

POWERPOINT

WP#01

Inventário Gráfico de Barragens Portuguesas

EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO

Eduardo Corales

Coordenador

Fundação EDP

Luis Cruz

Fátima Mendes

Historiador

Diretora de Arquivo

CEACT/UAL – Centro de Estudos de Arquitetura,
Cidade e Território da Universidade Autónoma de Lisboa:

Margarida Tavares da Conceição

Diego Fortún

Apoio académico

Arquiteto Assistente

PARCEIROS PROJETO POWERPOINT

Fundação EDP

DG Artes

CEU - Cooperativa de Ensino Universitário

DOI: <https://doi.org/10.26619/UAL-CEACT/WP012022>

Lisboa, 23 de Novembro 2021

	Introdução	03
	Enquadramento Histórico	05
	Inventário	
Universo da Amostra		07
Metodologia de Levantamento		12
Trabalho de Arquivo		14
Protocolo Gráfico e Audiovisual		18
	Primeiros Resultados	27
	Conclusões	43
	Bibliografia	45
	Índice de imagens	50

INTRODUÇÃO

O projeto POWERPOINT: inventário gráfico de barragens portuguesas (em parceria com a Fundação EDP e o CEAAT/UAL - Centro de Estudos de Arquitectura, Cidade e Território da Universidade Autónoma de Lisboa pretende estudar, a partir do sistema arquitetónico-paisagístico associado às barragens de produção eléctrica, a diversa e complexa relação entre o território e estes elementos.

A investigação parte de uma série de casos seleccionados da rede de infraestrutura hidroelétrica portuguesa que surgiu após o início do plano de electrificação e industrialização nacional no início do séc. XX, dando origem a um sistema e planeamento territorial sem precedentes em Portugal.

O projeto visa a constituição de um arquivo gráfico e audiovisual com identificação das principais barragens portuguesas e suas características arquitectónico-paisagísticas, a interpretação do significado da paisagem industrial associada às barragens, e a difusão e reinterpretação das distintas redes e elementos de estudo enquanto chave para a compreensão do território como projeto produtivo, e para a leitura crítica dos seus elementos enquanto potenciais arquétipos da construção da modernidade e da contemporaneidade arquitetónica portuguesa.

Os objetos de estudo, tanto nas suas singularidades como nos sistemas que eles constituem, serão interpretados de forma crítica como elementos transformadores nos seus contextos específicos, e também como elementos ativos na construção do território produtivo nacional, partindo da hipótese de que irão constituir um conjunto espacial e culturalmente coerente.

Considerando a grande influência política na história da implementação da eletricidade no país, as componentes técnicas no desenvolvimento destas estruturas, e o facto de Portugal possuir uma das maiores densidades de barragens a nível europeu (incluindo a sua participação ativa na construção noutros países tanto a nível europeu como nas ex-colónias) verifica-se uma lacuna na sistematização do ponto de vista arquitetónico-paisagístico destas unidades que permita uma leitura ampla do seu impacto no território e também dos seus elementos singulares. A realização de um registo e difusão contemporâneo destas estruturas proporcionará uma base para a criação de propostas de valorização destas estruturas como parte do património industrial português.

É neste âmbito que esta proposta de investigação pretende fornecer o material de base para o conhecimento integral destes elementos (levantamento), contribuir para a difusão deste conteúdo (plano de difusão) e para a dinamização de experiências ligadas à história industrial do país, considerando o seu potencial turístico, cultural e científico, a elevada qualidade paisagística dos locais onde se inserem estas estruturas e o interesse cultural que suscitam.

O projeto começou em junho do ano 2019 e teve como fases principais de desenvolvimento metodológico a pesquisa de arquivo na Fundação EDP, seleção de casos, levantamento e transcrição de material gráfico junto com o trabalho de campo de registo de cada um deles.

Os resultados parciais deste trabalho são compostos por desenhos à escala (territoriais e dos próprios casos de estudos), fotografias e vídeos, com o objetivo de compreender de forma integral a composição desta família de infraestruturas e o seu papel no território como projeto produtivo.

ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

As barragens hidroelétricas continuam a ser uma das fontes de produção de energia mais relevantes dentro do âmbito das energias renováveis, atingindo em Portugal um quarto do total da energia renovável do país.

Considerando a sua relevância em termos paisagísticos, territoriais e arquitetónicos, o estudo procura apresentar estas estruturas como parte da história industrial e paisagística do país, considerando o propósito da Carta de Nizhny Tagil sobre o Património Industrial, de julho 2003 (TICCH 2003), onde se indica, no ponto 3, que “Todo território deve catalogar, registar e proteger os vestígios industriais que deseja preservar para gerações futuras”, sendo neste caso uma abordagem de investigação sobre elementos ativos, olhando-os como atores relevantes na industrialização do país e, em alguns casos, como elementos que já fazem parte do tecido cultural do território em que se inserem.

Em finais do séc. XIX, iniciou-se em Portugal a utilização das águas fluviais como força motriz para a produção de energia hidroelétrica. Os primeiros aproveitamentos eram de dimensões reduzidas e tinham como destino satisfazer os consumos locais, nomeadamente oficinas, habitações, fábricas de pequena escala, iluminação pública, entre outras. O primeiro projeto deste tipo terá sido desenvolvida pela Companhia Eléctrica e Industrial de Vila Real com data de 1894 e foi instalada num dos afluentes do Rio Douro (Rio Corgo).

Mais tarde, devido à urgência de eletrificação do país, tendo em vista o desenvolvimento industrial e a necessidade do Estado de fomentar e apoiar financeiramente a realização destas estruturas surgiu, em 1926, a Lei de Aproveitamento Hidroelétrico, tendo como objetivos regular a produção, o transporte e a distribuição de energia eléctrica.

Em 1930, o Governo começou a encarar a realização destes empreendimentos como uma possibilidade de aumentar a produção industrial e agrícola. No entanto, para tal foram necessários a realização de estudos de viabilidade do aproveitamento das barragens para produção de eletricidade e abastecimento de água para rega.

Estes foram realizados pelos Serviços Hidráulicos e pela Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, tendo surgido assim o primeiro cadastro dos recursos hídricos nacionais.

No entanto, a crise económica verificada nesta época, simultaneamente com a II Guerra Mundial, atrasaram o planeado aumento da capacidade hídrica de Portugal, sendo apenas na década de 40 que se começa a concretizar a sua planificação, que só na década de 50 tem efeitos práticos.

Deste modo, em 1945, nasceram as empresas hidroeléctricas do Zêzere e do Cávado, com vista a explorar novos aproveitamentos hidroeléctricos em ambas as bacias, tendo surgido, em 1951, as barragens de Castelo do Bode e Venda Nova. Posteriormente, surgiram, em 1958 e 1960, as primeiras barragens nas águas do rio Douro (Picote e Miranda, respetivamente).

Na década de 60, 95% da energia eléctrica produzida tinha origem hidroeléctrica e o aumento dos consumos justifica-se pela satisfação dos consumidores a nível global, levando à introdução de grupos térmicos de grande dimensão, surgindo 3 novos projetos: barragens da Bemposta, Alto-Rabagão e Vilar-Tabuaço.

Na década de 70, a produção de energia quase duplicou em relação à década anterior, essencialmente devido ao crescimento económico do país e tendo sido construídos novos empreendimentos hidroeléctricos para dar resposta às necessidades de energia, os quais se destacam, no rio Douro, a barragem da Valeira e do Pocinho, e, no rio Mondego, a barragem da Aguieira.

Em Maio de 1972 foi inaugurada também a barragem Vilarinho das Furnas, no rio Homem, tendo sido um projeto que provocou alguma controvérsia, pelo facto de ter inundado a área da aldeia ali existente.

Em 1976, é criada a Electricidade de Portugal (EDP), atualmente denominada por Energias de Portugal, e que hoje explora a grande maioria dos sistemas de grandes barragens em Portugal, em conjunto com outros grupos de operadores.

INVENTÁRIO

Universo da Amostra

Foram escolhidas trinta (30) grandes barragens* nas principais bacias hidrográficas do país**

*em Portugal existem atualmente cerca de 260 grandes barragens, definidas de acordo com o estabelecido no Regulamento de Segurança de Barragens em vigor, ou seja, barragens com uma altura superior a 15 metros, ou barragens com uma altura compreendida entre 10 e 15 metros, cujo volume de armazenamento da albufeira associada é maior ou igual a 1 hm³ (Agência Portuguesa do Ambiente) incluindo tipologias diversas (abóbada múltiplas - simples, delgada, dupla curvatura - e arco gravidade) e função específica (sendo exclusivamente de aproveitamento hidroelétrico)

