UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DAS ARTES

Departamento de Arquitectura

Novas medidas para um território: projecto.piloto de arquitectura para a implementação de sistemas aquícolas no Alqueva

Volume I

João David Lourenço da Silva Guerreiro Serafim

ORIENTAÇÃO
Jorge Alberto dos Santos Croce Rivera
João Favila Vieira de Sousa Menezes

(Esta versão não incluí as críticas observadas pelo juri)

Mestrado em Arquitectura
Trabalho de projecto
Évora, 2014

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DAS ARTES

Departamento de Arquitectura

Novas medidas para um território: projecto.piloto de arquitectura para a implementação de sistemas aquícolas no Alqueva

Volume I

João David Lourenço da Silva Guerreiro Serafim

ORIENTAÇÃO
Jorge Alberto dos Santos Croce Rivera
João Favila Vieira de Sousa Menezes

(Esta versão não inclui as críticas observadas pelo juri)

Mestrado em Arquitectura
Trabalho de projecto
Évora, 2014

Agradeço aos meus orientadores Professor Doutor Jorge Croce Rivera e Arquitecto João Favila Menezes pela sua disponibilidade, compreensão, apoio e amizade.

Agradeço a disponibilidade da Dra. Maria Teresa Dinis pela sua valiosa colaboração ao facultar informações técnicas preciosas sem as quais não seria possível realizar este trabalho.

Agradeço aos meus familiares e amigos, em especial aos meus avós, pelo apoio e contribuição sem os quais não me seria possível concretizar esta dissertação.

Ao meu filho Gabriel por me dar motivação e um objectivo.

“A idade da escuridão ainda reina sobre a humanidade e a profundidade e persistência do seu domínio só agora se estão a tornar claras.

A prisão da idade da escuridão não tem barras de ferro, correntes ou cadeados. É confinada pela desorientação e construída pela desinformação. Capturados na pletora de reflexos condicionados e dominados pelo ego humano, tanto o guarda e o prisioneiro tentam deficientemente competir com Deus. Todos estão intratavelmente cépticos do que não entendem.

Estamos poderosamente presos nessa Idade da escuridão simplesmente pelos termos em que fomos condicionados a pensar“.

~ Buckminster Fuller, “Cosmology” (1992)

VOLUME I

Indíce

1. Introdução.

2. Discussão de medida e desmedida
2.1. Definição de medida
2.2. Referenciar a medida

3. O vale do Guadiana: uma região perturbada:
3.1. Territórios do Guadiana;
3.2. Um modo de habitar;
3.3. Pensar o abrigo;
3.5. Contexto natural e cultural da albufeira do Alqueva.

4. Uma fábrica de peixes: aspectos técnicos da Aquacultura:
4.1. Panorama mundial da piscicultura;
4.2. A actividade aquícola.

5. Nova vertente do Alqueva: a exploração aquícola:
5.1. Estratégia e conceito;
5.2. Relevância sócio-económica;
5.3. A exploração aquícola no Alqueva;
5.4. Sistemas vegetais aquáticos;
5.5 Redefinindo a medida de habitar

6. No cerne do lago:
6.1. Implantação.
6.2. Planeamento da exploração aquícola
6.3. Impacto ambiental

7. O centro logístico e de controlo:
7.1. O volume metálico flutuante;
7.2. O volume suspenso;
7.2.1. A administração aquícola;
7.2.2. O observatório;
7.3. Tanques e jaulas.

8. Conclusão.

9. Bibliografia

VOLUME II

xii. ANEXOS
A1. Território, carta síntese do território, 1 : 150 000
A2. Território, carta topográfica, 1 : 150 000
A3. Território, carta geológica, 1 : 150 000
A4. Território, carta de uso dos solos, 1 : 150 000
A5. Território, carta de tipos de solo, 1 : 150 000

A6. Território, carta de distribuição da ictofauna (2003), 1 : 150 000

B1. Carta de implantação no território, 1 : 25 000
B2. Panta de implantação, 1 : 5 000
Alçado Sul, 1 : 5 000

C1. Panta de implantação, 1 : 5 000
Alçado Sul, 1 : 5 000
C2. Alçado Sul, Alçado Norte, 1 : 500
Plantas de piso -2, -1, 0, 1, 2 e cobertura, 1 : 500
Corte Longitudinal HH' e Transversal BB', 1 : 500
Axonometria explodida, 1 : 1000

D1. Planta de cobertura, 1 : 100
D2. Planta de piso 0, 1 : 100
D3. Planta de piso -1, 1 : 100
D4. Planta de piso -2, 1 e 2, 1 : 100

E1. Corte transversal BB', 1 : 100
E2. Corte transversal AA', 1 : 100
E3. Corte transversal CC', 1 : 100
E4. Corte transversal EE', 1 : 100
E5. Corte longitudinal II', 1 : 100
E6. Corte longitudinal FF', 1 : 100
E7. Corte longitudinal HH', 1 : 100
E8. Corte longitudinal JJ', 1 : 100

INDÍCE DE FIGURAS

Fig.1: Carta de navegação do Guadiana, cerca do século XV
Fig.2: Travessia do Guadiana na ponte-barca de Mértola, cerca de 1950
Fig. 3: Pesca tradicional do Guadiana com rede de tresmalho
Fig. 4: Sopa de enguia à moda do Guadiana, exemplo de gastronómico da região do Guadiana
Fig. 5: Condominium for highdivers, Steven Holl
Fig. 7: House on a dam, Steven Holl
Fig. 8: Retreat for mountain climbers, Steven Holl
Fig. 9: Evolução da distribuição da população activa no concelho de Mértola, por sector económico, entre 1890 e 1990
Fig. 10: Brockhole's Visitors' Center no Reino Unido
Fig. 11: Sistema construtivo de Brockhole's Visitors' Center, no Reino Unido
Fig. 12. Procedimento de fundeamento do forte "Knock-John", um dos fortes construídos pelo arquitecto inglês Guy Maunsell no estuário do Tamisa como linha defensiva durante a Segunda Guerra Mundial
Fig. 13: Corte longitudinal do forte "Knock-John" localizado no estuário do Tamisa
Fig. 14: Estado actual do forte "Knock-John"
Fig. 15: Primeiro prémio da Bienal de Veneza 2012 para proposta de espaço público.
Fig. 16: Harbour Farm, Copenhaga, Alçado frontal
Fig. 17: Cálculo geométrico da razão em média e extrema razão
Fig. 18: Manifestação da razão áurea em fenómenos naturais, o furacão Irene apresenta o algoritmo de crescimento da sequência de Fibonacci
Fig. 19: Manifestação da razão áurea em fenómenos naturais, a estrutura de uma galáxia em espiral organiza-se segundo a razão áurea
Fig. 20: A sequência de Fibonacci e a razão áurea na composição do Parthenon de Atenas
Fig. 21: Presença da sequência de Fibonacci e suas relações presentes na anatomia humana
Fig. 22: Ilustração da actividade tradicional do Guadiana de pesca por rede de tresmalho, autor anónimo

de Mértola, transição do século XIX e do XX. Expressão clara da medida presente neste território e a sua continuídade na nova proposta de actividade para a região.

