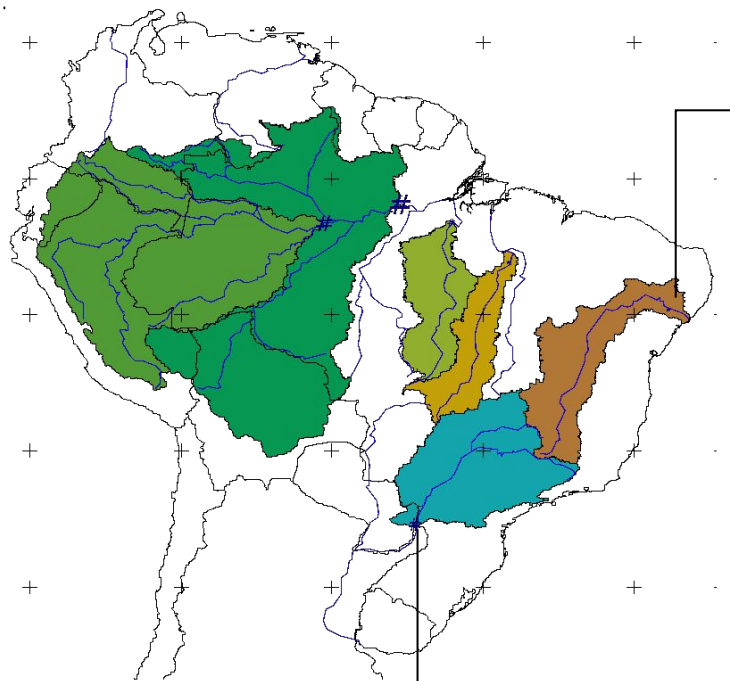
Paranaíba: +71%

Grande: +42%

Tocantins: +52%

Xingu: +34%

Teles Pires: +56%

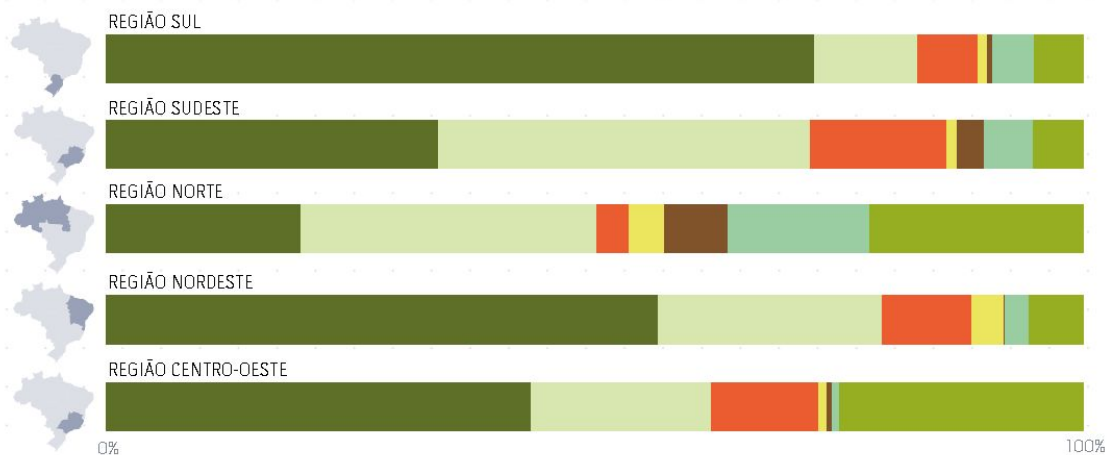


TOTAL DE ÁGUA RETIRADA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS (EM 2019)