**critério de seleção a partir de hipsometrias e pluviometrias das principais bacias hidrográficas de Portugal

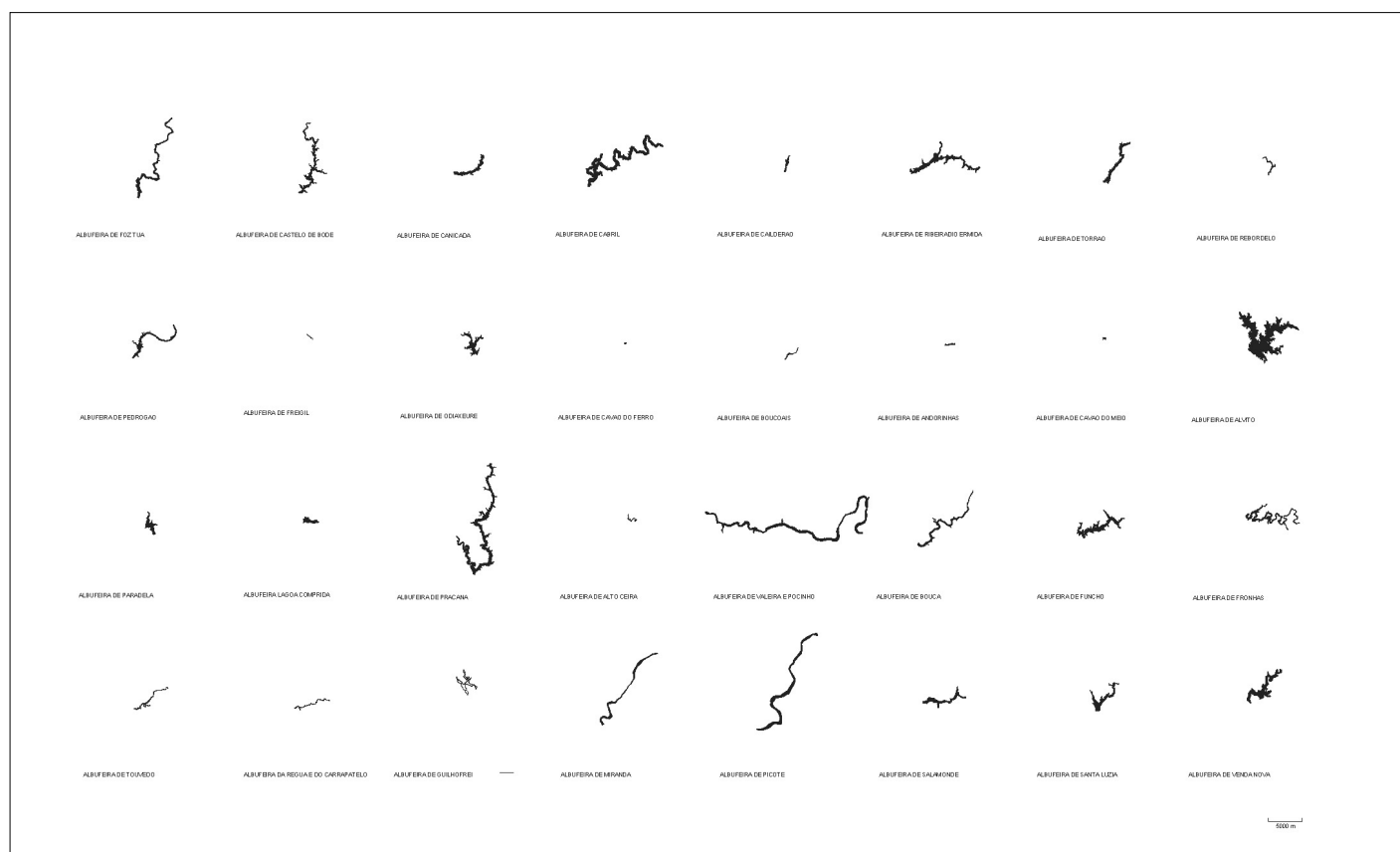


Fig 01 - Albufeiras incluídas no estudo, Planta nollí

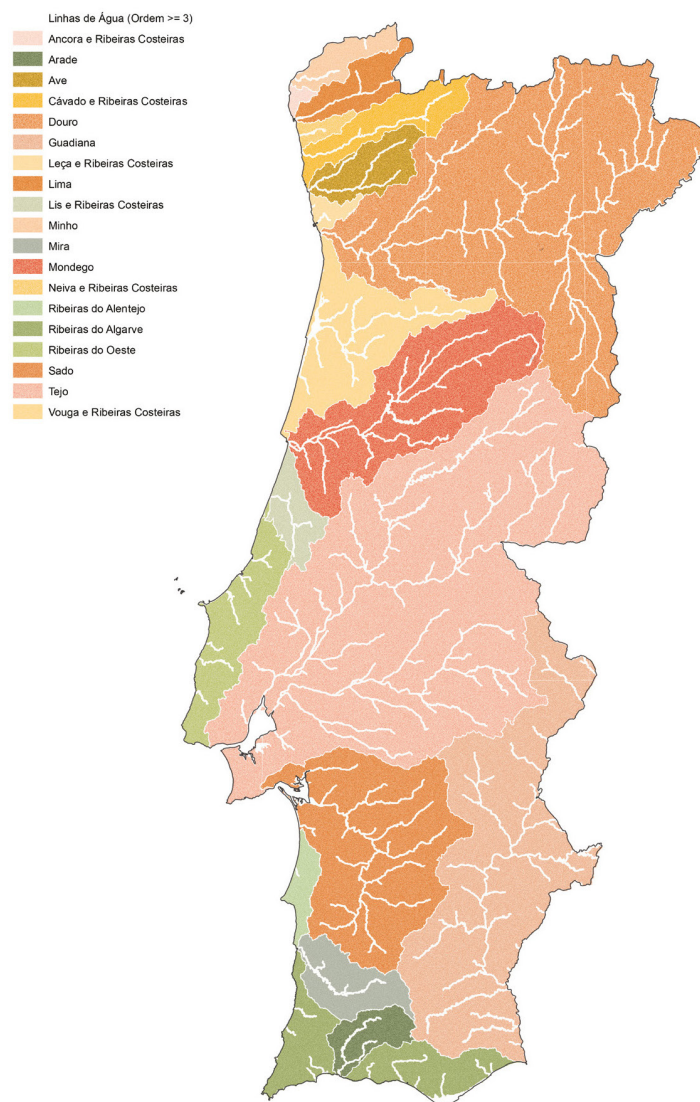


Fig 02 - Bacias hidrográficas de Portugal
Fonte: Instituto da Água

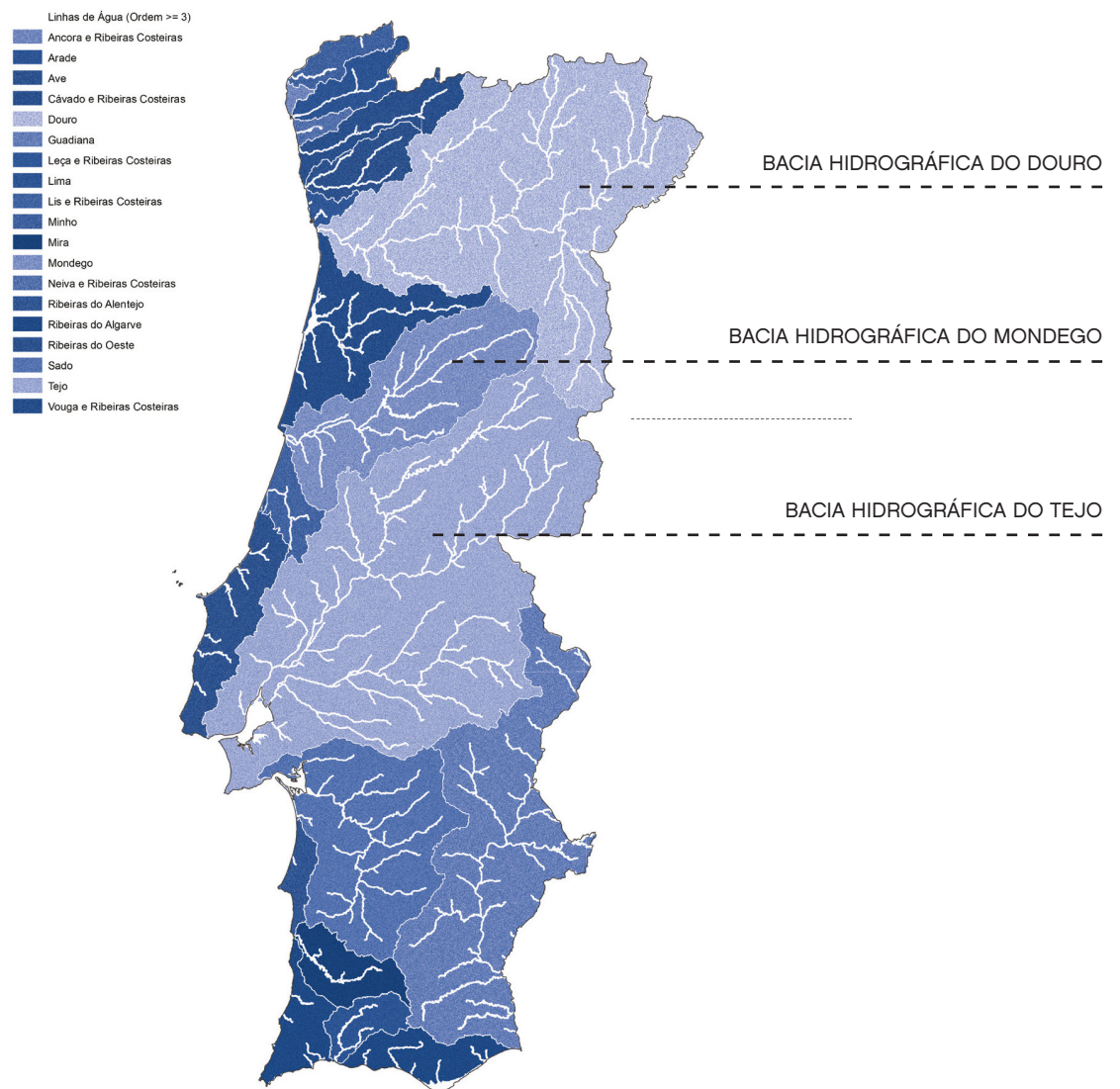
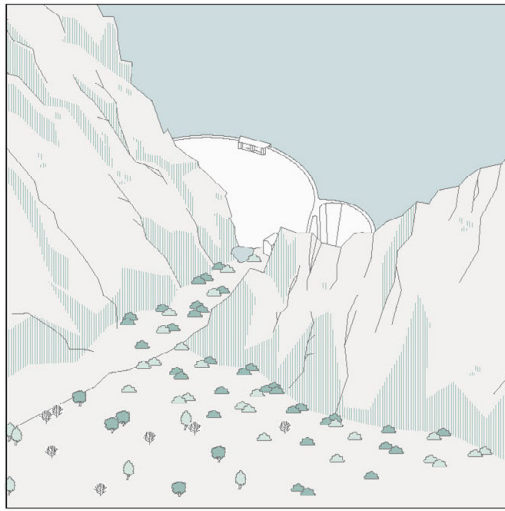


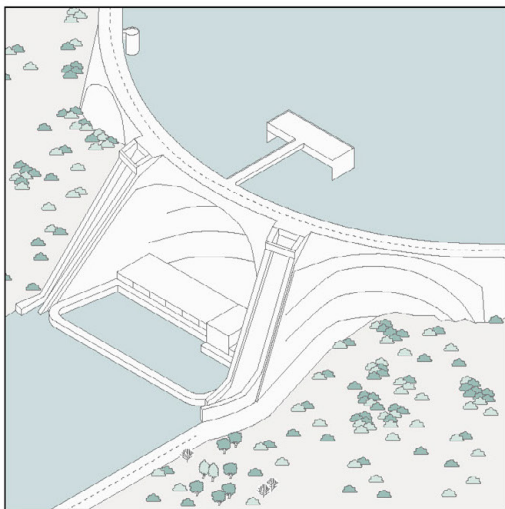
Fig 03 - Bacias hidrográficas incluídas no estudo
 Fonte: Instituto da Água



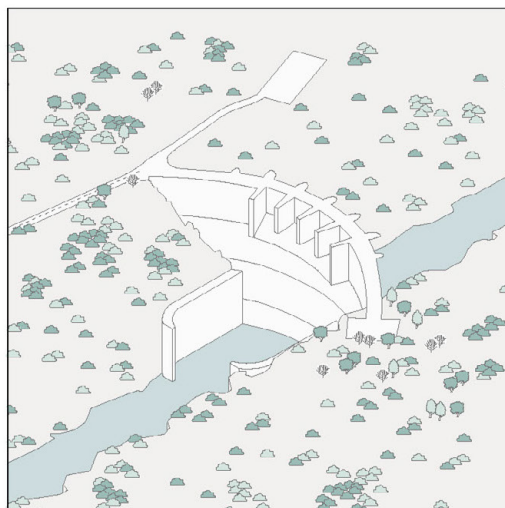
Fig 04 - Albufeiras em Portugal



DUPLA ABÓBADA E CONTRAFORTES



ARCOS MÚLTIPLOS



ABÓBADA DE DUPLA CURVATURA

Fig 05 - Tipologias de barragens
Fonte: Elaborada pelo autor

METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO

O projeto foi iniciado em julho do 2019 e acaba a sua última fase de recolha de informação (levantamento e trabalho de campo) e transcrição de desenhos em dezembro do 2021.

O procedimento principal será através da análise bibliográfica e documental (levantamento e estudo de campo) tendo como universo – amostra as principais bacias hidrográficas do país e as suas barragens mais relevantes.

A recolha de dados será a partir de fontes documentais (arquivo da Fundação EDP, Agência Portuguesa do Ambiente - APA, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território - IGOT, entre outros) junto com observação direta (trabalho de campo principalmente na zona centro – norte de Portugal).

A investigação é dividida em três etapas principais cada uma com três macro-capítulos
Etapa #01 . Recolha de dados.

- Revisão de bibliografia nacional e internacional sobre a implementação da energia eléctrica em Portugal e as primeiras explorações hidroelétricas. Programação das primeiras visitas de trabalho de campo.
- Levantamento dos dados primários (desenhos técnicos) e pesquisa dos arquivos originais de engenharia e obra (consulta de acervo da Fundação EDP, APA, IGOT, entre outros) junto com a análise histórica do impacto territorial resultante da construção de cada um dos casos selecionados.
- Edição de arquivos digitais, entrevistas e levantamento gráfico e audiovisual (uso de drones para fotografia e vídeo)
- Análise de um caso de estudo através do uso do levantamento 3D e nuvem de pontos.

Etapa #02 . Análise de dados

- Análise tipológica e caracterização arquitetónica dos casos de estudo
- Gráficos estatísticos e análise territorial histórico, indicando a evolução no tempo dos casos de estudo
- Análise morfológica e tipológica aplicada tanto às principais bacias do estudo como a cada um dos casos da rede hidroelétrica.

Etapa #03 . Representação

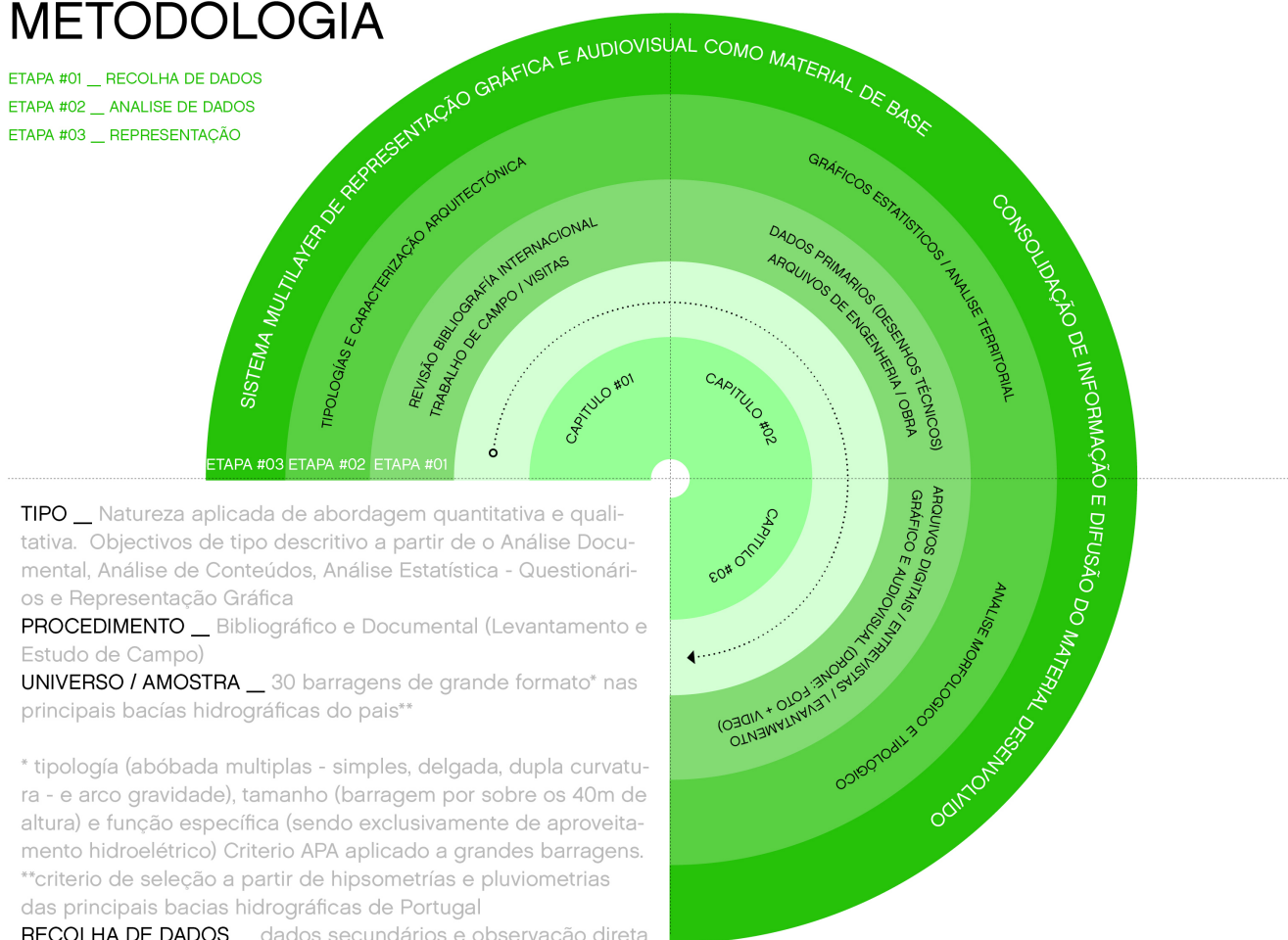
- Sistema *multilayer* de representação gráfica e audiovisual como material de base (aplicável à análise territorial / bacias hidrográficas e barragens)
- Consolidação da informação e difusão do material desenvolvido através do formato web, publicação de um livro e organização de uma exposição.

METODOLOGIA

ETAPA #01 __ RECOLHA DE DADOS

ETAPA #02 __ ANÁLISE DE DADOS

ETAPA #03 __ REPRESENTAÇÃO



RESULTADOS

Um dos contributos fundamentais deste trabalho é a difusão e valorização do património industrial, a partir da criação de um levantamento gráfico e audiovisual das principais estruturas, que permita compreender a diversidade de casos que compõem esta família de estruturas, a sua influência no território e a sua relação com a paisagem.

Através deste estudo pretende-se também complementar as investigações atuais sobre o tema e criar bases para investigações futuras.

Fig 06 - Esquema metodológico do projeto

TRABALHO DE ARQUIVO

A partir do trabalho de arquivo na Fundação EDP e outras fontes, o projeto criou uma base de dados documentais para cada um dos 30 casos de estudo (até agora estão completos 20, considerando o final do 2021 como prazo limite para completar o resto dos casos).

Apresenta-se em seguida alguns exemplos dos tipo de documentos de arquivo inventariados e catalogados.