Fig. 23: Mapa da albufeira do Alqueva e aldeias ribeirinhas
Fig. 24: Evolução da população residente no concelho de Mértola, entre 1878 e 1997
Fig. 25: Evolução dos transportes fluviais, “marítimos”, existentes no rio Guadiana entre 1890 e 1971
Fig. 26: Transporte fluvial “marítimo” do rio Guadiana
Fig. 27: Unidade produtiva tradicional da região do Alentejo
Fig. 28: Embarcações tradicionais do rio Guadiana
Fig. 29: Relação de Mértola com o rio Guadiana, cerca de 1950
Fig. 30: Passageiros de um marítimo do rio Guadiana, cerca de 1950
Fig. 31: Mapa de ocupações humanas ao longo da história na região da albufeira do Alqueva
Fig. 32: Passageiros esperando o transporte marítimo, cerca de 1950
Fig. 33: Estrutura para retenção de água associada com azenhas.
Fig. 34: Moinhos de Corte-gafo, Mértola
Fig. 35: Porto para marítimos no Guadiana, cerca de 1950
Fig. 36: Bacias hidrográficas da península Ibérica
Fig. 37: Evolução da cota e do volume de água na albufeira do Alqueva desde o encerro das comportas. Fonte: EDIA, S.A.
Fig. 38: Antiga estrada que ligava Reguengos-Mourão agora submersa pelo lago do Alqueva
Fig. 39: Sub-bacias hidrográficas do Alqueva. Fonte: UALG
Fig. 40: Distribuição espacial da direcção e velocidade das correntes aquáticas, conforme a profundidade nas imediações da iunião do rio Guadiana e o Alcarrache. Fonte UALG
Fig. 41: Panorama dos mil lagos do Alqueva
Fig. 42: Distribuição espacial da temperatura da água da albufeira do Alqueva, no dia 30 de Julho, conforme a profundidade. Fonte: UALG
Fig. 43: Distribuição espacial da insolação média anual (horas), humidade relativa do ar (%) ás 9 TMG (média anual) e evapotranspiração real média anual (mm) na bacia hidrográfica do Alqueva. da equerda para a direita Fonte: UALG

Fig. 44: Distribuição espacial da temperatura do ar média anual (ºC), precipitação anual total (mm) e escoamento médio anual (mm) na bacia hidrográfica do Alqueva, da esquerda para a direita Fonte: UALG
Fig. 45: Produção de enguia a nível mundial. Fonte: FAO
Fig. 46: Composição da produção aquícola mundial em água doce. Fonte: FAO
Fig. 47: Consumo de peixe mundial anual, per capita. Fonte FAO
Fig. 48: Valor das exportações dos países desenvolvidos de bens afectos ao sector primário. Fonte FAO
Fig. 49: Valor comercial médio para os produtos com origem em pescado, em 2005. Fonte FAO
Fig. 50: Produção aquícola mundial relativamente ao ambiente de cultivo. Fonte FAO
Fig. 51: Fornecimento de pescado relativo á produção por aquacultura e captura. Fonte FAO
Fig. 52: Empregabilidade no sector das pescas, entre 1990 e 2010. Fonte: FAO
Fig. 53: Principais espécies produzidas através de aquacultura de água doce, em 2010. Fonte: FAO
Fig. 54: Evolução do estado das reservas pesqueiras mundiais. Fonte: FAO
Fig. 55: Contribuição para o consumo de pescado relativo á produção por aquacultura e captura. Fonte: FAO
Fig. 56: Jaula aquícola em processo de manutenção
Fig. 57: Produção aquícola em tanque em ambiente controlado
Fig. 58: Exemplo de jaulas aquícolas instaladas em série
Fig. 59: Simulação da exploração aquícola proposta no local de implantação
Fig. 60: Fornecimento de juvenis de enguia na Europa
Fig. 61: Variação do valor dos juvenis de enguia entre 1993 e 2007. Fonte: FAO
Fig. 62: Apanha de juvenis de enguia e o seu uso em aquacultura e consumo directo. Fonte: FAO
Fig. 63: Principais explorações aquícolas em Portugal continental
Fig. 64: Processo de exploração aquícola em jaulas de cultivo, São Paulo, Brasil
Fig. 65: Ictofauna endémica do Guadiana. Fonte: Moreira da Costa e Collares-Pereira
Fig. 66: Processo de exploração aquícola em jaulas de cultivo, São Paulo, Brasil
Fig. 67: Ictofauna endémica do Guadiana. Fonte: Moreira da Costa e Collares-Pereira
Fig. 68: Construção de uma chinampa em Vera-Cruz, México
Fig. 69: Chinampas em Vera-Cruz, México

Fig. 70: Esquema do sistema construtivo de uma Chinampa
Fig. 71: Gravura da capital Azteca, Tenochtitlan. Exemplo de cultura lacunar
Fig. 72: Primeiro prémio da Bienal de Veneza 2012. Exemplo de tipologia que pratica a apropriação de um território aquático.
Fig. 73: Carta topográfica do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000
Fig. 74: Carta de correntes e navegação do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000
Fig. 75: Carta da rede viária do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000
Fig. 76: Carta da cadastros de propriedade rústica do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000
Fig. 77: Carta geral da implantação da exploração aquícola na albufeira do Alqueva.
Escala: 1:50 000
Fig. 78: Carta geral de implantação da exploração aquícola na albufeira do Alqueva.
Escala: 1:10 000
Fig. 79: Corte territorial da exploração aquícola proposta e a sua relação topográfica com as margens da albufeira do Alqueva
Escala: 1:10 000
Fig. 80: Corte longitudinal esquema da operação funcional da exploração aquícola proposta na albufeira do Alqueva.
Escala: 1:200
Fig. 81: Administração e rampa de acesso, vista de Sul do volume suspenso.
Fig. 82: Axonometria Explodida.do centro logístico e de controlo.
Escala: 1:750
Fig. 83: Corte transversal CC' pelo laboratório e esplanada e pela rampa de acesso do volume metálico flutuante.
Escala: 1:200