AG



DEMANDA DE ÁGUA POR REGIÃO GEOGRÁFICA



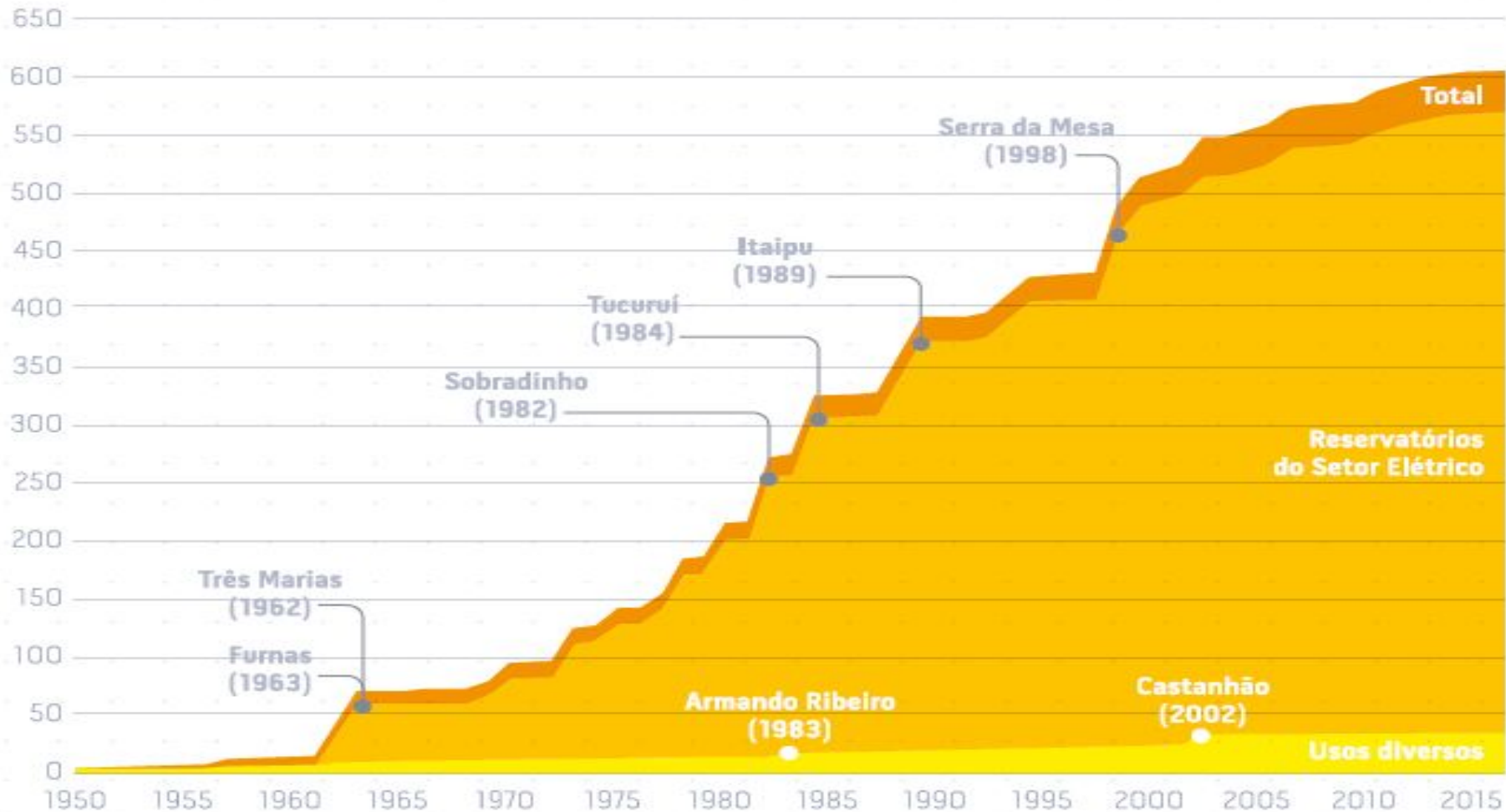
PERFIL DO USO DA ÁGUA NAS UGRHS



Evolução da Capacidade de Reservação

EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA DO BRASIL

em bilhões de m³



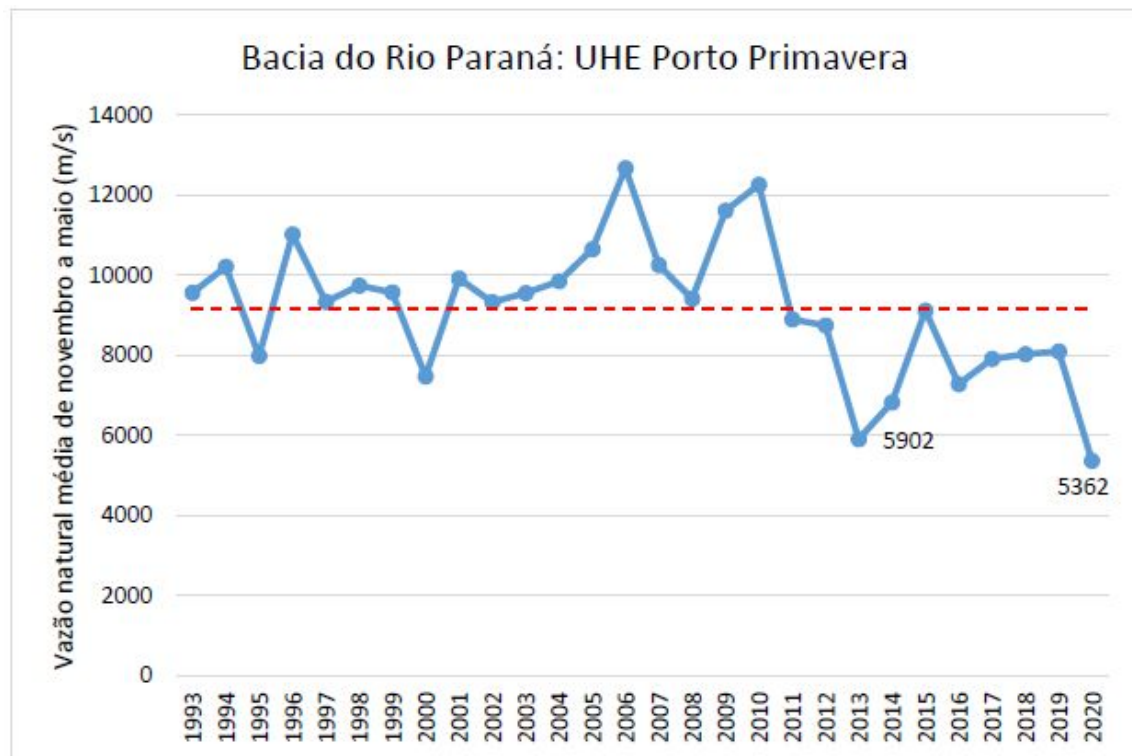
Plano Decenal

PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA 2030

Tabela 11-9 – Elenco dos Projetos Hidrelétricos Disponibilizados ao PDE 2030

Data Mais Cedo Entrada Operação	UHE	Potência (MW)	Bacia	Rio	UF
2027	Davinópolis	74	Paranaíba	Paranaíba	MG/GO
2028	Apertados	139	Piquiri	Piquiri	PR
2028	Castanheira	140	Juruena	Arinos	MT
2028	Ercilândia	87	Piquiri	Piquiri	PR
2029	Comissário	140	Piquiri	Piquiri	PR
2029	Tabajara	400	Ji-Paraná	Ji-Paraná	RO
2029	Telêmaco Borba	118	Tibagi	Tibagi	PR
Após 2030	Bem Querer	650	Branco	Branco	RR
Após 2030	Formoso	342	São Francisco	São Francisco	MG
Após 2030	Buriti Queimado	142	Tocantins	Almas	GO
Após 2030	Foz do Piquiri	93	Piquiri	Piquiri	PR
Após 2030	Foz do Xaxim	63	Uruguai	Chapecó	SC
Após 2030	Itaguaçu	92	Paranaíba	Claro	GO
Após 2030	Itapiranga	724	Uruguai	Uruguai	SC/RS
Após 2030	Jatobá	1.650	Tapajós	Tapajós	PA
Após 2030	Maranhão	125	Tocantins	Maranhão	GO
Após 2030	Mirador	80	Tocantins	Tocantinzinho	GO
Após 2030	Paraná	90	Tocantins	Paraná	TO
Após 2030	Porteiras	86	Tocantins	Maranhão	GO
Após 2030	Porto Galeano	81	Sucuriú	Sucuriú	MS
Após 2030	Santo Antônio	84	Uruguai	Uruguai	SC/RS
Após 2030	Saudade ⁹⁹	61	Uruguai	Chapecó	SC
	TOTAL	5.461			