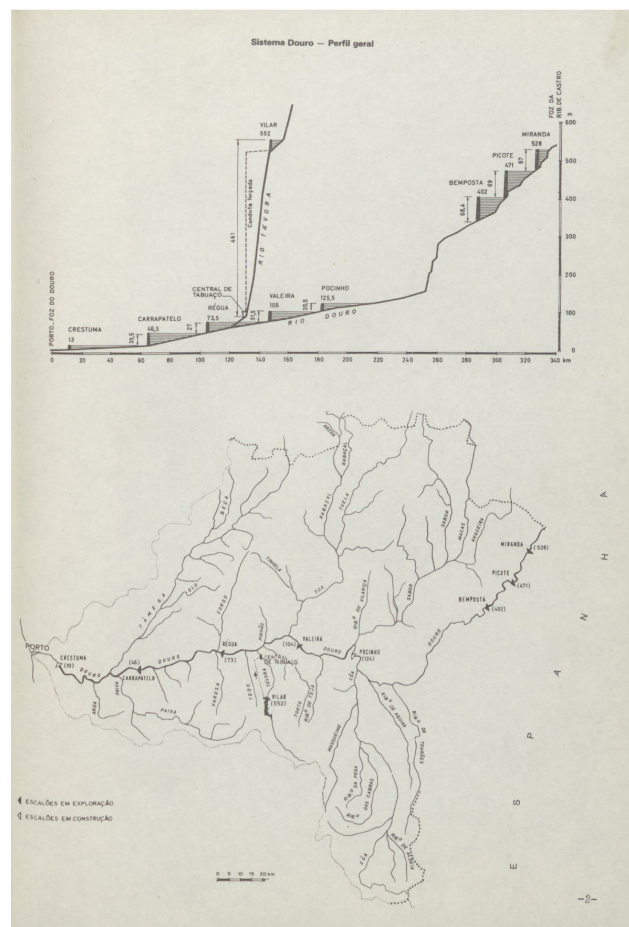


Fig 07 - Sistema Douro Nacional - Fonte: Arquivo Fundação EDP

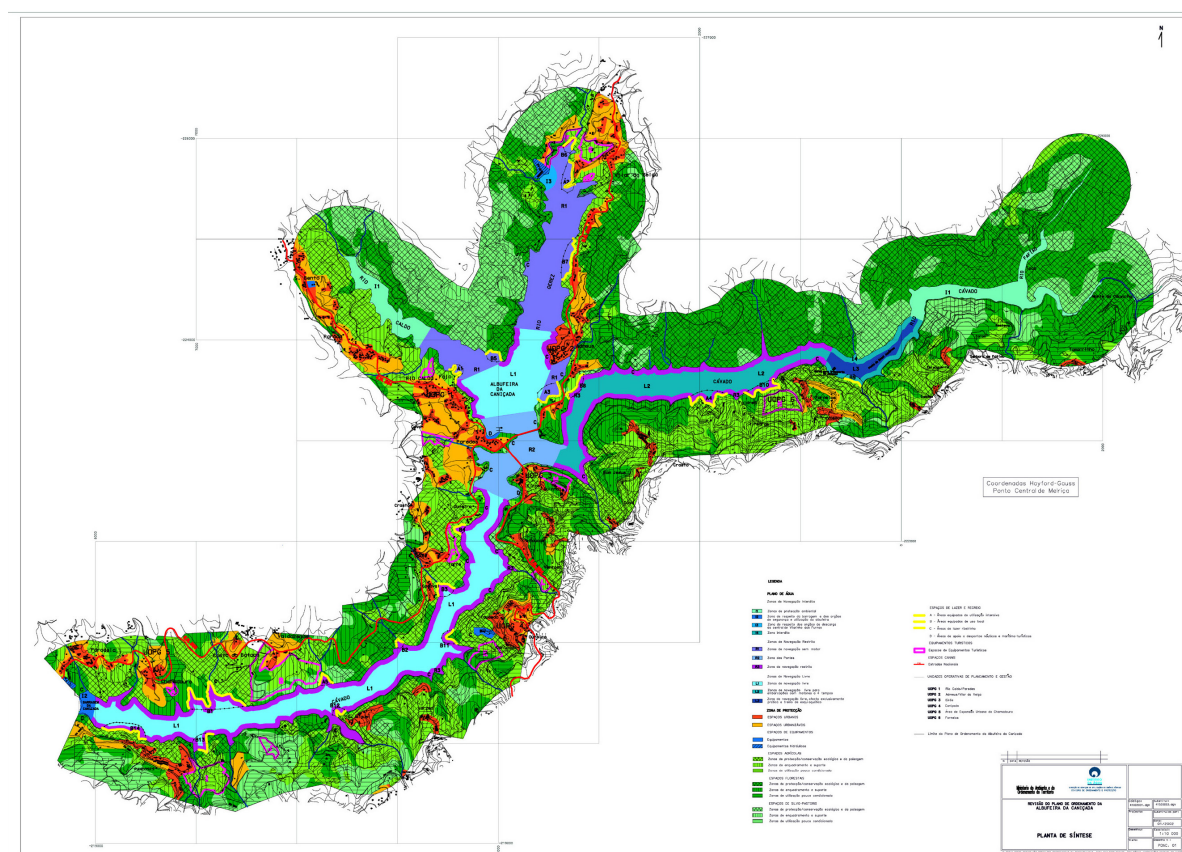


Fig 08 - Sistema bacia do Mondego (vista parcial) - Fonte: Arquivo Fundação EDP

Fig 09 - Alfubeira da barragem de Caniçada - Planta - Fonte: Min. do Ambiente e do Ordenamento do Território

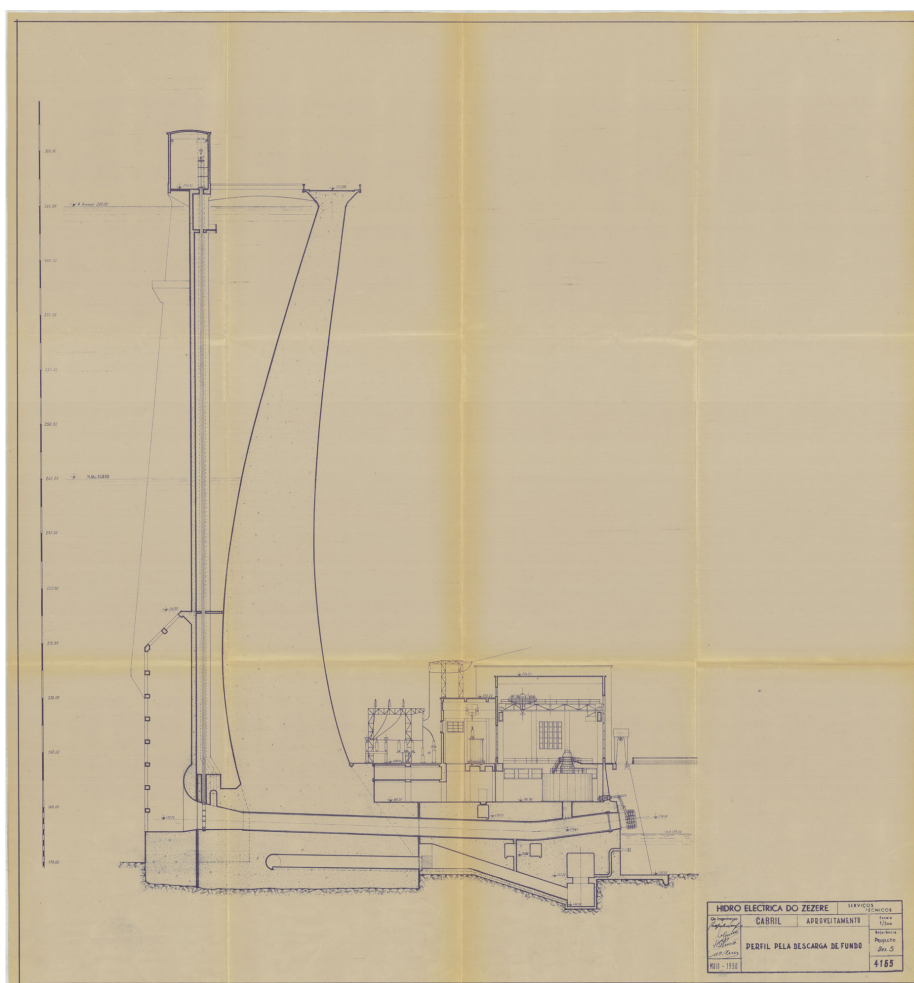
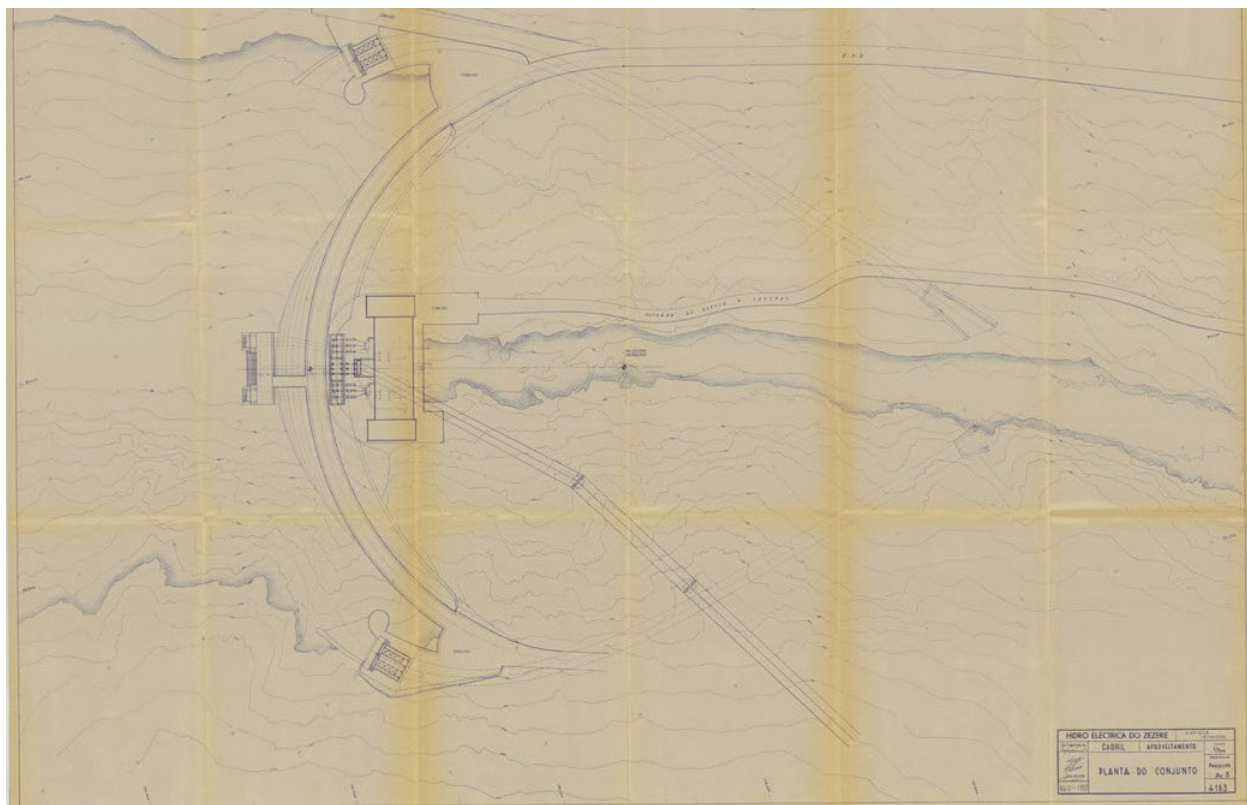


Fig 10 - Barragem do Cabril - Planta do conjunto - Fonte: Arquivo Fundação EDP
 Fig 11 - Barragem do Cabril - Corte do conjunto - Fonte: Arquivo Fundação EDP

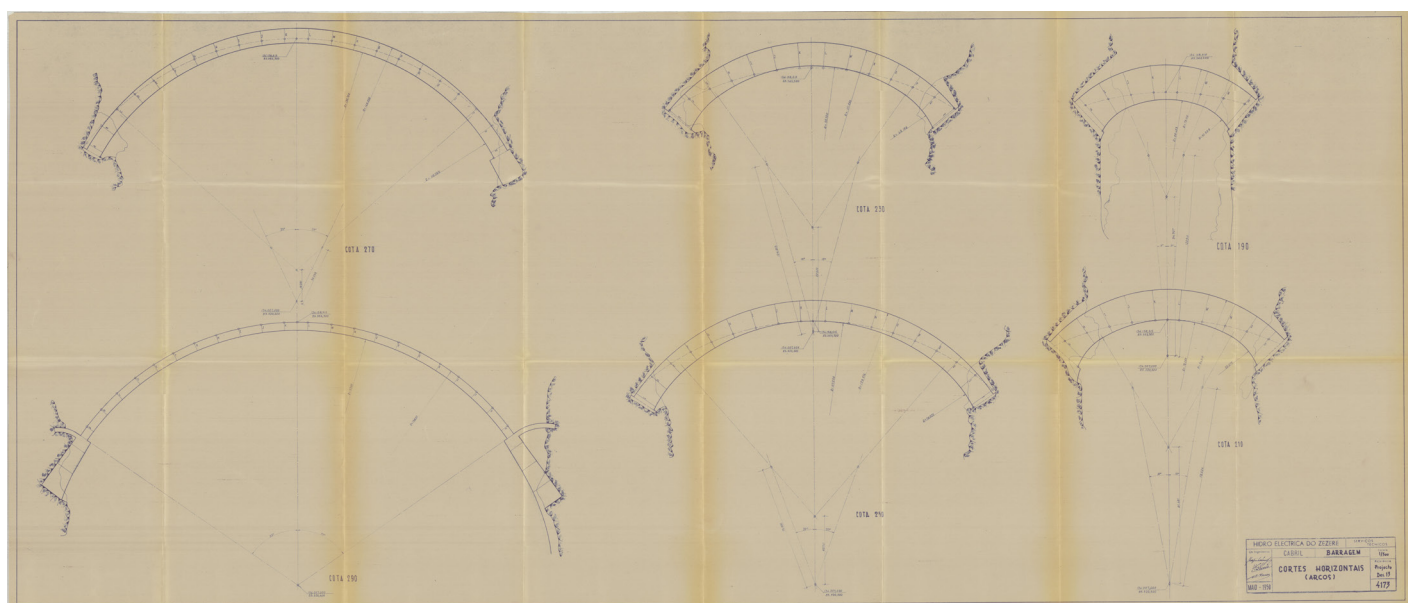
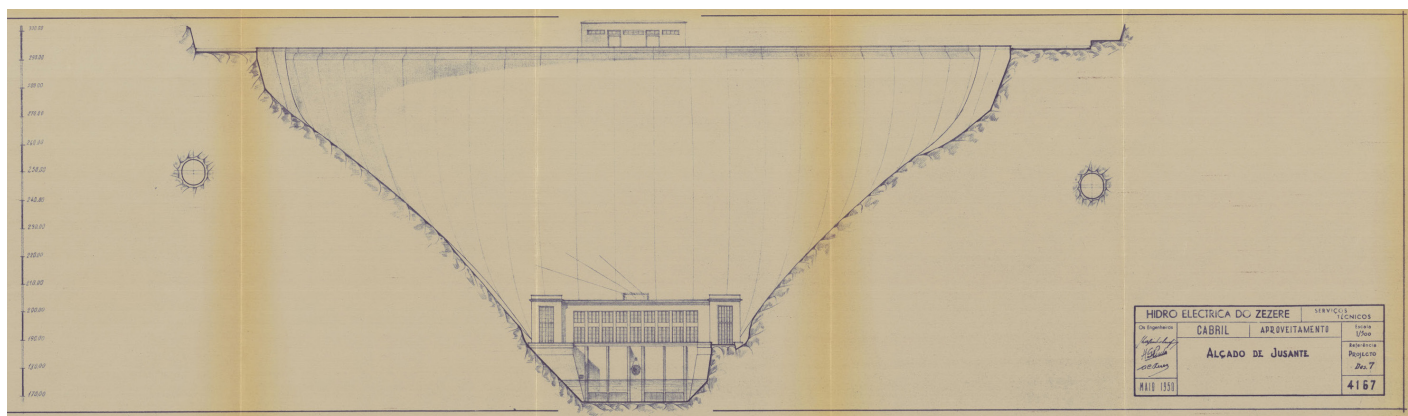


Fig 12 - Barragem do Cabril - Alçado da jusante - Fonte: Arquivo Fundação EDP
 Fig 13 - Barragem do Cabril - sequência de plantas - Fonte: Arquivo Fundação EDP

PROTOCOLO GRÁFICO E AUDIOVISUAL

Foi criado um protocolo de desenho uniforme, comum a todos os casos registados, com o objetivo de criar uma matriz de leitura aplicável a todos os casos de estudo.