Fig. 84: Corte transversal EE' pelos espaços exteriores da proposta.
Escala: 1:200
Fig. 85: Corte longitudinal HH' pelos espaços interiores do volume suspenso e espaço exterior do volume metálico flutuante.
Escala: 1:200
Fig. 86: Corte transversal AA' pelo observatório, administração, instalações sanitárias e dormitórios.
Escala: 1:200
Fig. 87: Procura do emprego do sistema de proporções da regra de ouro na execução projectual da proposta
Fig. 88: Relação entre a incidência solar e o nível da água da albufeira. Nível mínimo (145m) e máximo (152) e incidência solar nos solstícios do verão e inverno.
Fig. 89: Fases e processo de submersão e fundação da estrutura no local de implantação
Fig. 90: Vista em corte da rampa de acesso entre a plataforma ancoradouro e o espaço interior do volume metálico flutuante.
Fig. 91: Planta do piso 0, zona de embarque e carga.
Escala: 1:200
Fig. 92: Planta do piso -1, volume metálico flutuante e barca de carga
Escala: 1:200
Fig. 93: Corte longitudinal FF', dormitórios
Escala: 1:200
Fig. 94: Corte transversal BB' pelos espaços exteriores e barca de carga.
Escala: 1:200
Fig. 95: Corte transversal BB' pelos espaços exteriores e barca de carga.
Fig. 96: Vista em corte do interior do volume metálico flutuante.
Fig. 97: Planta do piso 2 do volume suspenso, Observatório e esplanada.
Escala: 1:200
Fig. 98: Planta do piso 1 do volume suspenso, laboratório e administração
Escala: 1:200
Fig. 99: Vista lateral da fachada ocidental do volume suspenso.
Fig. 100 Vista da administração para o laboratório e o bar esplanada.
Fig. 101: Alçado Norte às 00:00 do solestício de inverno

i. INTRODUÇÃO

A presente dissertação parte de uma reflexão sobre a dramática alteração que o território português do vale do rio Guadiana, a cultura das suas populações, a paisagem que ao longo da História foi sendo construída e a sua identidade que lhe é associada sofreram, com o surgimento da albufeira do Alqueva, para se materializar numa proposta de um projecto de arquitectura, concreto e viável, que possa contribuir para a reversão do progressivo declínio sócio-económico em que se encontra esta região.

O rio Guadiana, estabelecendo um nexo fluvial entre o mar e o interior do território, marcou profundamente a paisagem e a cultura alentejana, permitindo a sua ocupação desde tempos remotos. A presença humana nesta região está registada desde a pré-história, particularmente na zona do alto Guadiana, onde se encontram numerosos vestígios megalíticos, e durante as idades do bronze e do ferro, que coincidem com a ocupação lusitana do sudoeste Ibérico.

Dotado de um caudal que possibilitava a navegação de pesadas embarcações de carga, o rio permitiu que populações, actualmente sem acesso a recursos marítimos ou fluviais, possuíssem movimentados ancoradouros, tornando a

região uma via de entrada e de disseminação de mercadorias e pessoas para o interior da Península Ibérica.

As cidadelas da idade do bronze e do ferro localizavam-se no maciço rochoso que separa os dois grandes vales, o do o Guadiana e o do seu afluente Degebe, e os dois mais importantes aglomerados urbanos, Mérida e Évora, que tinham desse modo acesso ao mar. O seu carácter de passagem levou a que surgissem povoações ligadas ao rio com características defensivas e de controlo do tráfego fluvial. [1]

Ao longo da História, o rio gerou assim complexas redes de travessias e transportes, bem como possibilitou o desenvolvimento de actividades específicas e complementares à cadeia produtiva tradicional, como é o caso das pescas. Além disso, correspondendo parcialmente à linha de fronteira entre Portugal e Espanha, propiciou, através do contrabando, um outro movimento de pessoas e bens, que se prolongou até aos Século XX.

Todavia, a evolução dos sistemas rodoviário e ferroviário durante o Século XIX e XX desvalorizou o rio Guadiana enquanto meio de transporte; por outro lado, a escassez pluviométrica implicaria a construção de uma grande barragem, que permitisse o desenvolvimento da agricultura de regadio em torno do Alqueva e garantisse o abastecimento de água a todo o Alentejo. O projecto, concebido nos anos 40, durante as campanhas de produção cerealífera, esteve suspenso durante décadas por dificuldades de financiamento, só tendo sido retomado em 1995, quando a realidade regional se encontrava profundamente alterada e as práticas agrícolas a que se destinava se encontravam em progressivo abandono, em consequência das directivas europeias sobre a política agrícola comum. [2]

Estas mudanças tornaram o empreendimento aparentemente desarticulado e obsoleto, situação que foi agravada pelo adiamento da construção de uma rede de canais de distribuição da água essencial, que actualmente já se encontra quase concluída e em funcionamento.

Com a conclusão da barragem em 2002 e o seu completo enchimento em 2010, resultou a criação do maior lago artificial da Europa, com uma extensão de margem de 1100 kms e uma superfície de água de 250 km2, quando se encontra na sua cota máxima de enchimento. A

[1] Mario Saa, "As Grandes Vias da Lusitânea: o itinerário de Mário Pio", 6t, 1957-67

[2] Francisco Dias da Costa, "Maravilhoso Guadiana", 1991

Fig.1: Carta de navegação do Guadiana, cerca do século XV

MÉRTO

introdução do lago alterou totalmente a ecologia da região, diminuiu drasticamente a superfície de solo agrícola, submergiu gravuras rupestres e moinhos de água, obrigou à transladação de monumentos, e à criação de novas povoações, alterando totalmente a paisagem e a região. Resultou assim o lago do Alqueva assumir-se como um produto artificial, resultante de uma desmesurada intervenção que alterou dramaticamente as características paisagísticas da região, modificando o modo de vida das suas populações.

Que fazer perante esta desmesura? Como tornar de novo habitável esta paisagem artificial ? Como naturalizar de novo este imenso território ?

Pretende-se recuperar social, cultural e economicamente a região do vale do Guadiana, para tal, propusemo-nos pensar uma nova ocupação física para o lago, que procurasse reverter o gesto desmesurado da introdução do lago, transformando essa desmedida num novo recurso, no qual se pudessem reflectir as reais necessidades da região e dialogando com algumas das práticas tradicionais das populações que a habitam. Propusemo-nos desse modo conceber para o lago do Alqueva um programa de aquicultura que, ao mesmo tempo, trouxesse um novo modelo de ocupação territorial. A implantação de uma exploração aquícola no Alqueva permitiria complementar as actividades agrícolas da região e contrabalancear a perda de solo agrícola.