Hidrologia e Situação dos Reservatórios



Bacia	Reservatório	Volume Útil (%) em 01/05/2021	Posição no histórico de 1999 a 2021
Paranaíba	Nova Ponte	16,72	1º pior
Paranaíba	Emborcação	21,78	1º pior
Paranaíba	Itumbiara	33,17	4º pior
Paranaíba	São Simão	19,13	1º pior
Grande	Furnas	38,66	5º pior
Grande	Mascarenhas de Moraes	51,10	5º pior
Grande	Marimbondo	12,55	1º pior
Grande	Água Vermelha	13,23	1º pior
Tietê	Barra Bonita	56,71	1º pior
Tietê	Promissão	60,27	3º pior
Tietê	Três Irmãos	49,15	4º pior
Paraná	Ilha Solteira	48,63	4º pior
Paranapanema	Jurumirim	34,08	3º pior
Paranapanema	Chavantes	18,93	1º pior

Vazão natural média de novembro a maio (período chuvoso) na UHE Porto Primavera (azul) e valor médio no período de 1993 a 2021 (tracejado vermelho) - ANA

Armazenamento nos principais reservatórios da bacia do rio Paraná (SAR/ANA)

Segurança hídrica



A Segurança Hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, de acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU).

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

Infográfico adaptado do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) a partir de conceito da ONU (2013), disponível em: <https://www.unwater.org/publications/water-security-infographic/>