Em seguida, serão apresentados os principais desenhos que compõem a sequência gráfica de arquitetura para cada um dos casos, incluindo plantas, cortes, alçados, isometrias e desenho de pormenor, e também com uma análise de conjunto dos primeiros 20 casos.

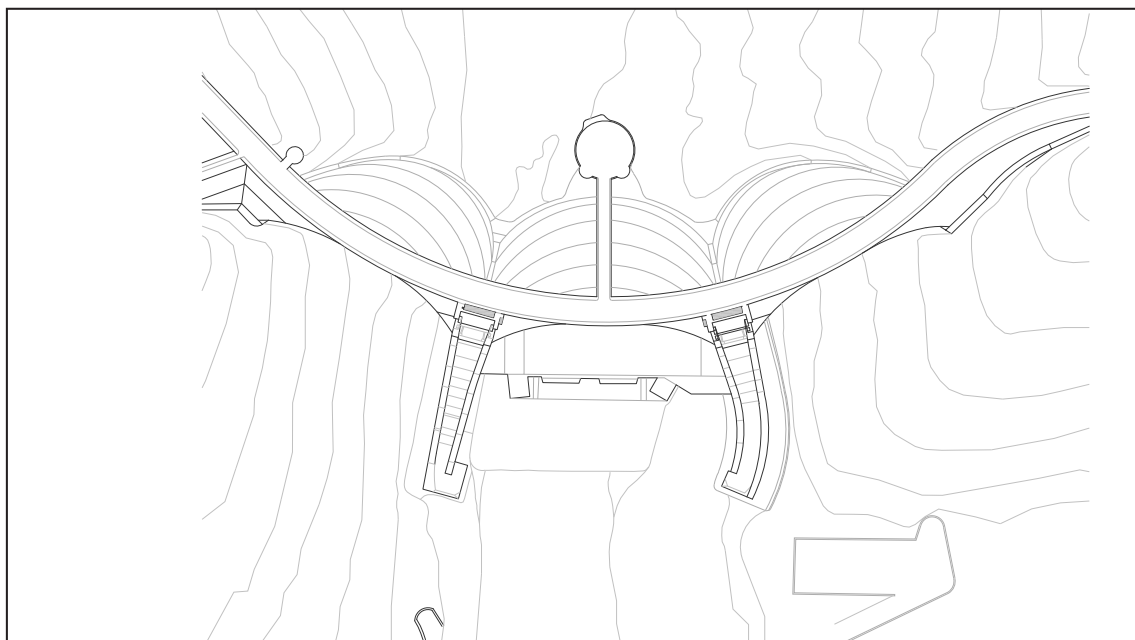
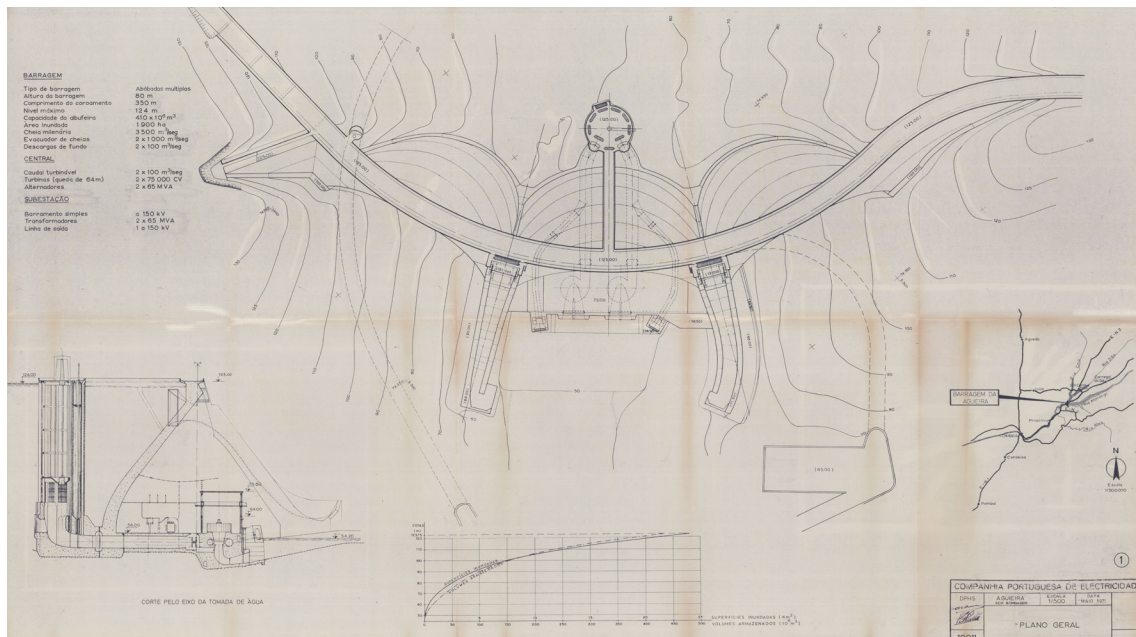


Fig 14 - Barragem da Aguieira - Planta e Corte de conjunto - Fonte: Arquivo Fundação EDP
Fig 15 - Barragem do Cabril - Planta do conjunto - Fonte: desenho do autor