Este programa, se fosse bem sucedido, poderia fornecer o impulso económico necessário para garantir a sustentabilidade das populações, através das pescas e aquacultura e das actividades complementares, inserindo-as numa dinâmica económica global. De facto, a proposta, visando aumentar os recursos piscícolas, não atende apenas ao Alentejo e à região do Alqueva, mas procura responder a uma necessidade crescente, a nível global, de produção de alimentos. [3]

Desde tempos remotos que o peixe é considerado um alimento de luxo, inacessível à maioria da população, abundante apenas nas regiões litorais e próximas dos rios. Os mais abastados possuíam tanques em suas casas onde mantinham os peixes vivos para consumo e que mais tarde dariam origem às piscinas, mantendo a etimologia da sua função original. [4]

Todavia, a explosão do consumo de peixe no Século XX e XXI levou ao quase esgotamento

Fig.2: Travessia do Guadiana na ponte-barca de Mértola, cerca de 1950

[3] "The State of World Fisheries and Aquaculture", FAO, Rome, 2012

Fig. 3: Pesca tradicional do Guadiana por rede de tresmalho

dos recursos pesqueiros mundiais. As novas tecnologias de pesca com recurso a sonar e satélite, e os métodos de captura por sucção ou por arrasto com redes de malhas industriais muito finas levaram a que, o volume de peixe actualmente existente nos oceanos, seja um décimo do volume verificado em 1950. No entanto, a grande causa do estado actual das reservas pesqueiras, relaciona-se com o crescente aumento demográfico mundial e a consequente procura alimentar, levando à progressiva extinção de inúmeras espécies, rompendo assim as cadeias alimentares e o equilíbrio natural das mesmas. A FAO (Food and Agricultural Organization) e a WWF (World Wide Foundation) são unânimes ao apontar 2050 como a prazo em que os oceanos se esgotarão de peixe, seguindo o ritmo de captura actual. Sem a ictofauna para exercer um controle sobre a população de algas, surgirão rapidamente bolsas de vegetação aquática, nocivas ao ser humano, nas zonas costeiras, tornando-as inabitáveis. [5]

Actualmente, sem recurso a formas de produção alimentar como a aquacultura, seria impossível alimentar a população mundial. A aquacultura apresenta-se assim como uma alternativa sustentável à sobrepesca, pois permite a regeneração natural dos recursos pesqueiros, o desenvolvimento da ictofauna no seu habitat natural e a preservação das espécies endémicas.

Esta proposta visa também contribuir para o combate da escassez alimentar, problema que progressivamente se agrava com o aumento demográfico a nível global, através do fornecimento de um bem essencial e de qualidade produzido de forma sustentável e rentável, pretende-se também recuperar práticas e actividades da região que se encontram em profundo declínio, garantindo a sua preservação por um novo uso através de um novo modelo económico e sustentável centralizado na albufeira do Alqueva.

O programa pressupõe a possibilidade de transformar o plano de água num vasto sistema de aquacultura, cuja gestão seria assegurada por uma estrutura implantada no meio do lago. Esta estrutura é composta por um conjunto de espaços autónomos que servem como local de armazenagem do pescado produzido, de instalação para os serviços de controle e da investigação e espaços de apoio a embarcações e a trabalhadores e visitantes. Tornando-se um ponto de referência na paisagem, a nova ilha, ao mesmo tempo porto e farol, teria também como função propiciar novos modos de observação, seja

[4] Inês Ornellas, "Falas do mar e do rio: Do Mar à Mesa passando pelo Rio", Mértola, 2012

[5] "The State of World Fisheries and Aquaculture", FAO, Rome, 2012

da paisagem envolvente, seja dos céus que cobrem o lago.

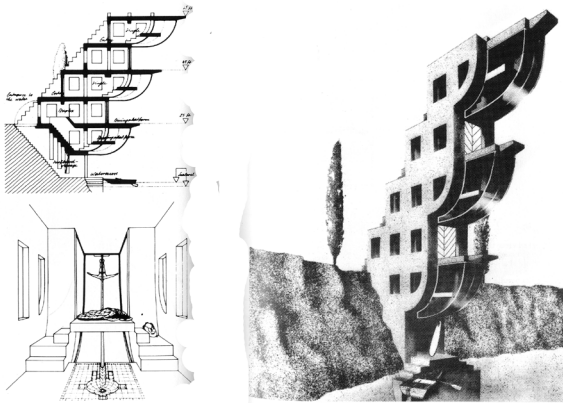
Apesar de a proposta se debruçar exclusivamente sobre indústria aquícola no Alqueva, é possível expandi-la também a uma produção agrícola intensiva assente em sistemas biopónicos que tirem partido dos resíduos aquícolas, focando o desenvolvimento regional sobre o sector primário.

A proposta contém uma dimensão utópica, que se pretende viabilizar como uma possibilidade de desenvolvimento para a região, em concordância com os critérios estabelecidos. Optou-se pela via utópica de modo a explorar e levar ao limite quaisquer conceitos que nela decorram sem qualquer condicionante legislativa, económica ou construtiva.

Entendeu-se também desenhar apenas a estrutura logística e de controlo de toda a exploração delegando a escolha dos tipos de tanques e jaulas para as especialidades envolvidas em tal empreitada; o foco na estrutura pretende o desenvolvimento de uma categoria tipológica específica para o sítio e a função a desempenhar, sempre atendendo à sua singularidade e especí-

Fig. 4: Ensopado de enguia à moda do Guadiana, exemplo de gastronómico da região do Guadiana

Fig. 5: Condominium for highdivers, Steven Holl; exemplo de tipologia adaptada à sua função

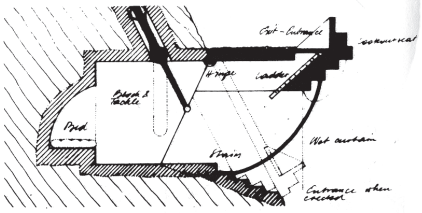


ficidade, à semelhança das tipologias funcionais desenhadas por Steven Holl. [6]

A opção pela actividade aquícola prende-se com as reais necessidades sócio-económicas do território, enquanto que o desenho da estrutura se trata de um exercício de arquitectura onde se procura desenhar uma tipologia lacunar, adaptada especificamente ao lago do Alqueva, e que pode ser aplicada conjuntamente com outros programas.

Desenvolve-se a presente dissertação em diversos momentos. Ela parte da análise do território em que se actua, através da recolha de dados geográficos e históricos que possibilitem compreender as suas características naturais e culturais, de modo a ponderar uma intervenção, ao mesmo tempo utópica, viável e em continuidade com as práticas e tradições da região. A recolha de informação incide particularmente sobre as características biofísicas do território, sobre a dimensão antropológica das populações que nele habitam e as tipologias construtivas tradicionais e suas diferentes articulações funcionais, procurando compreender os seus modelos e sinergias entre as actividades e o território e a forma de habitar o vale do alto Guadiana português.