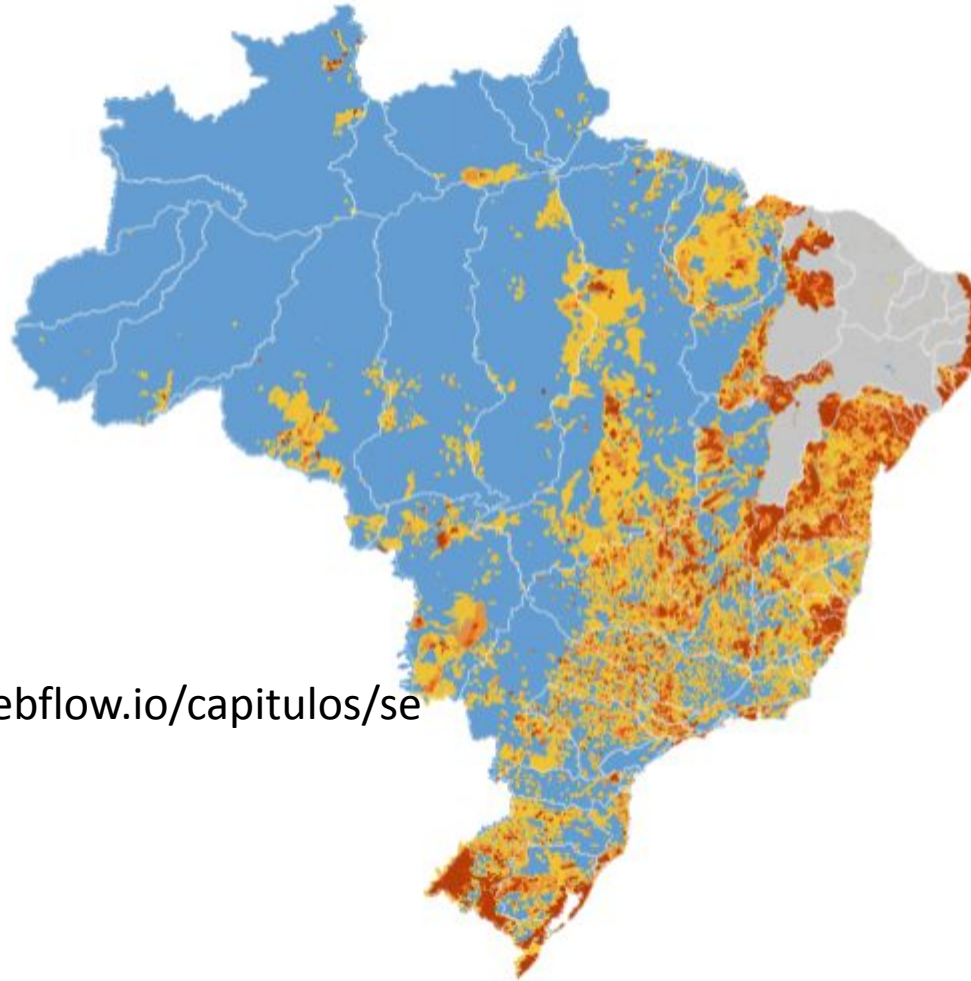
Balanço Hídrico

Por UGRH

*Com impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água



Baixo Moderado Alto Muito Alto Crítico Intermitente

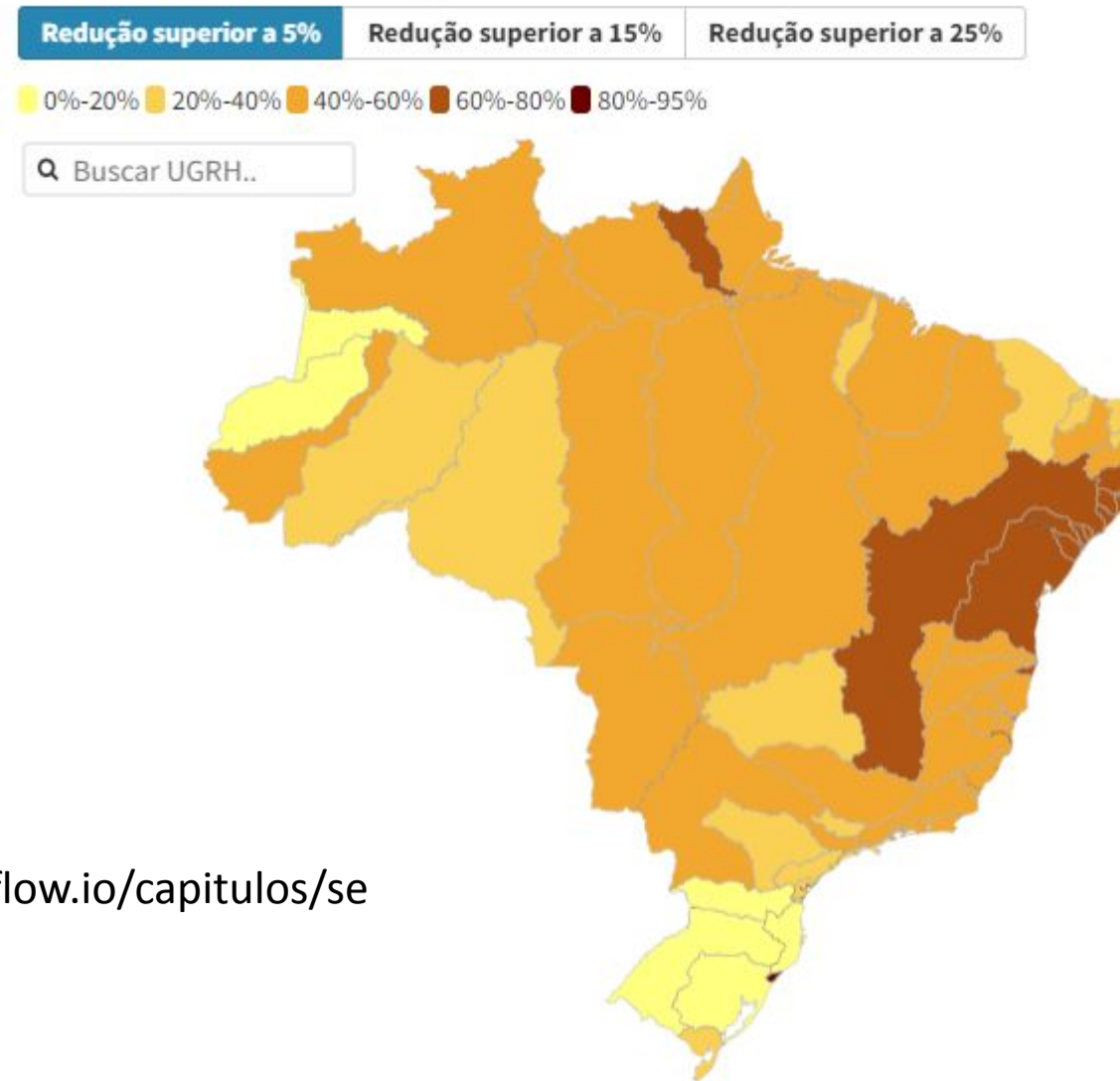


Segurança hídrica

<https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/seguranca-hidrica>

Cenários Futuros de Redução da Disponibilidade Hídrica

classes de convergência por nível de alteração na UGRH



Segurança hídrica

<https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/seguranca-hidrica>

Fonte: [Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico](#) • Mapa atualizado em janeiro de 2022.

Algumas Reflexões

- ✓ O planejamento do usos dos recursos hídricos deve considerar a expansão de usos consuntivos em diferentes cenários, bem como a incerteza decorrente de possíveis evoluções futuras e seus impactos sobre a geração de energia na cascata.
- ✓ Além dos impactos ambientais, as alternativas de cascata com pequenos e grandes reservatórios devem ser avaliadas sob a perspectiva de ganhos para outros usos da água, em termos de aumento da segurança hídrica (ou redução de risco de racionamento), e de desenvolvimento de novos usos da água.
- ✓ Ganhos decorrentes do aumento de reservação para outras demandas hídricas devem ser valorados ou quantificados economicamente, de modo a se buscarem sinergias entre o desenvolvimento de hidrelétricas e o atendimento a outros usos da água.