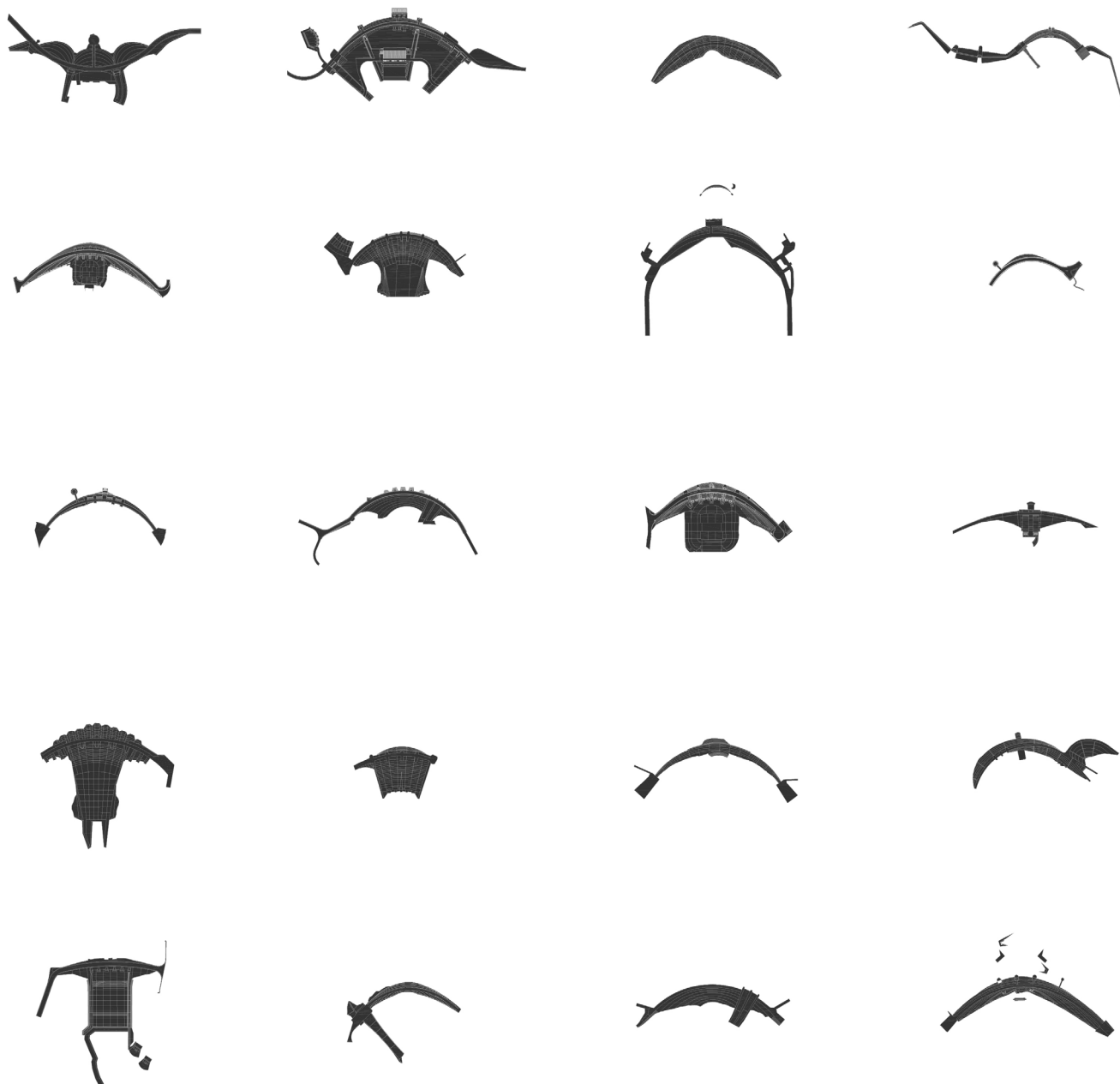


Fig 16 - Análise tipológica e comparativa - Plantas Nolli

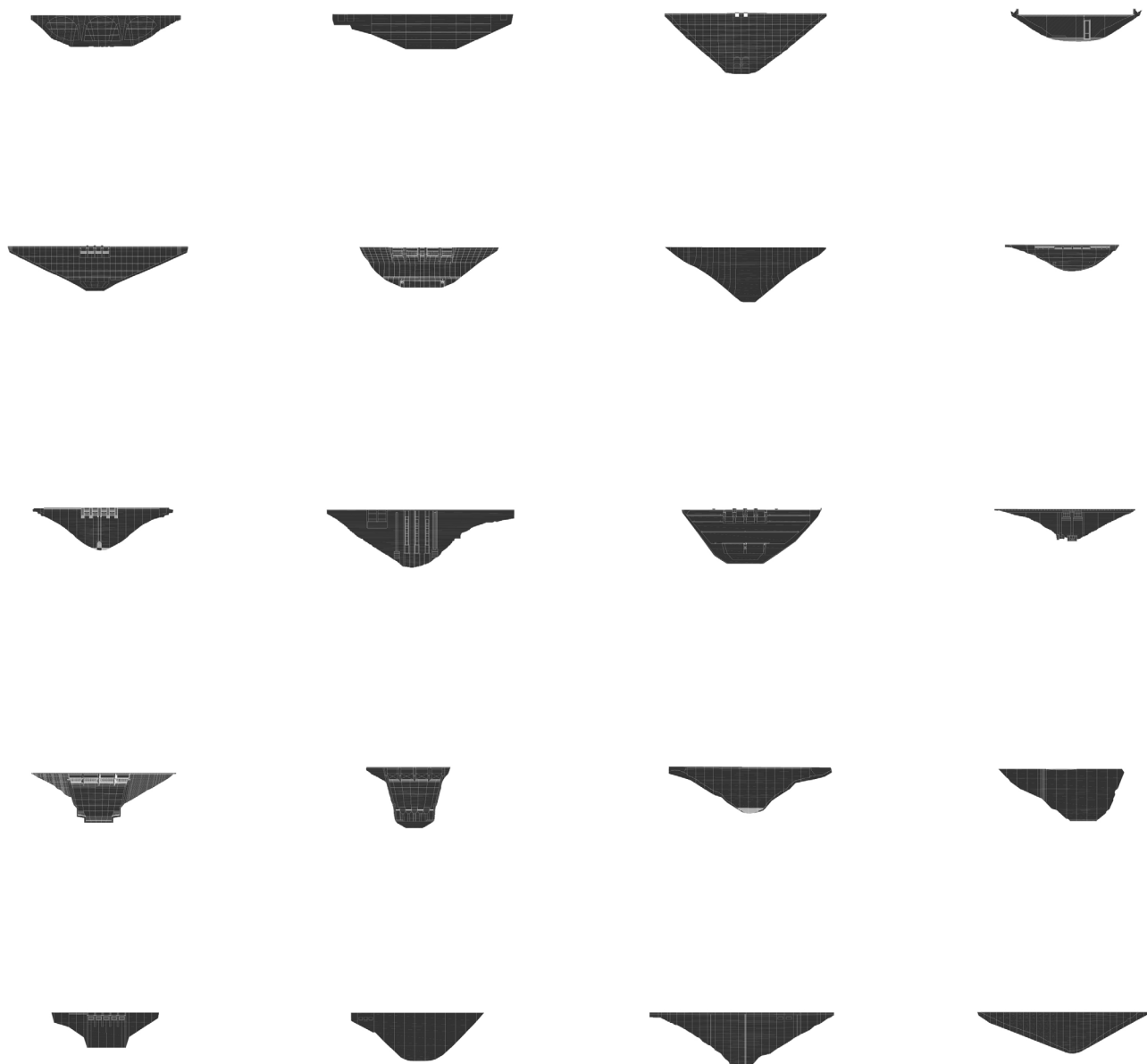


Fig 17 - Análise tipológica e comparativa - Alçados Nolli

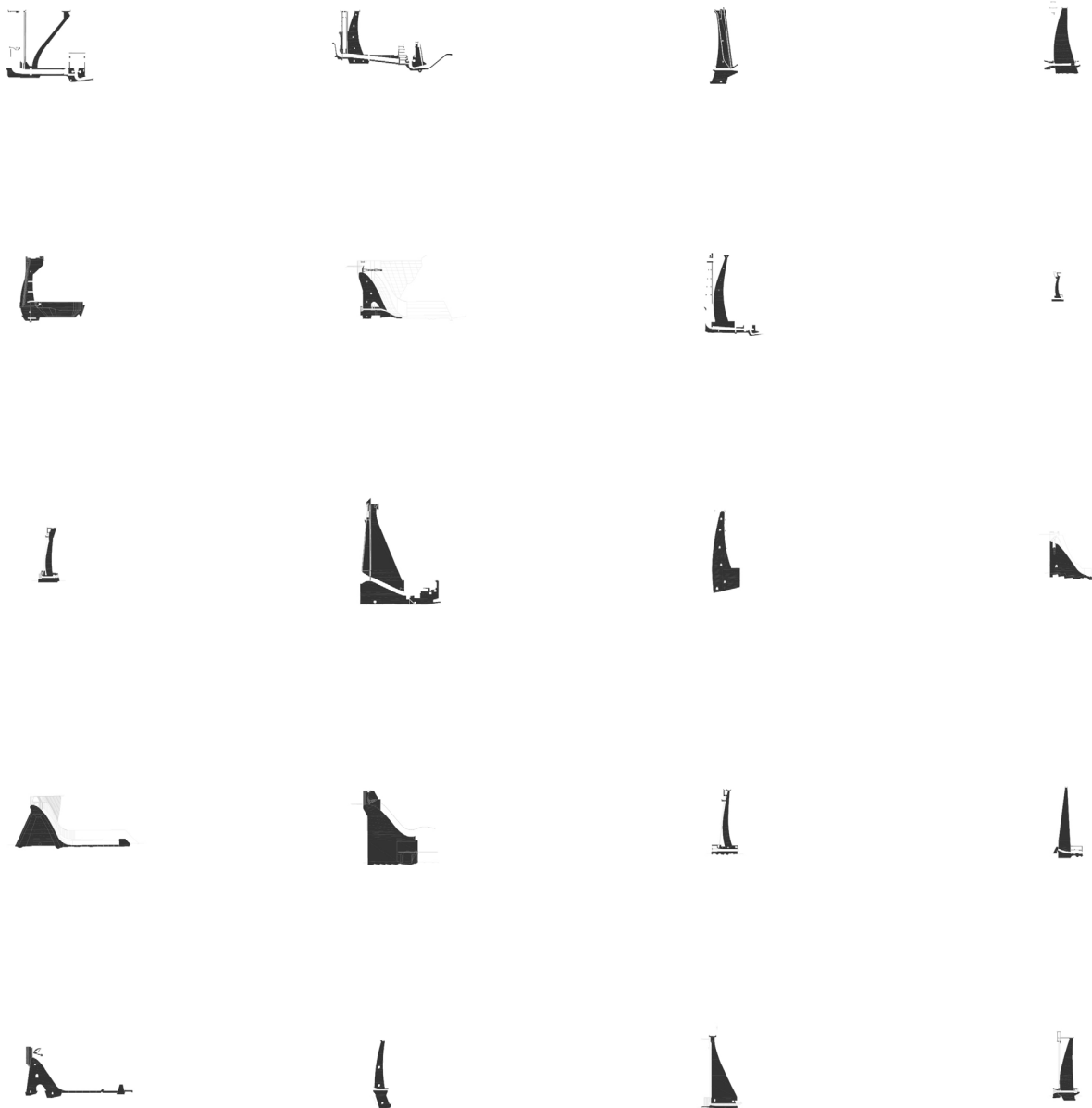


Fig 18 - Análise tipológica e comparativa - Cortes Noll



Fig 19 - Isometria - Barragem do Cabril

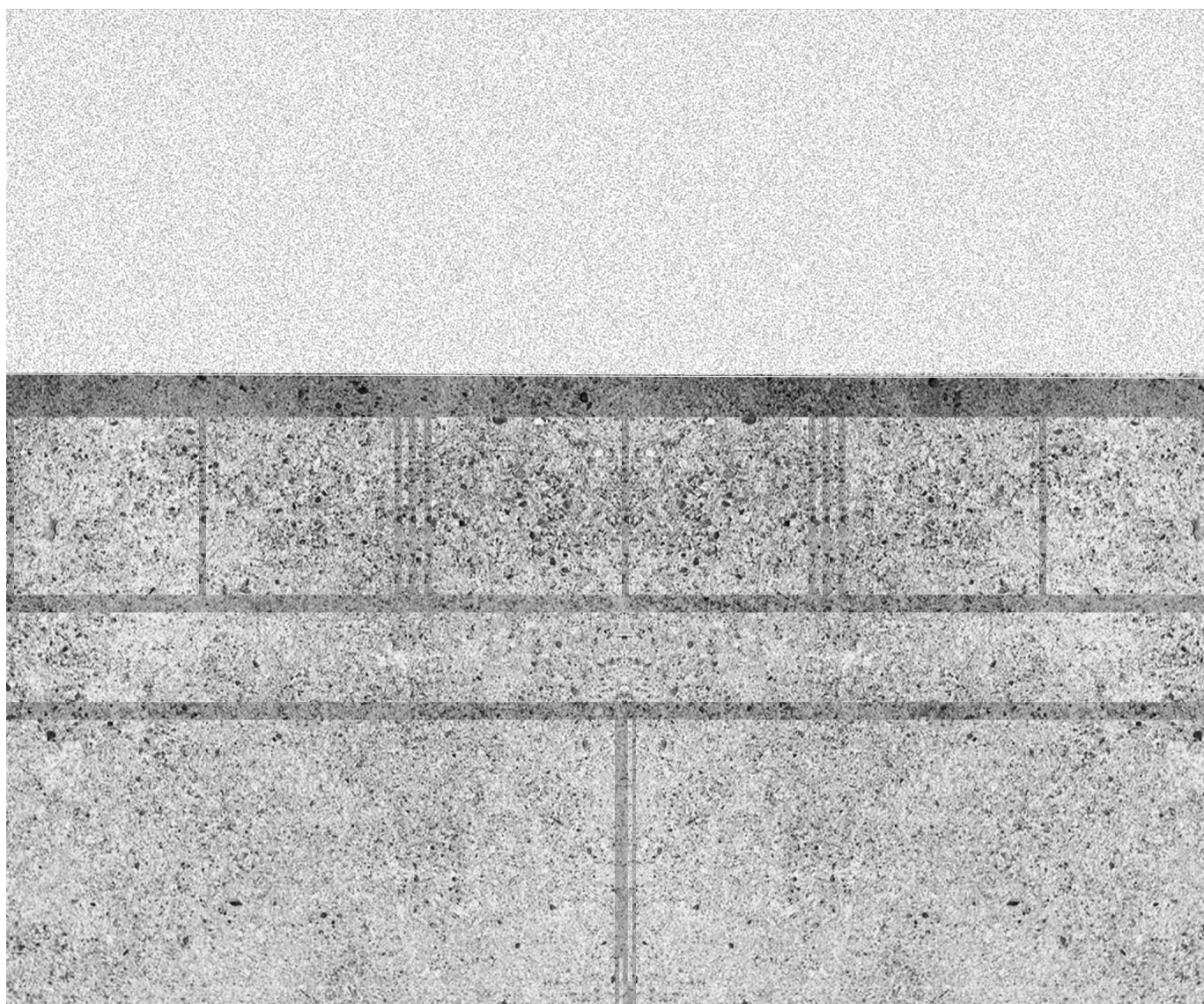


Fig 20 - Pormenor - Barragem do Cabril

PROTOCOLO GRÁFICO E AUDIOVISUAL

De igual forma, o projeto inclui um protocolo de levantamento audiovisual (fotografias e vídeos com drones).

Todos os vídeos podem ser consultados no seguinte endereço web:

<https://vimeo.com/user112906302>

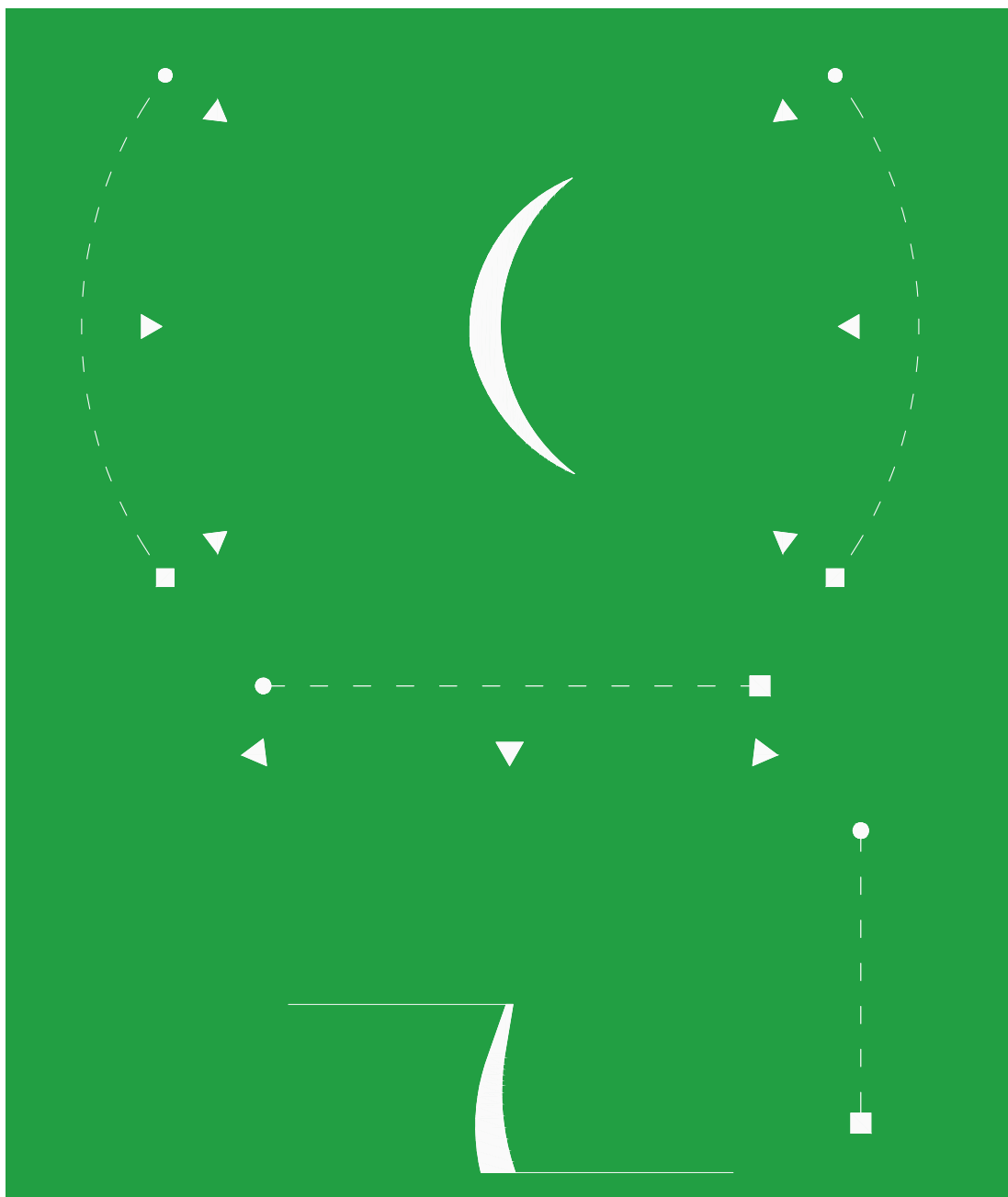
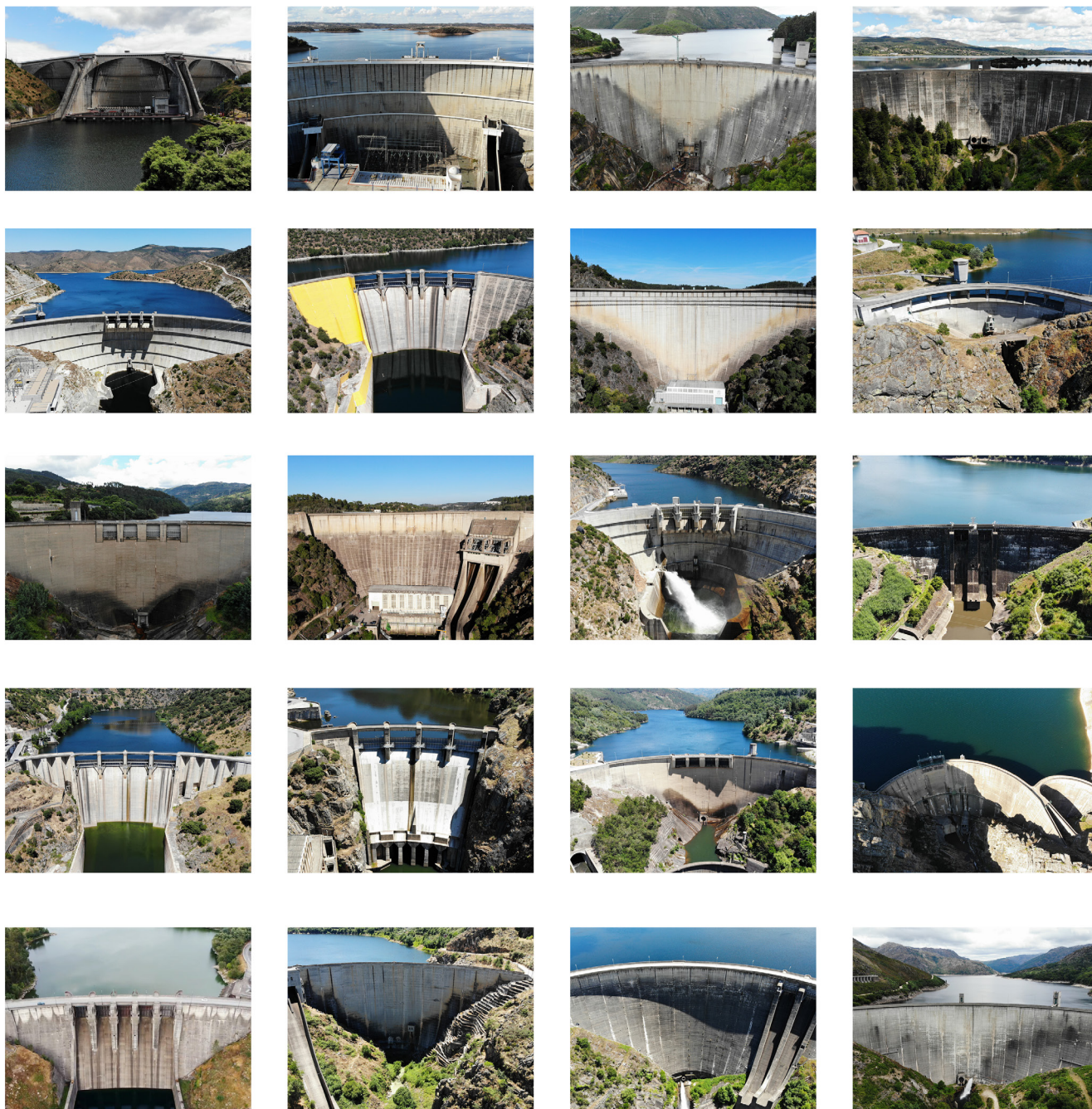
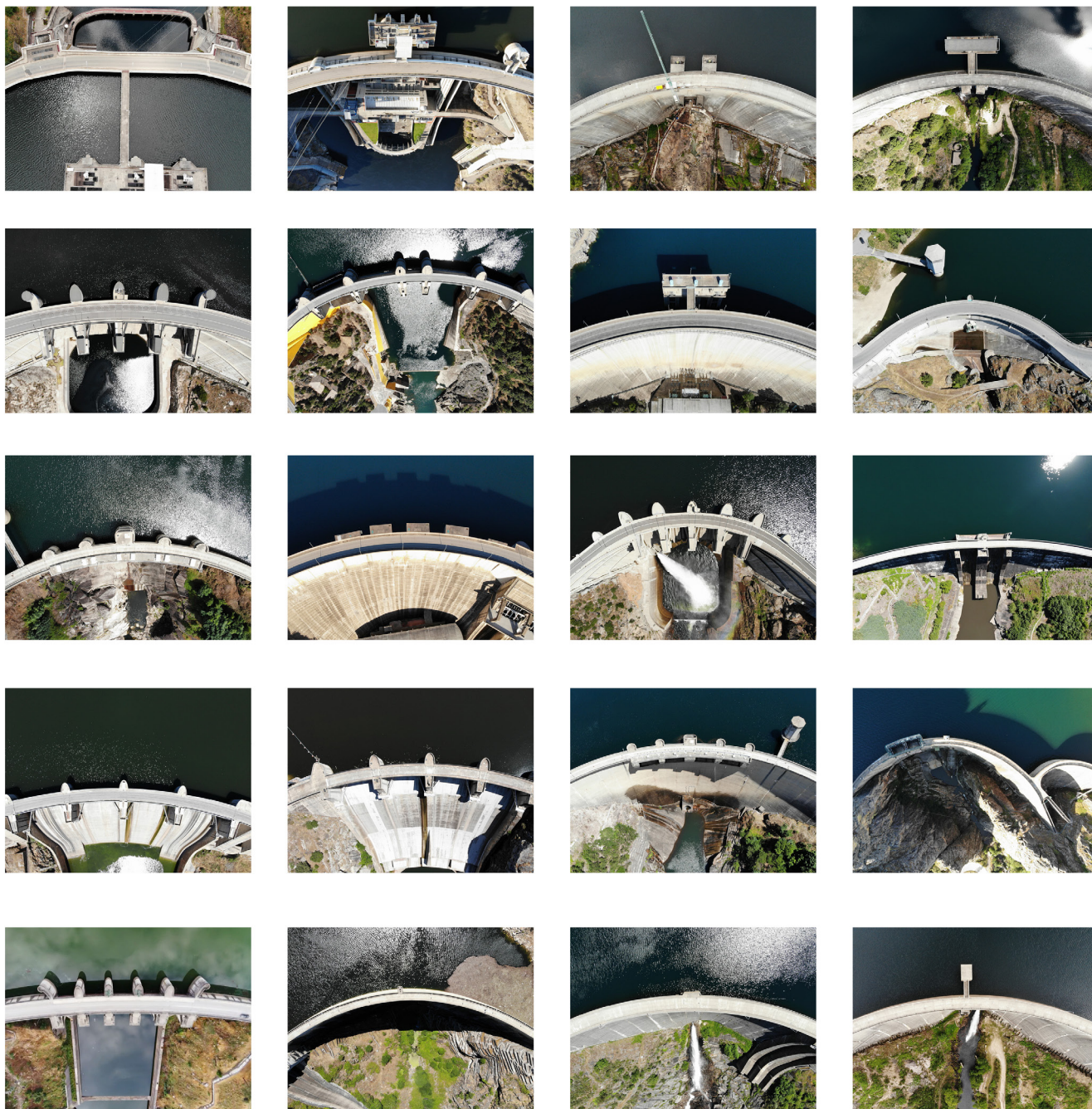