[6] Steven Holl, "Pamphlet Architecture 1-10", Princeton Architectural Press, New York, 1998


Cut-through
Hinge
Ladder
Bed
Net curtain
Drain

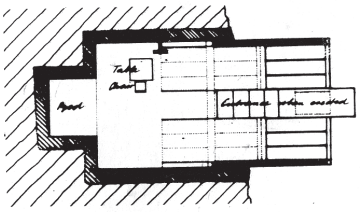
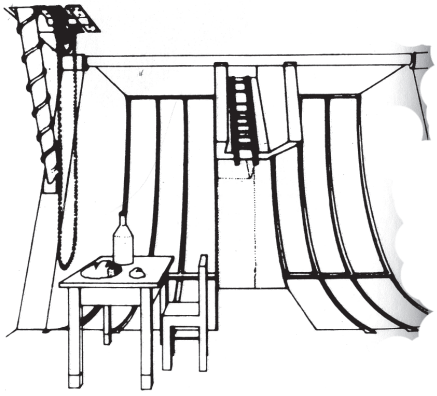
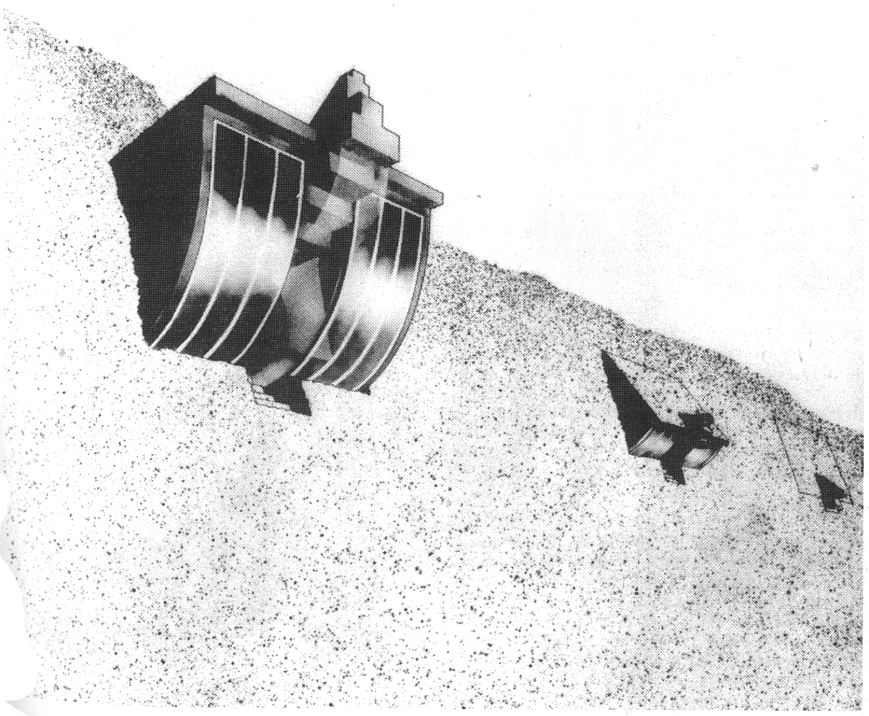
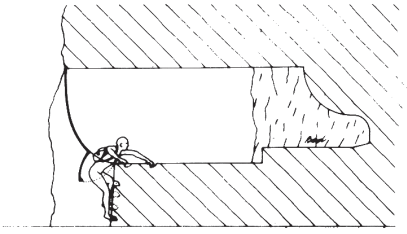
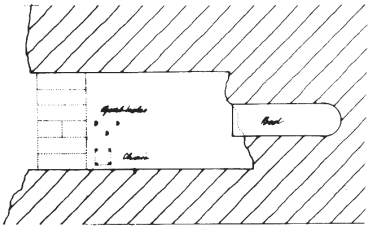


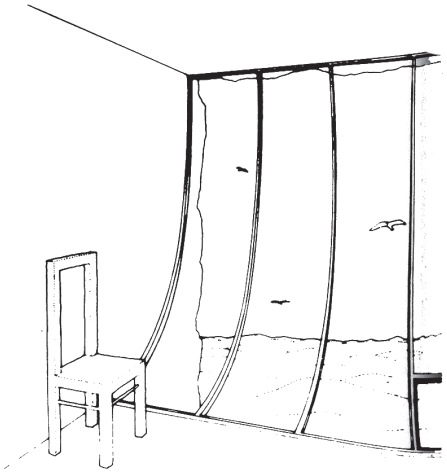
Table
Chair
Bed

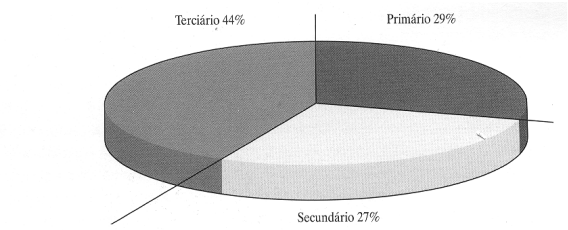




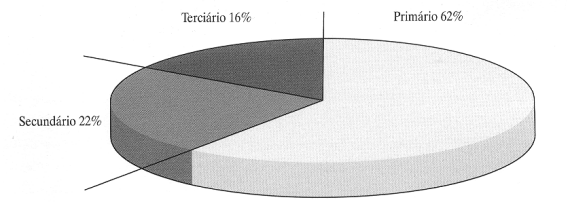



Bed
Chair





1990



1890

Fig. 7: House on a dam, Steven Holl, exemplo de tipologia funcional

Fig. 8: Retreat for mountain climbers, Steven Holl, exemplo de tipologia fuuncional

Da recolha de dados geográficos e históricos sobre a região, procurou-se identificar as causas para o acentuado declínio sócio-económico que nela se vive e tecer uma proposta de actividade que reverta a actual situação num benefício, invertendo a degradação sócio-económica e que se desenvolva de acordo com os princípios e práticas culturais ancestrais impressas no território.

Resultou a definição de uma tipologia centrada num modelo funcional implantado no centro do lago, com uma vertente logística, de apoio à actividade aquícola, à gestão e à investigação, e uma outra, de observação, seja da paisagem envolvente, seja do céu, tirando partido das excepcionais condições da região e da implantação da edificação. A exclusividade aquática, a proximidade das aldeias ribeirinhas e das margens e o modelo funcional da actividade proposta foram definidos segundo os critérios estabelecidos pela estratégia de regeneração sócio -económica pretendida.

