



Viver com a Água

16º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

Centro de Congressos LNEC

SESSÃO SOBRE INVESTIMENTOS ESTRATÉGICOS

BARRAGENS EM PORTUGAL

SEGURANÇA DAS INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS

(“assegurar o normal funcionamento e prolongamento da vida útil”)

José Rocha Afonso



Viver com a Água

16º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

Centro de Congressos LNEC



**Association of State
Dam Safety Officials**

The Cost of Rehabilitating Our Nation's Dams 2022 Update ASDSO

Non-Federal **88,634¹** dams **\$75.69 Billion²**

Without proper maintenance, repairs, and rehabilitation, a dam may become unable to serve its intended purpose and could be at risk for failure. State and federal dam inspection programs can identify deficiencies in dams, but inspections alone will not address safety concerns posed by inadequately maintained or outdated dams. For most dam owners, finding the funds to finance needed repairs or upgrades is nearly impossible. **The lack of reliable funding to resolve dam safety issues poses a threat to public safety nationwide.**

A dam safety program cannot be complete without a mechanism to address funding for the most critical dam repairs and rehabilitation.

1 - National Inventory of Dams (NID), maintained by the US Army Corps of Engineers, nº atual 91,757

2 - Cerca de 850.000 USD por barragem



Viver com a Água

16º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

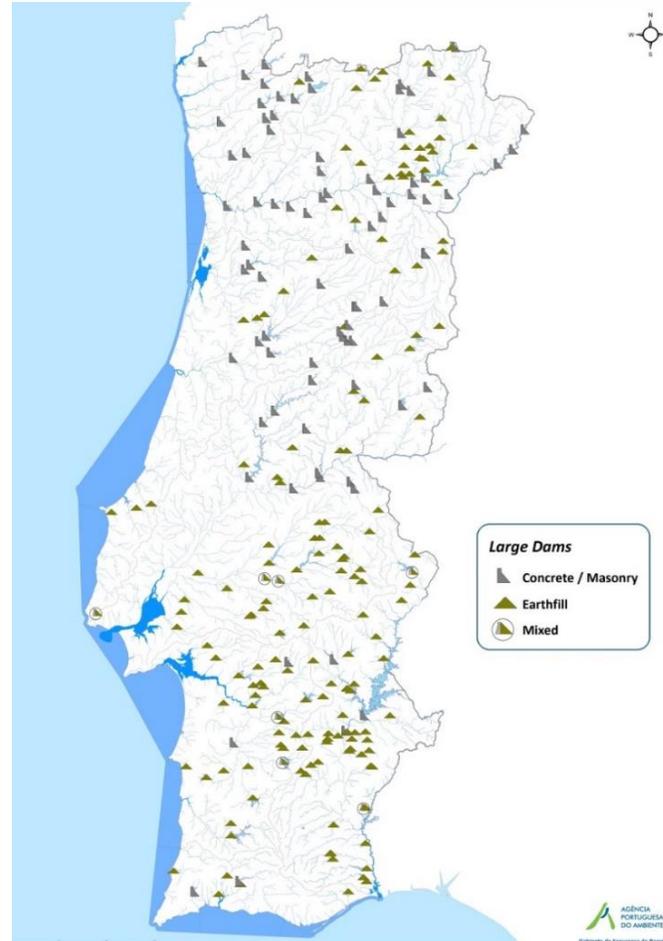
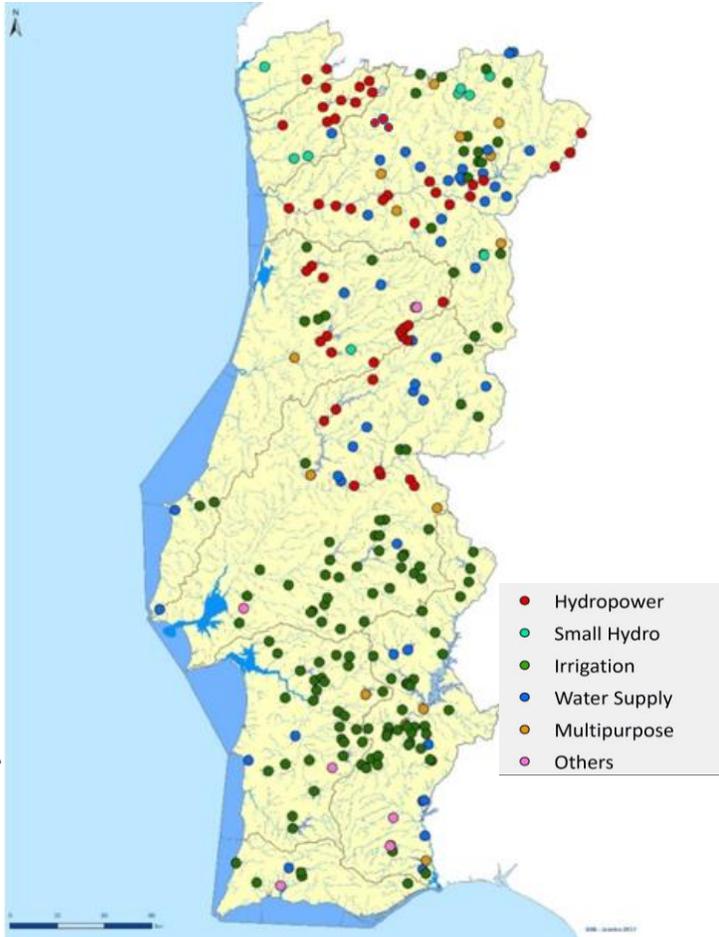
Centro de Congressos INEC