- ✓ O processo de definição de alternativas de considerar os planos de recursos hídricos (PNRH, planos estaduais, e planos de bacia), seus diagnósticos, prognósticos, planos de ação e prioridades de uso da água

Obrigado !

Oscar Cordeiro Netto

Professor - UnB – Universidade de Brasília
(cordeiro@unb.br)



5ª Conferência Nacional
de PCHs e CGHs

23 e 24 de março de 2022

Universidade Positivo Campus Ecoville
Curitiba-PR

abrapch.org.br



Usos consuntivos da água no Brasil

Em 2020, em %

Total dos usos consuntivos: 2.831,65 m³/s ≈ 89,36 trilhões de L/ano

Total dos usos consuntivos setoriais: 1.947,55 m³/s ≈ 61,46 trilhões de L/ano



Fonte: [Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico](#) • Figura atualizada em novembro de 2021.

Usos como navegação, pesca, recreação, turismo e lazer não captam água diretamente, ou seja, são não consuntivos. Porém, estão interligados na bacia hidrográfica ou em sistemas hídricos específicos aos demais usos, e a certo nível de manutenção das condições naturais ou de operação da infraestrutura hídrica, já que dependem de água em quantidade e qualidade.

A demanda de água no Brasil vem crescendo continuamente ao longo dos anos, com destaque para o abastecimento das cidades, a indústria e a agricultura irrigada. A retirada para irrigação aumentou de 640 para 965 m³/s nas últimas duas décadas.

Estima-se um aumento de 42% das retiradas de água nos próximos 20 anos (até 2040), passando de 1.947 m³/s para 2.770 m³/s, um incremento de 26 trilhões de litros ao ano extraídos de mananciais.