Em seguida realizou-se uma pesquisa complementar à inicialmente efectuada, dirigida para a actividade aquícola, pela qual que se pro-

Fig. 9: Evolução da distribuição da população activa no concelho de Mértola, por sector económico, entre 1890 e 1990

Fig. 10: Brockhole's Visitors' Center no Reino Unido

curaram identificar os equipamentos, práticas, aspectos técnicos e genéricos e todas as condicionantes, de forma a permitir desenhar e planificar uma exploração aquícola de forma viável e funcional. Esta pesquisa foi feita com recurso a entrevistas a especialistas, visitas a instalações aquícolas e à consulta de manuais técnicos da actividade. A aquacultura engloba várias áreas científicas e técnicas, das quais não se pretende um domínio completo, apenas se procurou um conhecimento geral da actividade de forma a compreender as condicionantes à planificação de uma estrutura aquícola. O papel da arquitectura num projecto desta natureza limita-se ao desenho e planeamento, enquanto que a planificação técnica é sempre do âmbito de outras áreas científicas que pertencem ao conjunto de especialidades incorporadas no projecto.

Que seja do nosso conhecimento, na nossa pesquisa não foi encontrado nenhum edifício que conjugue a mesma tipologia e programa que a nossa proposta contém. Foram, no entanto, identificados diversos projectos que facultaram várias soluções construtivas e tipológicas que contribuiram de forma essencial para o desenvolvimento da proposta desta dissertação:

Fig. 11: Sistema construtivo de Brockhole's Visitors' Center, no Reino Unido

O projecto das "Harbour farms dos "Effekt architects and Konvers"" são um conjunto de intervenções arquitectónicas/sociais em várias cidades costeiras da Dinamarca, consiste de reabilitar as estruturas portuárias obsoletas e em desuso e reconvertê-las em estruturas polivalentes ao serviço da população. A estrutura possuí uma vertente de produção aquícola e agrícola para consumo em equipamentos de restauração também constituintes da antiga estrutura portuária. São também contemplados espaços sociais para a cidade como zonas balneares, de desportos náuticos e mergulho e simples praças urbanas exemplificado o emprego de usos e actividades de forma paralela numa estrutura arquitectónica, ao serviço das necessidades sócio-económicas da população.

O projecto de "Brockholes Nature Visitor's Center", pelos "Adam Kahn Architects", situa-se na reserva natural de Brockhole's no Reino Unido. A reserva natural de Brockholes caracteriza-se por ser uma área pantanosa onde a drenagem e tradicional fundação de estruturas gera irreverssíveis danos ecológicos numa área já por si debilitada e protegida, construtivamente, o centro exemplifica uma forma de fundação para estruturas aquáticas que não requer a movimentação de

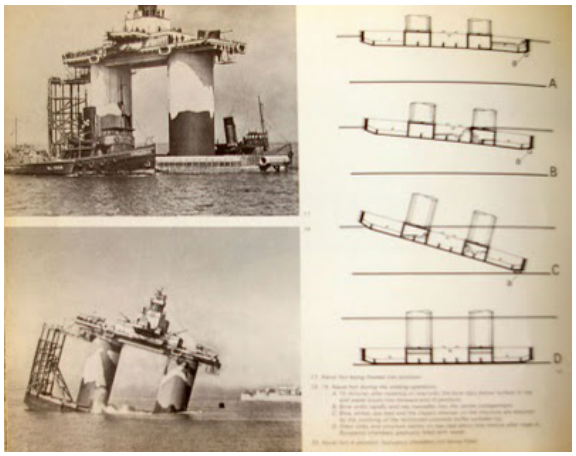


Fig. 12: Procedimento de fundeamento do forte "Knock-John", um dos fortes construídos pelo arquitecto inglês Guy Maunsell no estuário do Tamisa como linha defensiva durante a Segunda Guerra Mundial

terras. Recorre a um sistema de flutuadores para criar uma base estável acima do nível da água onde são implantadas os espaços propostos. A condição flutuante da plataforma dita que as estruturas dos próprios espaços tenham de ser móveis e articuladas para não cederem com a ondulação do meio aquático.

Os fortes navais no estuário do rio Tamisa foram desenhados por o arquitecto inglês Guy Maunsell durante a Segunda Guerra Mundial como linha de defesa contra invasões terrestres e como torres de vigia para os constantes bombardeamentos alemães. Trata-se de um conjunto de várias tipologias bélicas aquáticas, extremamente interessantes tanto do ponto construtivo como formal. Tem-se verificado a reconversão de uso em várias destas estruturas embora muitas ainda continuem ao abandono, são exemplo dessas reconversões o H.M.Fort "Sunk Head" que foi adaptado a uma pousada e restaurante e o H.M. Fort "Tongue Sands" onde decorre um concurso de arquitectura para a sua reconversão num laboratório astronómico. Para esta dissertação analisaram-se todos estas estruturas e suas características arquitectónicas e construtivas, das quais se destaca o H.M.Fort "Knock John" por ser o que mais se adapta aos objectivos e ambiente

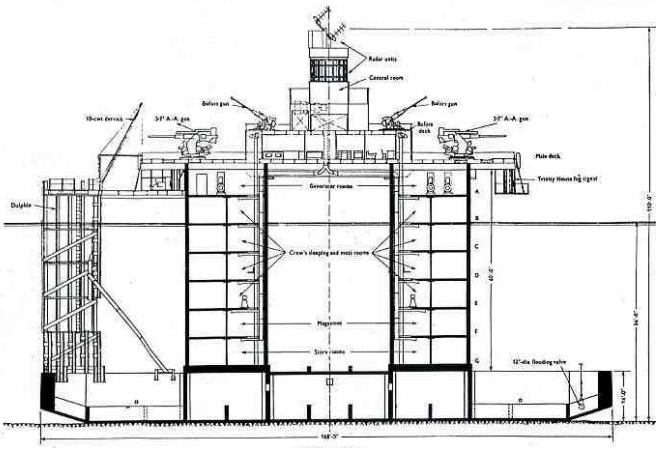


Fig. 13: Corte longitudinal do forte "Knock-John" localizado no estuário do Tamisa

que se pretende para a proposta descrita na dissertação, tanto pela estrutura em si como por os métodos de construção e implantação que foram fundamentais na execução da proposta.