Barragens em Portugal - 1

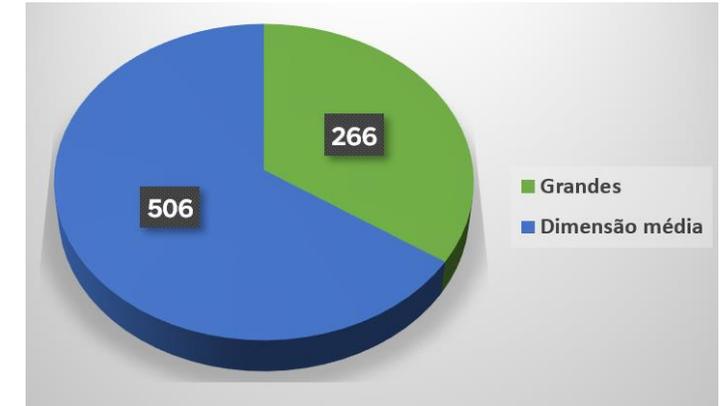
Usos Principais

APA

Grandes Barragens



APA 2020



GRANDES BARRAGENS:

$h \geq 15 \text{ m}$

$15 \text{ m} > h \geq 10 \text{ m} \wedge V \geq 1 \text{ hm}^3$

PEQUENAS DE "DIMENSÃO MÉDIA"

$V \geq 100.000 \text{ m}^3$

JRA 21 Março 2023



Viver com a Água

16º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

Centro de Congressos INEC

Planos de Gestão de Região Hidrográfica
2º ciclo (2016/2107):

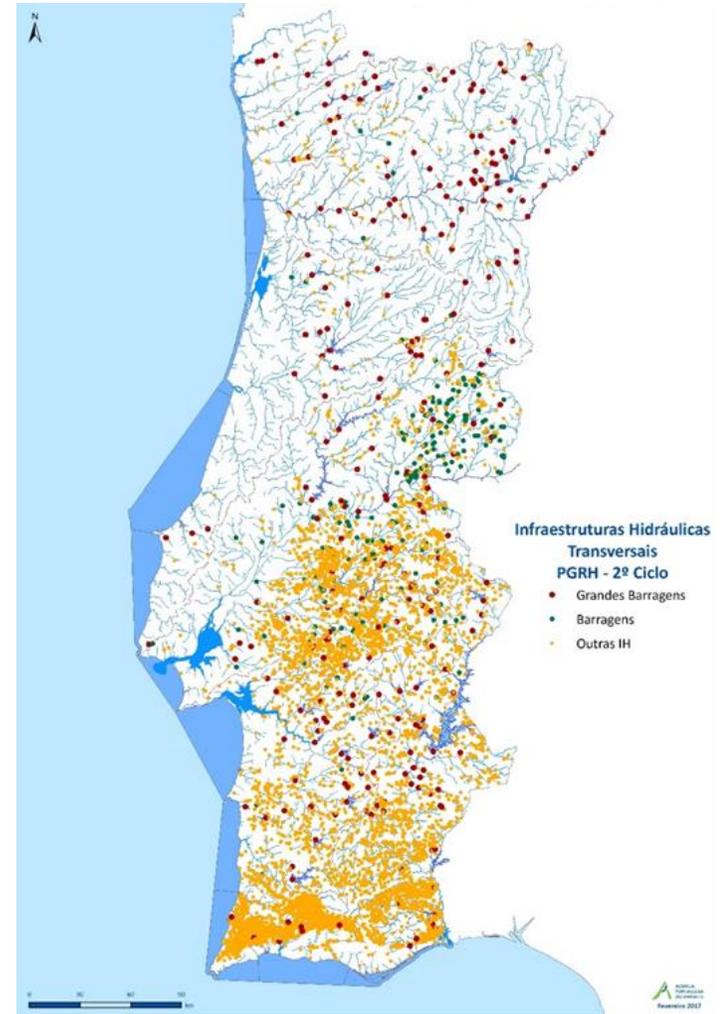
~ 8 000 estruturas hidráulicas representadas