Fig 21 - Protocolo de fotografias e filmagem



Aguiéira . Alqueva . Alto Lindoso . Alto Rabagão
 Baixo Sabor . Bemposta . Cabril . Caldeirão
 Caniçada . Castelo de Bode . Foz Tua . Guilhofrei
 Miranda . Picote . Salomonde . Santa Luzia
 Torrão . Varosa . Venda Nova . Vilarinho da Furna

Fig 22 - Fotografias centrais - Análise tipológica e comparativa



Aguiéira . Alqueva . Alto Lindoso . Alto Rabagão
 Baixo Sabor . Bemposta . Cabril . Caldeirão
 Caniçada . Castelo de Bode . Foz Tua . Guilhofrei
 Miranda . Picote . Salomonde . Santa Luzia
 Torrão . Varosa . Venda Nova . Vilarinho da Furna

Fig 23 - Fotografias zenitais - Análise tipológica e comparativa

PRIMEIROS RESULTADOS

A partir da análise dos dados secundários e do trabalho de campo, foi possível criar fichas de identificação com os principais elementos gráficos de cada um dos casos, junto com uma coleção de desenhos uniformes para todos eles. De seguinte, será apresentado um caso em detalhe, incluindo ficha, desenhos e fotografias, sendo este mesmo protocolo replicável para os outros 30 casos.

CABRIL

UTILIZAÇÃO

Produção de energia

LOCALIZAÇÃO

Distrito

Castelo Branco

Concelho

Sertão

Local

Cabril

Bacia Hidrográfica

Tejo

Linha de Água

Rio Zézere

CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM

Betão - Abóboda de curvatura dupla

Altura acima da fundação - 132 m

Cota do coroamento - 297 m

Comprimento do coroamento - 290 m

Fundação - Granito

Volume de betão - 360 x 1000 m³

Fig 24 - Ficha técnica - Barragem do Cabril

CABRIL

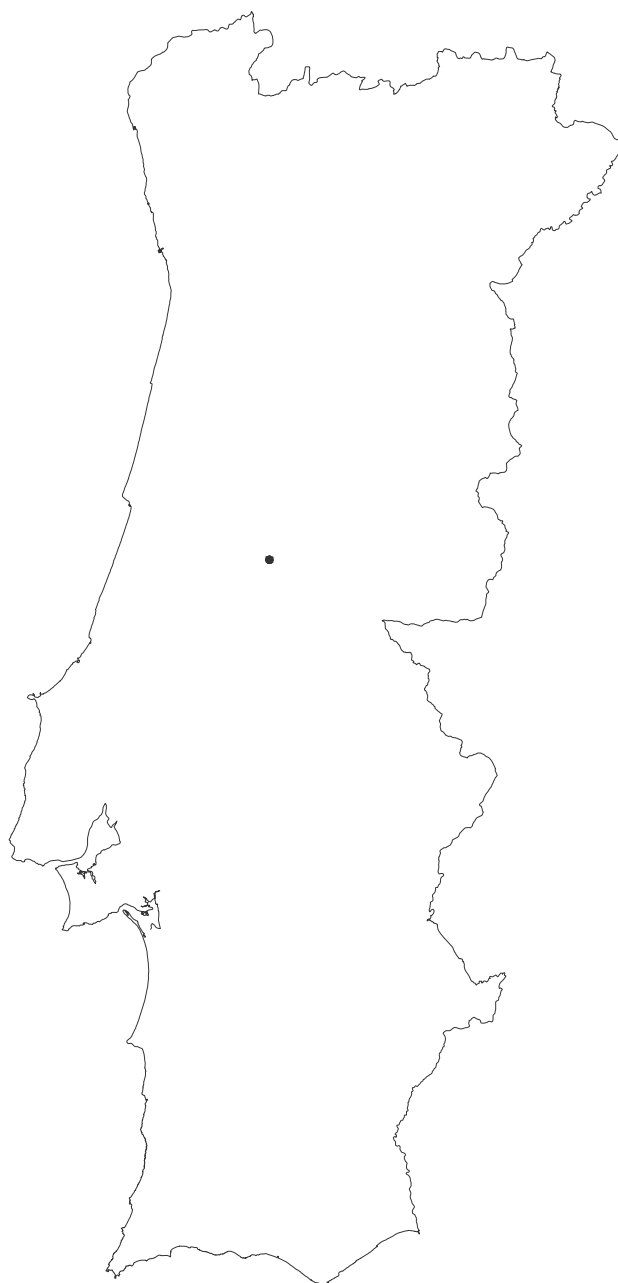


Fig 25 - Localização de Barragem do Cabril (39°55'05''N 8°07'55''O)