Com a pesquisa realizada iniciou-se o processo de desenho e planeamento da exploração aquícola e da sua estrutura logística, recorrendo-se a vários casos de estudo que contribuíram com soluções técnicas e arquitectónicas para a estrutura proposta. Efectuaram-se vários ensaios com recurso a plantas, cortes, alçados e maquetes, até conseguir incorporar todas as condicionantes técnicas e critérios definidos numa proposta que se enquadre no perfil de objectivos estabelecidos. Uma vez a estrutura definida, procurou-se torná-la construtivamente viável, desenvolvendo os sistemas técnicos e arquitectónicos adequados à sua natureza e ao meio em que se insere. Optou-se por desenvolver uma estrutura central logistica de controlo da exploração aquícola e de apoio aos diversos locais de exploração dispersos por todo o lago do Alqueva

O Capítulo II diz respeito ao território em estudo. Apresenta o conjunto dos levantamento das características geográficas, antropológicas, ambientais e biofísicas que nele decorrem bem

Fig. 14: Estado actual do forte “Knock-John”

e estabelece-se a forma como o tema da medida nele se adequa. Descreve também, mais especificamente, a albufeira do Alqueva atendendo aos mesmos tópicos numa lógica de comparação e análise entre a condição anterior e a posterior à aplicação da medida materializada pela introdução do lago.

O capítulo III aborda o tema da aquacultura, da escassez alimentar e a sua relevância sócio-económica bem como os aspectos ténicos relacionados com a actividade.

No capítulo IV é estudada a albufeira do Alqueva e as suas características biofísicas, os impactos sobre a região e populações ao nível sócio-económico, ambiental, antropológico e paisagístico e as possiblidades da introdução de sistemas de exploração aquícolas neste território. Após definida a estratégia proposta, procurou-se conhecer em detalhe o processo de produção aquícola e os vários sistemas de cultivo e equipamentos associados, bem como as suas condicionantes, vantagens e desvantagens , de forma a planificar um sistema que se adequasse à sua implantação no Alqueva, o que exigiu o aprofundando da investigação relativamente ao suporte físico e ecológico da região, à sua vocação para

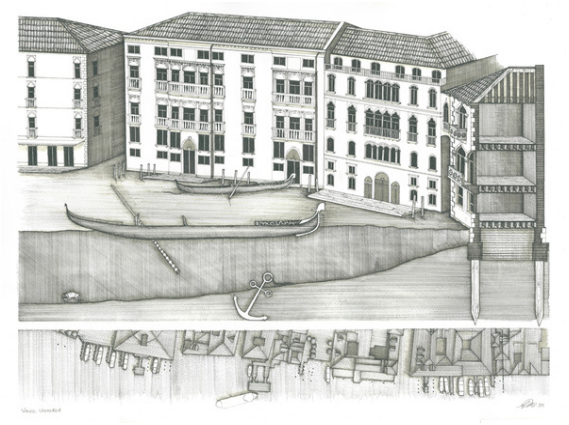


Fig. 15: Sistema de fundação por estacarias em baixios da cidade de Veneza

suportar tal actividade e às interacções com os vários sistemas de cultivo possíveis.

O capitulo V justifica a escolha do local de implantação,enquanto o capítulo VII descreve o planeamento da exploração e estrutura nas suas componentes funcionais, técnicas e construtivas e os seus possíveis usos.

Com base na investigação e na prática projectual de arquitectura, o capítulo VII desenvolve uma tipologia que cumpre os critérios estabelecidos de regeneração sócio-económica e preservação das práticas tradicionais e que permita o eficiente funcionamento da actividade nos espaços funcionais propostos, complementando a investigação prévia com pesquisas específicas em relação a equipamentos e questões que surgiram durante o desenvolvimento do projecto, tendo como resultado final um projecto de arquitectura que satisfaça as necessidades funcionais de uma exploração aquícola e contribua o desenvolvimento desejado para a região.

No capítulo VIII são tecidas algumas considerações finais sobre as questões abordadas e as conclusões que se retiraram do desenvolvimento desta proposta, reforçando a responsabili-

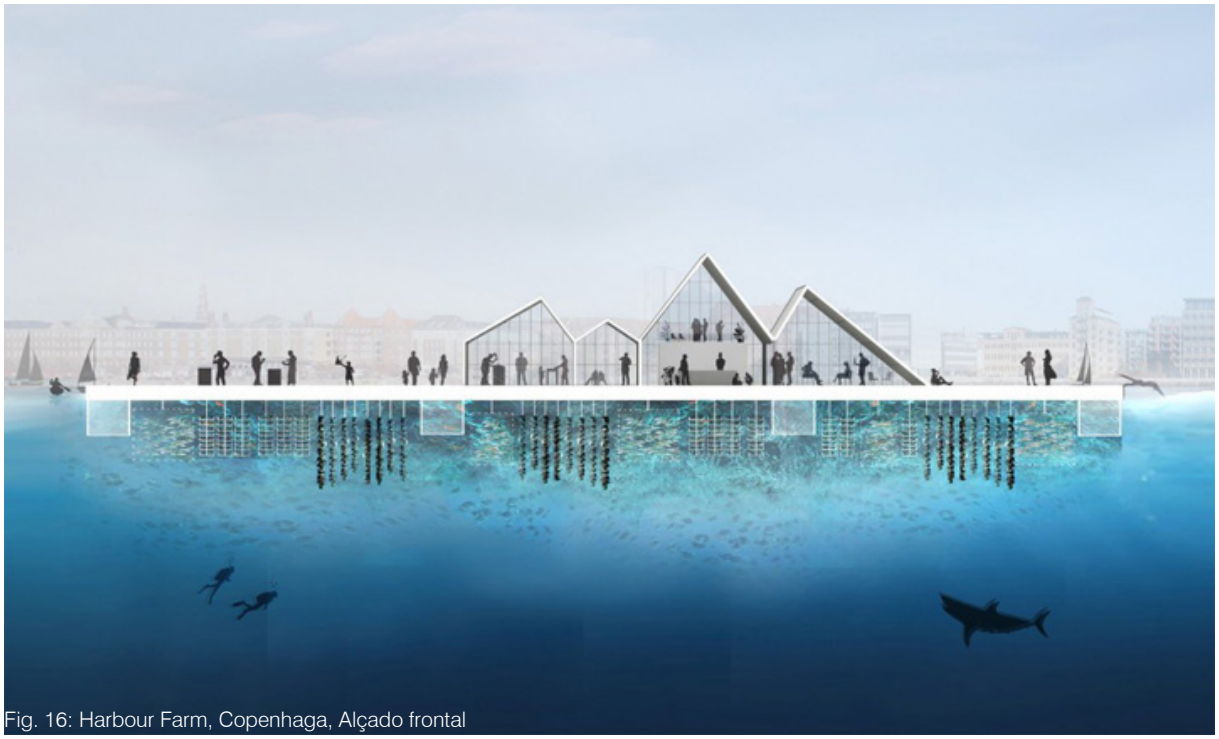


Fig. 16: Harbour Farm, Copenhaga, Alçado frontal

dade da arquitectura como veículo de desenvolvimento das populações e lugares e a importância do seu papel na qualidade de vida humana e ambiental dos habitantes de um determinado território.