O. Pedro, estimativa 2018

Barragens grandes e pequenas, altura:

acima de 5 m : \geq 2.000

Barragens em Portugal - 2





DONOS DE OBRA / REGULADORES

- “Donos de obra”, entidades responsáveis pela exploração, são responsáveis pela segurança das barragens a seu cargo e por cumprirem a legislação de segurança, suportando as inerentes despesas.
- Em Portugal os donos de obra são de natureza diversa, e enquanto para as maiores barragens os principais donos de obra podem tipicamente ser o Estado, através dos seus departamentos ou de empresas públicas, e grandes empresas privadas, ou também municípios, as pequenas barragens são maioritariamente de privados.
- A capacidade técnica e financeira para lidar com a exploração e segurança de barragens varia marcadamente entre os diversos tipos de donos de obra.
- A Lei da Água enquadra a **Agência Portuguesa do Ambiente (APA)**, Autoridade Nacional da Água, também como **AUTORIDADE DE Segurança de Barragens**, responsável por fiscalizar e fazer cumprir os **Regulamentos de Segurança de Barragens**, estabelecidos no **Decreto-Lei nº 21/2018**, de 28 de Março.
- O **Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)** é consultor da Autoridade, nos termos do **RSB**.
- A **Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)** é a entidade orientadora das atividades de proteção civil.
- A **Comissão de Segurança de Barragens** é comissão consultiva sobre a segurança e a situação das barragens.



Viver com a Água

16º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

Centro de Congressos LNEC

Fase de exploração : “donos de obra”

- Cumprimento de legislação, de regulamentos (RSB) e de regras de exploração
- Existência de Técnico Responsável
- Exploração da albufeira
- Operação dos órgãos de segurança e exploração
- Observação e inspeção da barragem
- Conservação das estruturas e manutenção dos equipamentos
- Medidas em casos de ocorrências excecionais ou circunstâncias anómalas
- Planeamento de emergência
- Suporte das despesas



Viver com a Água

16º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

Centro de Congressos LNEC

Alterações de circunstâncias, envelhecimento

- Revisões periódicas
- Hidrologia
- Alterações climáticas
- Mudanças de ocupação a jusante
- Envelhecimento (exemplos)
 - i. percolação da água, permanente
 - ii. assentamentos, fissuras, ressurgências, instabilidades, etc
 - iii. erosão interna
 - iv. descargas, erosões
 - v. betão: expansibilidade / reações alcali-agregados
 - vi. alvenarias
 - vii. sedimentação
- Inspeções após ocorrências especiais (cheias, sismos, outros)
- Planos de emergência
- Dispositivos de caudais ecológicos
- Gestão dos empreendimentos, regras de exploração (segurança, usos, ambiente)
- Vandalismo
- Mudanças regulamentares
- Fim das concessões
- Remoção de infraestruturas



Viver com a Água

1º Congresso da Água

21 a 24 de março de 2023

Centro de Congressos INEC

- Os **investimentos próprios** em barragens existentes, nos últimos anos, nomeadamente em segurança, estudos, inspeção e observação, manutenção, reabilitações, descarregadores, equipamentos, modernização, planos de emergência, dispositivos de caudal ecológico, ligados à regulamentação de segurança e atividades de regulação, foram significativos, mas irregulares.

Principais donos de obra: EDP, EDIA, AdP, Ministérios, Municípios, Associações, Empresas (e.g. hidroelétricas, mini-hídricas), Privados

- **Financiamentos externos** específicos na componente “segurança de barragens”

- Agrícolas:

- ✓ PRODER 2007-2014 14 x 10⁶ Euros
- ✓ PDR2020 2014-2020 35 x 10⁶ Euros

Componente Segurança de Barragens, obrigações regulamentares, ação dos reguladores, iniciativas Ministério Agricultura



NOTAS FINAIS

- As barragens, em grande número no país, têm um **papel central na gestão dos recursos hídricos nacionais.**
- **As barragens envelhecem**, em permanente contacto e sob a ação da água armazenada, sujeitas ainda a descargas através dos seus órgãos.
- **Frequentemente os recursos disponíveis são insuficientes** para manter e reabilitar estas importante infraestruturas, nalguns casos de muito grandes dimensões.
- Adicionalmente, **à medida que envelhecem as barragens requerem reparações mais dispendiosas**, ou reabilitações para cumprirem critérios mais recentes e atualizações de segurança. O custo destas medidas em diversos casos ultrapassa a capacidade dos donos de obra, mesmo com os benefícios económicos obtidos com a exploração.
- Os **donos de obra devem consignar as verbas e meios técnicos** necessários à exploração e segurança das barragens a seu cargo.
- **É necessário que continuem a prever-se financiamentos** para apoio supletivo à manutenção da segurança destas importantes infraestruturas, grandes e pequenas, em função de justificados critérios de aplicação regulamentar e de verificação de condições de risco associadas.