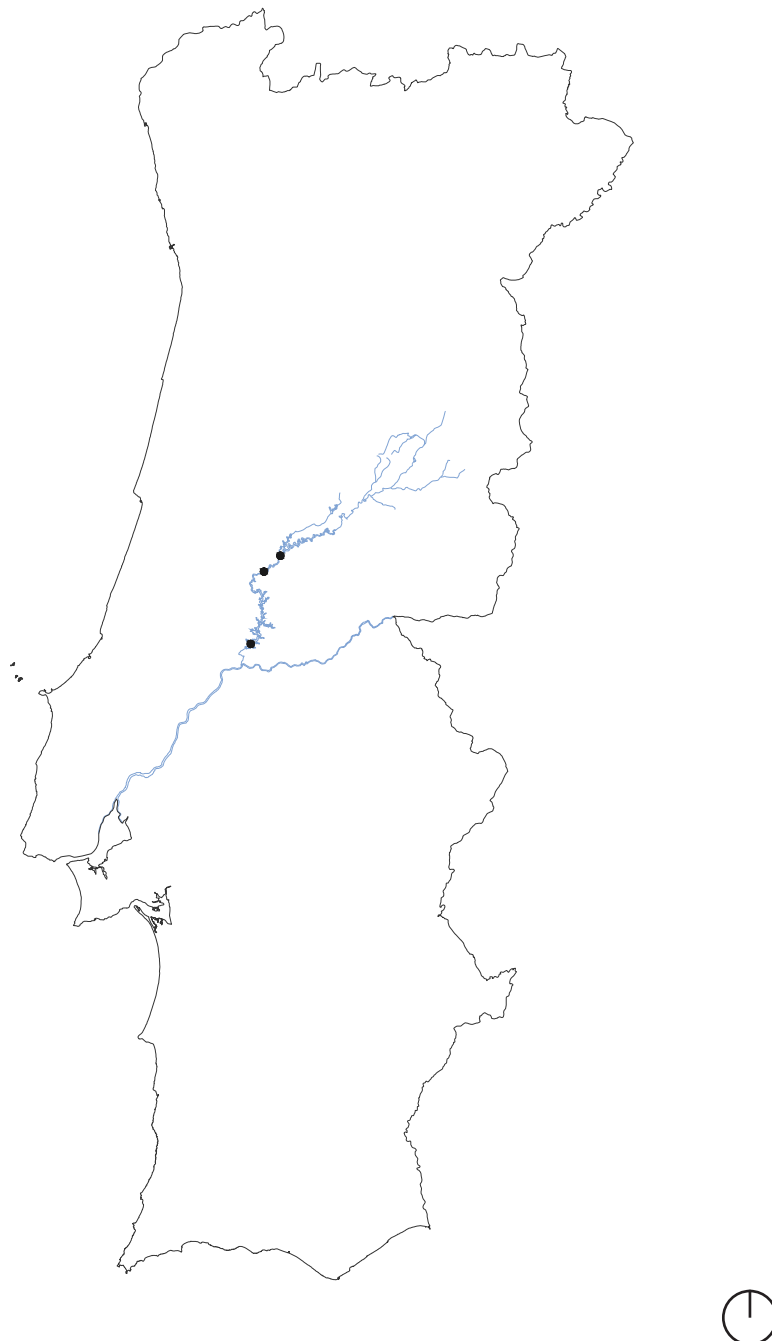


Fig 26 - Sistema Hidrográfico - Rio Zêzere

CABRIL



Fig 27 - Barragem do Cabril - Enquadramento territorial

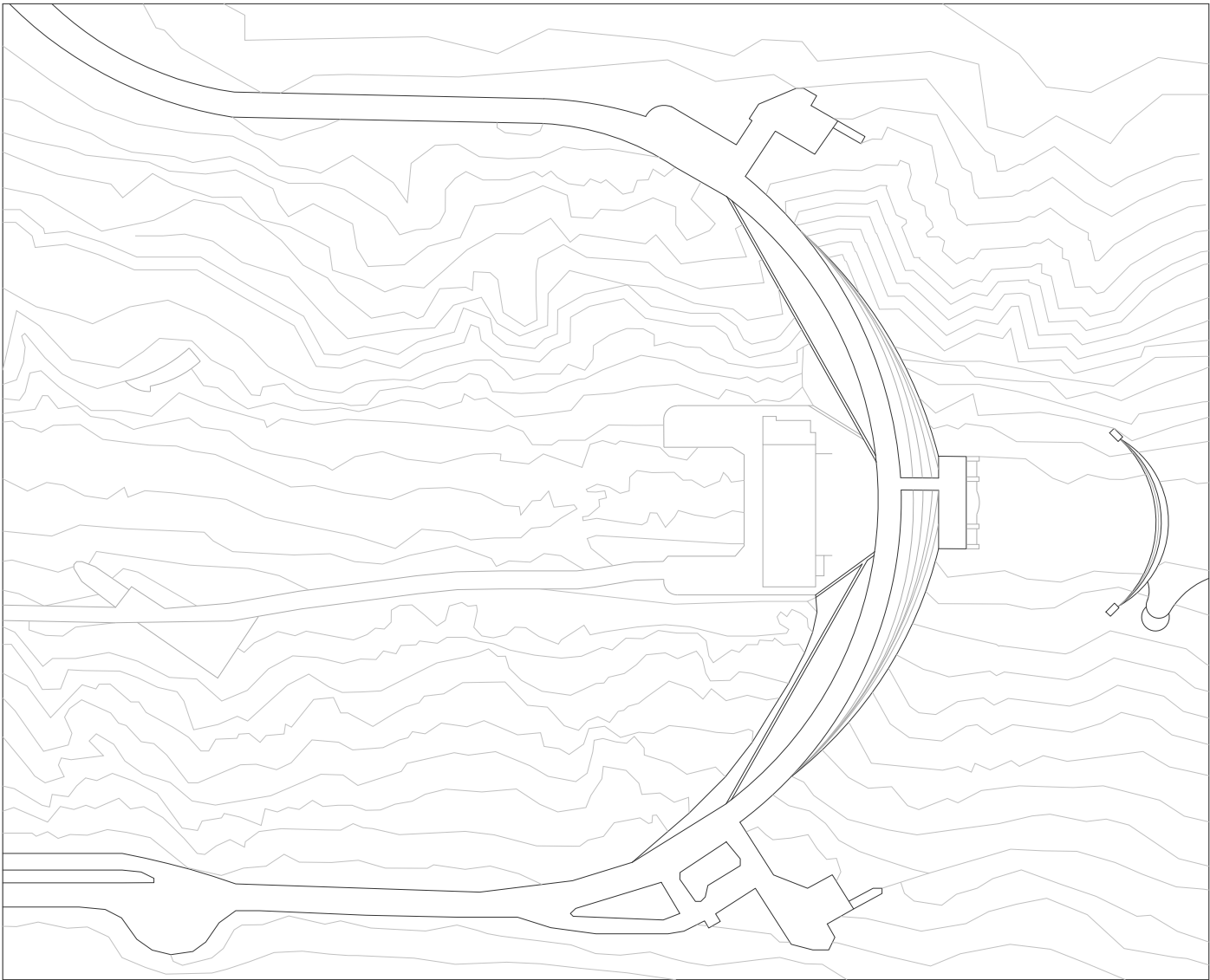


Fig 28 - Planta Geral

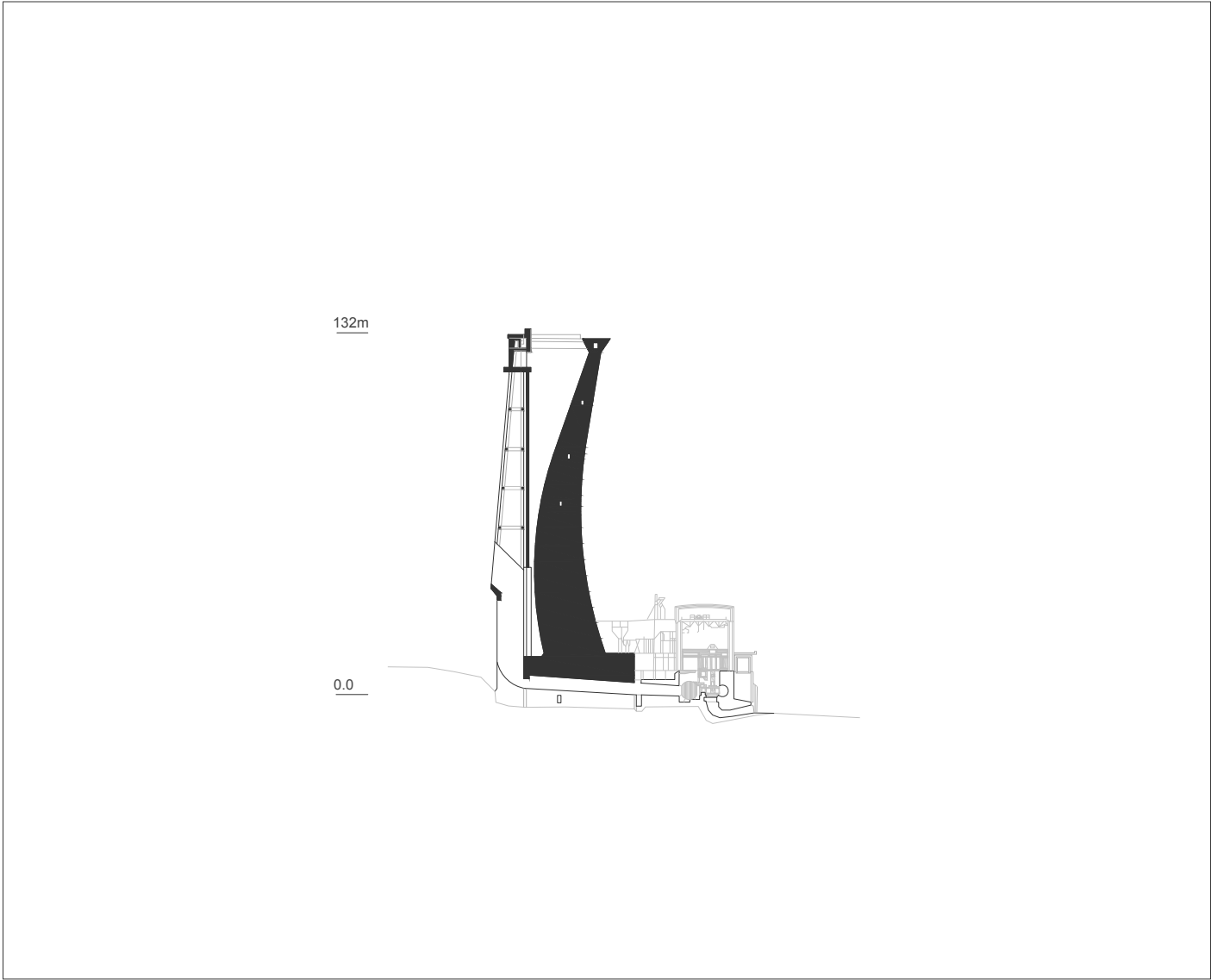


Fig 29 - Corte Geral

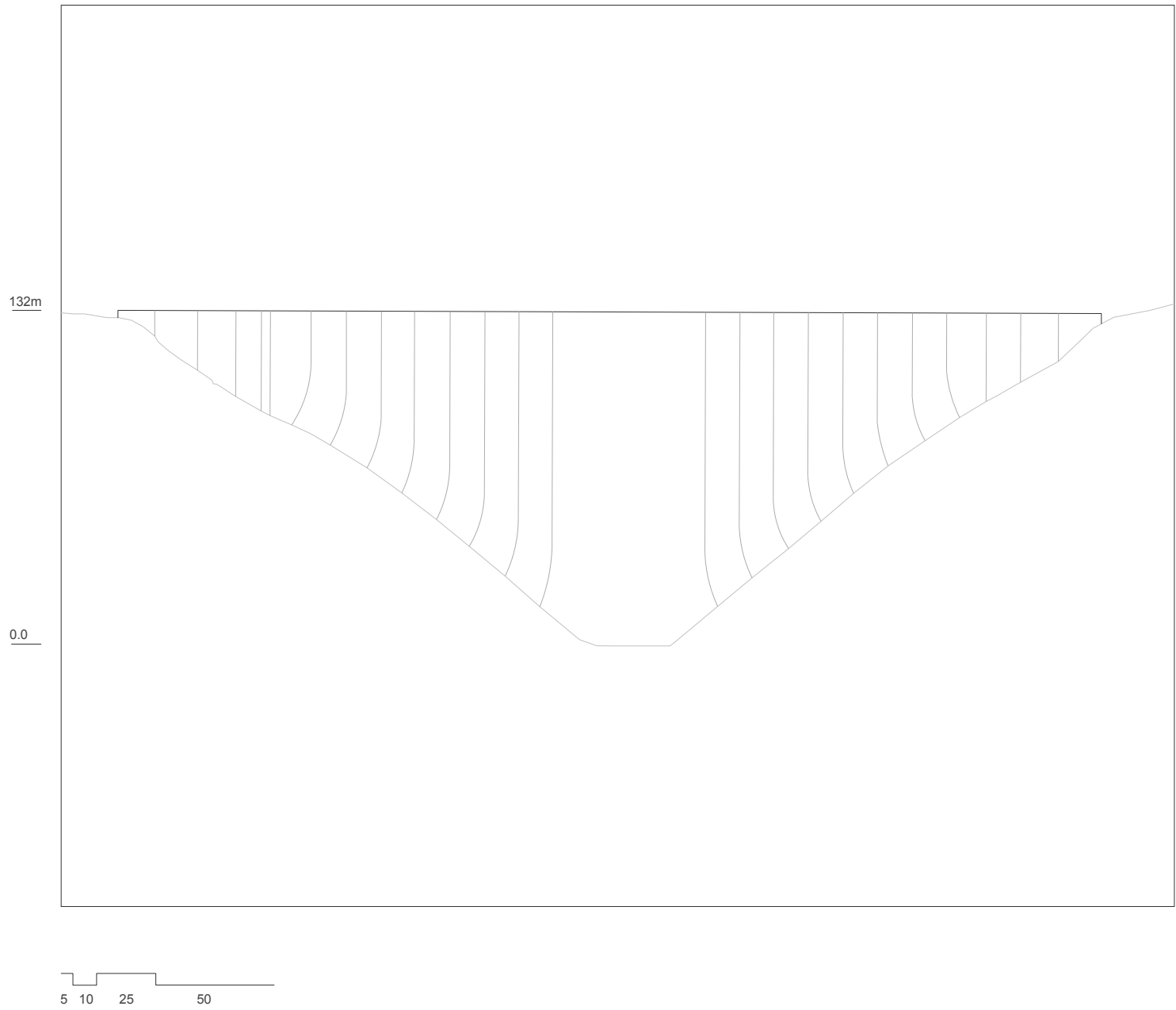


Fig 30 - Alçado Geral

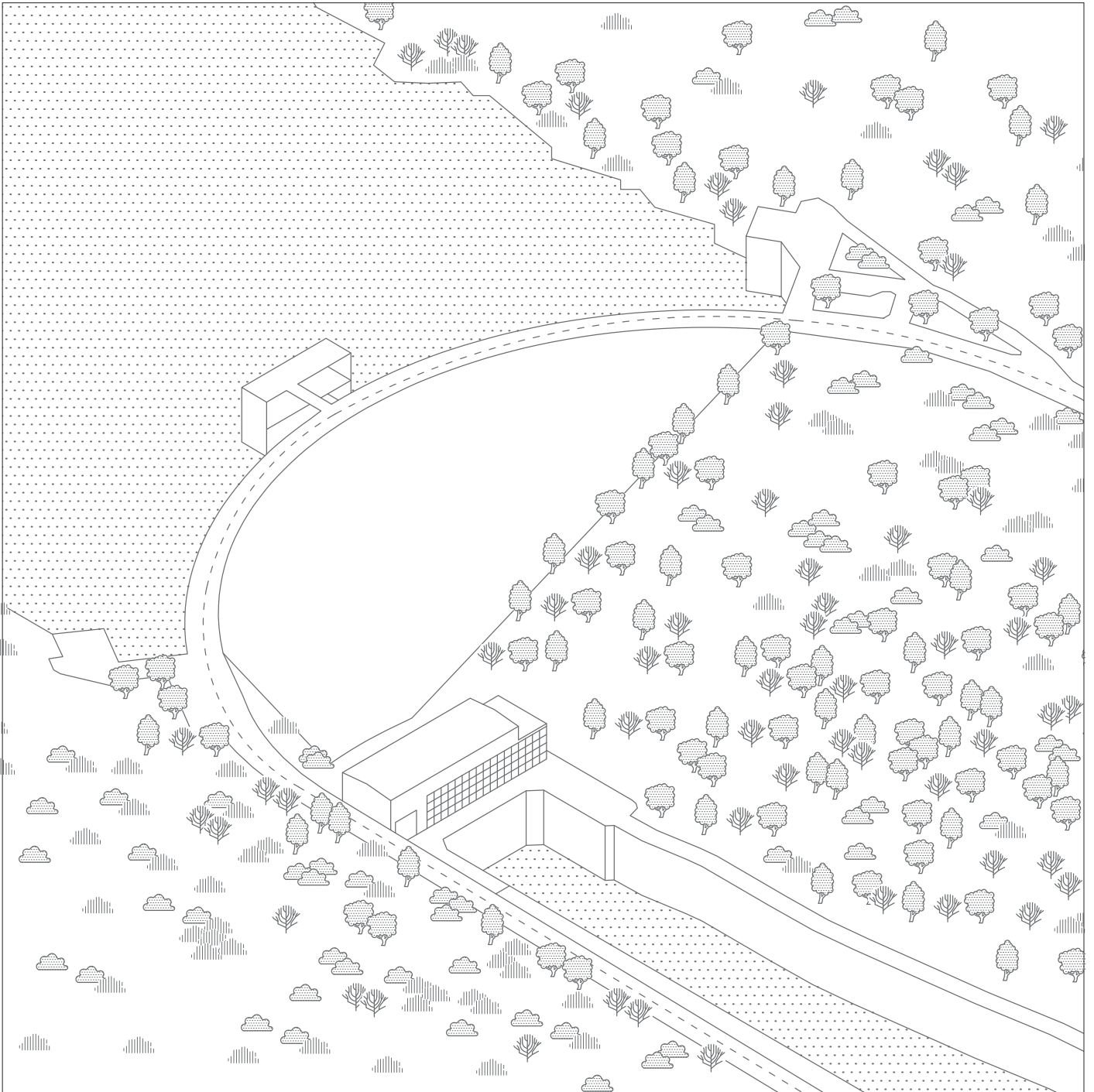


Fig 31 - Isometria



Fig 32 - Pormenor

CABRIL



Fig 33 - Fotografias - Vista frontal



Fig 34 - Fotografias - vista nordeste

CABRIL



Fig 35 - Fotografias - vista nordeste



Fig 36 - Fotografias - vista sul (superior)



Fig 37 - Fotografias - vista sudoeste



Fig 38 - Fotografias - vista superior (montante)

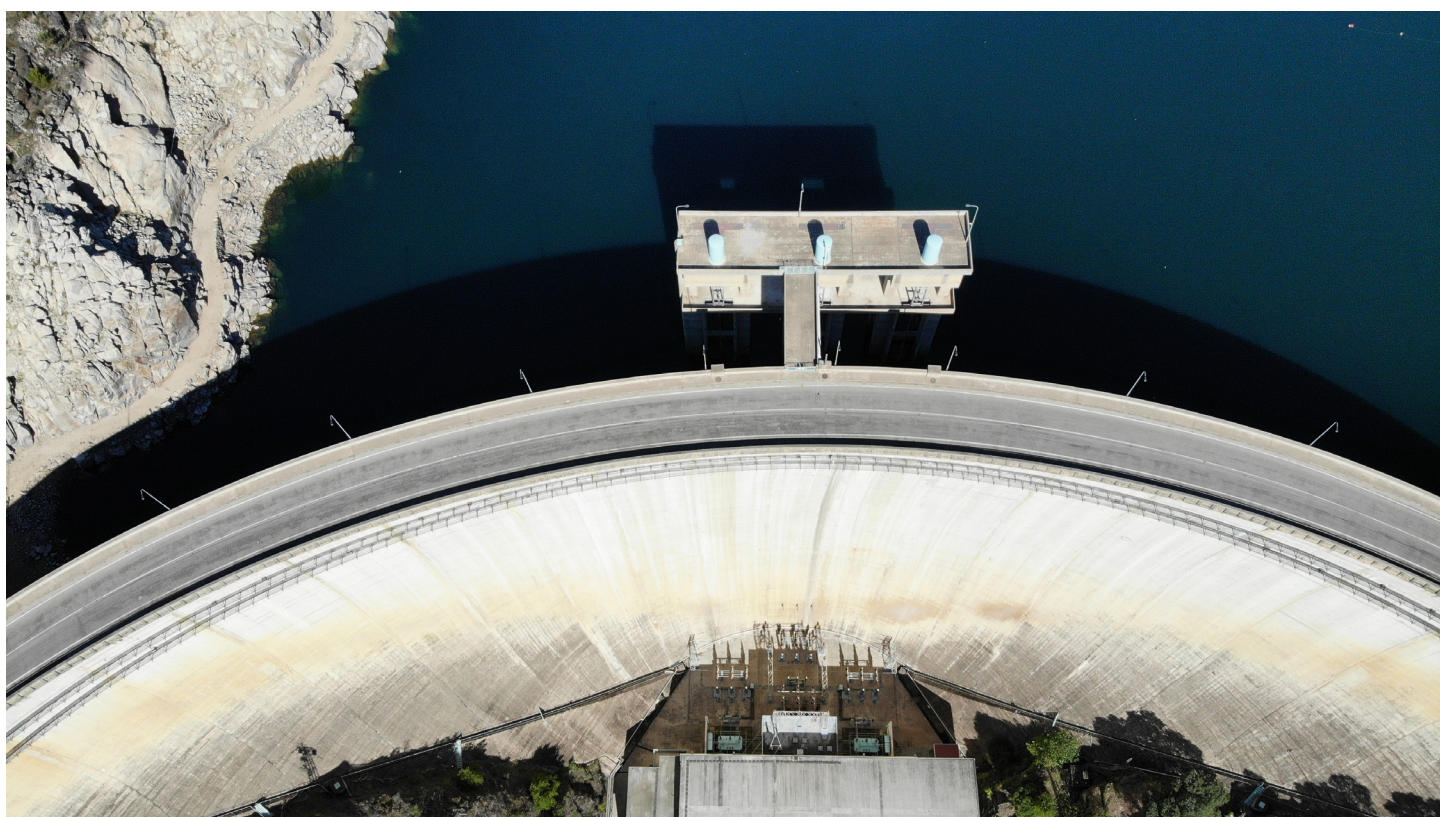


Fig 39 - Fotografias - vista superior (jusante)

CONCLUSÕES

Um dos contributos fundamentais deste trabalho é a difusão e valorização do património industrial a partir da criação de um levantamento gráfico e audiovisual das principais estruturas que permitam compreender a diversidade de casos que compõem esta família de elementos, a sua influência no território e a sua relação com a paisagem.

A criação destas condições de base servirá para a formulação de propostas de valorização do mesmo, bem como elemento de registro para os diferentes aservos destinados ao estudo de infraestruturas industriais com valor patrimonial (DGPC, colecção Fundação EDP, Comissão Nacional Portuguesa de Grandes Barragens, ICOLD, entre outras). O início deste trabalho já se encontra em desenvolvimento a partir da parceria estabelecida com a Fundação EDP para os trabalhos de pesquisa de material (acesso na base de dados da Fundação EDP) e apoio logístico no trabalho de campo (visitas de casos). Neste âmbito, o vínculo criado com a Fundação EDP – Central Tejo é fundamental nas futuras iniciativas de apresentação dos resultados desta proposta, seja em formato exposição, publicação ou digital.

Através deste estudo pretende-se também complementar as investigações actuais sobre o tema e criar bases para investigações futuras.

O potencial de inovação deste trabalho reside na possibilidade de analisar sob o ponto de vista arquitectónico-paisagístico um sistema actualmente desconexo ou só parcialmente registrado, sendo esta a primeira fase para entender a composição de uma paisagem eléctrica e sua influência no território através das ferramentas de análise teórico-técnicas da arquitectura.

A partir do levantamento de informação gráfica (planos originais de construção) e documental (brochuras, fotografias da época, etc) foi possível construir uma base de conteúdo arquitectónico sobre a qual, através de um protocolo de desenho homogéneo, os diversos casos de estudo, foram analisados a partir das componentes formais, por um lado, e, por outro a partir do seu impacto territorial. A aplicação da mesma metodologia de representação à escala territorial, permitiu uma leitura comparativa das áreas de influência de cada caso (ver Fig 01).

Até à data, não existia um inventário gráfico de infraestrutura industrial elétrica portuguesa, e a informação disponível era parcial e, em alguns casos, desatualizada. Considera-se assim extremamente importante elaborar uma compilação dos casos mais representativos deste processo, sendo as barragens hidroelétricas uma peça fundamental da paisagem industrial do país e um dos activos mais importantes em termos de arquitectura e engenharia, a nível nacional. Adicionalmente, pretende-se também contribuir para o desenvolvimento desta área de investigação possibilitando a participação de Portugal em redes de investigação internacionais (ICOLD - International Commission on Large Dams, DoCoMoMo, entre outras), e projetando a realidade portuguesa, também ela rica em unidades paradigmáticas destas estruturas.

O principal contributo do projecto é a possibilidade de construir um relato comum da história hidroelétrica nacional, através do estudo formal das peças que compõem este sistema industrial, sem as quais é impossível compreender os desafios técnicos envolvidos na construção territorial a partir destes elementos.

BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (2002). *Equipamientos e infraestructuras culturales, 1925-1965, Actas do Terceiro Seminário Docomomo Ibérico*, Porto: s.n.

A.A.V.V. (1947). *O Livro de Ouro. Quinze Anos de Obras Públicas, 1932-1947*. Lisboa: Ministério das Obras Públicas.

ALMEIDA, P. V. (2002). *A Arquitectura no Estado Novo, uma leitura crítica*. Lisboa: Livros Horizonte.

BALENCY-BÉARN, A. (1947). *O Arquitecto e o Engenheiro*. Revista Técnica, Lisboa: AEIST.

BETTENCOURT, A.M. (1999) *A paisagem e o homem na bacia do Cávado durante o I e o II milénio AC*, dissertação de doutoramento apresentada ao Departamento de História do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho. Braga: ed. da autora, [policopiado].

BRANCO, J.C. (1956). *Uma central hidroeléctrica*, CDFAUP, Porto: CODA.

BRANDÃO DE BRITO, J. M., HEITOR, M., ROLLO, M.F. (coord.). (2004) *Engenharia em Portugal no Século XX*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

BRITO, R.S. (dir.). (1994) *Portugal perfil geográfico*. Lisboa: Editorial Estampa.

CAMPO Y FRANCÉS, A. (1948) *Consideraciones sobre el carácter estético de las obras públicas*. Revista de Obras Públicas, Lisboa: s.n.

CAMPOS, E. (1946) *Electrificação*. Revista da Ordem dos Engenheiros, ano iv, n.º 27. Lisboa: s.n.

CANNATÀ, M., FERNANDES, F. (1999) *Moderno Escondido, Arquitectura das Centrais Hidroeléctricas do Douro, 1953-1964*. Porto: ed. FAUP.

CARDOSO, A., LEAL, J. MAIA, M.H. (eds.) (2012) *Surveys on Vernacular Architecture, Their Significance in 20th Century Architectural Culture*. Porto: Edições CEAA.

CAUQUELIN, A. (1989) *A invenção da paisagem*. Lisboa: Edições 70.

CNPGB. (1992) *Barragens de Portugal*. Comissão Nacional Portuguesa de Grandes Barragens.

Disponível em http://cnpgb.inag.pt/gr__barragens/gportugal

CRUZ, L.B. (2007) *As grandes barragens em Portugal*. Boletim da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, n.º 12. Porto: s.n.

CUSTÓDIO, Jorge. «A indústria portuguesa na época do movimento moderno (1925-1965)», in

DOCOMOMO, A arquitectura da indústria, 1925-1965, Barcelona, Actar, 2000.

DOMINGUES, Álvaro. *Vida no Campo*, Porto, Dafne Editora, 2013.

FERNANDES J. C. Principais Impactes Ambientais de Aproveitamentos Hidroeléctricos, Direcção Geral de Recursos Naturais, Lisboa, 1989.

FERNANDES, José Manuel. JANEIRO, Maria de Lurdes. FONTE, Maria Manuela. *Angola no Século XX, Cidades, Território e Arquitecturas, 1925-1975*, Lisboa, 2010.

FERNANDES, José Manuel. *Português Suave, Arquitecturas do Estado Novo*, Lisboa, IPPAR, 2003.

FERREIRA J., FIGUEIRA J. *A electrificação do centro de Portugal no século vinte*, EDP Distribuição, Lisboa, 2001.

FIGUEIRA, João José Monteiro. *O Estado na electrificação portuguesa: Da Lei de Electrificação do País à EDP (1945-1976)*, dissertação de doutoramento, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2012.

FOLGADO, Deolinda. *A nova ordem industrial no Estado Novo (1933-1968). Da fábrica ao território de Lisboa*, Lisboa, Livros Horizonte, 2012.

HEITOR, Manuel. BRITO, José Maria Brandão de. ROLLO, Maria Fernanda. *Momentos de inovação e engenharia em Portugal no século xx*, 3 vols., Lisboa, Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento do Instituto Superior Técnico/ Publicações Dom Quixote, 2004.

ICOLD. Dams less than thirty meters high. Cost savings and safety improvements, International Commission, 1997.

ICOLD. on Large Dams, Bulletin 109, Paris.

ICOLD. Spillways for Dams. Bulletin 58, International Commission on Large Dams, Paris, 1986.

ICOLD. World Register of Dams: 1st Update. International Commission on Large Dams, 1988.

ICOLD. World Register of Dams. International Commission on Large Dams, Paris, 1984.

JACKSON, J. B. Landscapes, Massachusetts, The University of Massachusetts, 1970.

JAKOB, Michael. AUDÉOUD, W. Guide des barrages suisses, 2007.

JAKOB, Michael. L'Emergence du paysage (Vestigia) (French Edition), 2006.

LOBO, Luís Moreira, «O aproveitamento hidroeléctrico de Venda Nova», Separata da Revista da Ordem dos Engenheiros, Porto, 1950.

LOBO, Luís Moreira. «Aproveitamentos hidroeléctricos no Cávado, As obras do 3.º escalão – Caniçada», separata de A Indústria do Norte, Revista da Associação Industrial Portuense., n.º 407, Porto, 1953.

LOPEZ F. L'Ordre Electrique, 2019.

MARIANO M. História da Electricidade, AP Edições, Lisboa, 1993.

MUMFORD, Lewis. «The Architecture of Power», New Yorker, Junho de 1941.

ORDEM DOS ENGENHEIROS. 100 Obras de Engenharia Portuguesa no Mundo no Século XX, 2003. Paris, 1988.

REN, INAG, DGEG. Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico Anexo IV, PNBEPH, 2007.

RIBEIRO, Orlando. LAUTENSACH, Hermann. DAVEAU, Suzanne. Geografia de Portugal (Vol.1 e 2), Lisboa, ed. J. Sá da Costa, 1987-1991.

SEIA. Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva, 1995.

SERAFIM, J. LAGUINHA, As grandes barragens dos Aproveitamentos Hidráulicos Portugueses, Memória, n.º 187, Lisboa, LNEC, 1962.

TAVARES, Domingos. «A arquitectura das hidroeléctricas portuguesas do Douro Internacional, Picote», in Arquitectura e Industria Modernas, 1900-1925, Barcelona, Fundación Mies van der Rohe/Docomomo Ibérico, 2000.

TOSTÕES, Ana. Cultura e Tecnologia na Arquitectura Moderna Portuguesa, Lisboa, [ed. da autora], 2002.

TOSTÕES, Ana. SARMENTO DE MATOS, José. OPCA, 1932-2007. 75 Anos, Lisboa, Arquitectura e Engenharia, 2007.

USCOLD. The benefits of dams to society, Newsletter, 1997.

VIDAL, Vicente Manuel. «Indústria: cidade e território; a geografia da indústria», in DOCOMOMO, A arquitectura da indústria, 1925-1965, Barcelona, Actar, 2000.

WCD. Dams and Development, A New Framework for Decision Making, Earthscan, London, 2000.

XEREZ, Carvalho. As obras do Castelo do Bode e do Cabril, Lisboa, Separata da revista Técnica, 1952.

YOKUTSUKI A. The Impacts of Gousho Dam, 67th annual meeting of ICOLD in Antalya, Turkey, ICOLD, pp301-312, 1999.

ÍNDICE DE IMAGENS

FIG 01	—	Albufeiras incluídas no estudo, Planta nolli
FIG 02	—	Mapa de bacias hidrográficas de Portugal
FIG 03	—	Bacias hidrográficas incluídas no estudo
FIG 04	—	Mapa de albufeiras em Portugal
FIG 05	—	Tipologías de barragens
FIG 06	—	Esquema metodológico do projeto
FIG 07	—	Sistema Douro Nacional - Arquivo Fundação EDP
FIG 08	—	Sistema bacia do MONdejo (vista parcial) - Arquivo Fundação EDP
FIG 09	—	Alfubeira da barragem de Caniçada - Planta - Min. do Ambiente e do Ordenamento do Território
FIG 10	—	Barragem do Cabril - Planta do conjunto - Arquivo Fundação EDP
FIG 11	—	Barragem do Cabril - Corte do conjunto - Arquivo Fundação EDP
FIG 12	—	Barragem do Cabril - Alçado da jusante - Arquivo Fundação EDP
FIG 13	—	Barragem do Cabril - sequência de plantas - Arquivo Fundação EDP
FIG 14	—	Barragem da Aguieira - Planta e Corte de conjunto - Arquivo Fundação EDP
FIG 15	—	Barragem do Cabril - Planta do conjunto - desenho do autor
FIG 16	—	Análise tipológica e comparativa - Plantas Nolli
FIG 17	—	Análise tipológica e comparativa - Alçados Nolli
FIG 18	—	Análise tipológica e comparativa - Cortes Nolli
FIG 19	—	Isometría - Barragem do Cabril
FIG 20	—	Pormenor - Barragem do Cabril
FIG 21	—	Protocolo de fotografias e filmagem
FIG 22	—	Fotografias centrais - Análise tipológica e comparativa
FIG 23	—	Fotografias cenitais - Análise tipológica e comparativa
FIG 24	—	Ficha técnica - Barragem do Cabril
FIG 25	—	Planta Localización 39°55'05''N 8°07'55''O
FIG 26	—	Planta Sistema Hidrográfico - Rio Zêzere
FIG 27	—	Planta Localização
FIG 28	—	Planta Geral
FIG 29	—	Corte Geral
FIG 30	—	Alçado Geral
FIG 31	—	Isometria
FIG 32	—	Pormenor
FIG 33-39	—	Fotografias



*dg*ARTES
DIRECÇÃO-GERAL
DAS ARTES

CEACT
UAL
centro de estudos de arquitectura, cidade e território da universidade autónoma de lisboa