Da investigação efectuada resultou a definição de uma tipologia centrada num modelo funcional implantado no centro do lago, com uma vertente logística de apoio à actividade aquícola, à gestão e à investigação, e uma outra de observação, seja da paisagem envolvente, seja do céu, tirando partido das excepcionais condições da região e da implantação da edificação.

Apesar de a proposta se debruçar exclusivamente sobre indústria aquícola no Alqueva, é possível expandi-la também a uma produção agrícola intensiva, assente em sistemas biopónicos que tirem partido dos resíduos aquícolas, focando o desenvolvimento regional sobre o sector primário.

A proposta parte da consideração de um conjunto de possibilidades construtivas e modos de habitar o território definido pelo lago do Alqueva, mas pretende que a construção de uma tipologia aquática no Alqueva abra novas possibilidades de habitar este território e a exploração de actividades económicas assentes no lago como meio de produção que desenvolvam uma nova cultura regional em torno do lago do Alqueva e que se enquadre no perfil histórico e cultural da região.

Foram determinantes a entrevista à Dra. Maria Teresa Dinis e as visitas à Piscifactoria, em Badajoz, e às instalações do "Centro de Estudos Marinhos" da Universidade do Algarve, para compreender o tipo de espaços e equipamentos envolvidos numa actividade desta natureza

ii. DISCUSSÃO DE MEDIDA OU DESMEDIDA

2.1. DEFINIÇÃO DE MEDIDA

Os matemáticos gregos, na procura humana de categorizar e racionalizar o Universo que habitamos, encontraram padrões que se repetem na natureza e descobriram uma lógica neles.

A divisão em média e extrema razão de Euclides, também chamada de a proporção áurea, foi aplicada na arte desde a Antiguidade e ficou conhecida como o número de Phideas, em homenagem o escultor responsável pela sua aplicação na construção do Parthenon, em Atenas.

A divisão em média e extrema razão é uma equação quadrática, que pode ser resolvida matematicamente ou geometricamente. A resolução da equação através da geometria faz-se com recurso a uma sequência de quatro órbitras circulares aplicadas sobre um segmento de recta de uma qualquer dimensão.

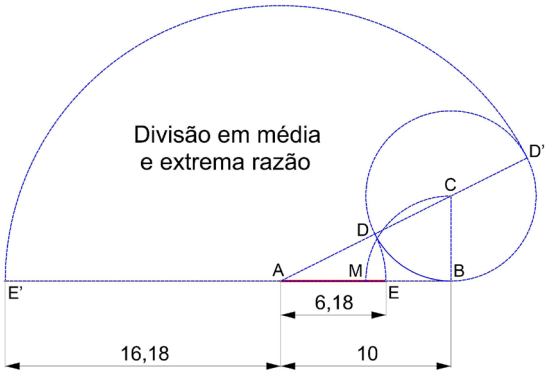
As naturezas geométricas de uma figura curva e uma planar, distinguem-se na forma como são medidas, linearmente ou angularmente, mas relacionam-se por quantificarem espacialmente o mesmo referencial e poderem desempenhar ope-

rações matemáticas complexas, como descrito por Pitágoras e Euclides. Estas duas naturezas distintas são geradoras de todas as outras formas do nosso universo, ou seja, um circulo ou uma esfera segmentada em rectas nunca será um circulo ou uma esfera perfeita mas ambos se encontram presentes neste universo em todas as suas possíveis variantes geométricas.

Da complexidade das inúmeras possíveis operações e variações da forma que surgem no universo, através das várias relações entre rectas e curvas, verifica-se uma dualidade que permita identificar um conjunto e os seus limites;

O desenvolvimento lógico de qualquer padrão deriva sempre da sua divisão em média e máxima razão, ou seja, uma razão aproximada entre vectores dimensionais siméreicos paralelos, de 0,618A ou 1,618A.

Em 1202, Leonardo Fibonacci na sua obra Liber Abac, introduziu na Europa Ocidental uma sequência de números inteiros, na qual os primeiros dois termos são 0 e 1 e a cada termo subsequente corresponde a soma dos dois precedentes (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, …). Já tinha sido referida anteriormente por matemáticos indianos e ficou



10 . 0,618 = 6,18

10 . 1,618 = 16,18

Fig. 17: Cálculo geométrico da razão em média e extrema razão

[7] Mario Livio, "The Golden Ratio: The Story of Phi, The World's Most Astonishing Number", Broadway Press, New York, 2002

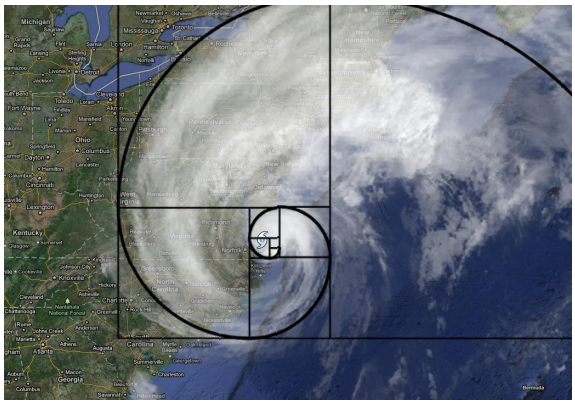


Fig. 18: Manifestação da razão áurea em fenómenos naturais, o furacão Irene apresenta o algoritmo de crescimento da sequência de Fibonacci

Fig. 19: Manifestação da razão áurea em fenómenos naturais, a estrutura de uma galáxia em espiral organiza-se segundo a razão áurea

conhecida como a sequência de Fibonacci. [7]

A sequência define um algoritmo de crescimento e a sua representação geométrica traduz-se numa espiral crescente. Surge em naturalmente em configurações biológicas como as espirais de pétalas das pinhas e no padrão de crescimento das folhas e ramos de seres vegetais, nas conchas de moluscos, bem como nas proporções do corpo humano. É aplicada desde o mercado financeiro, a ciência da computação e na teoria dos jogos. [8]

.

Le Corbusier recorreu à sequência de Fibonacci para estabelecer o seu sistema métrico Modulor e para determinar proporções entre elementos formais. É também aplicada na afinação e composição musical, da qual um exemplo é a "Música para Cordas, Percussão e Celesta" de Bela Bartok.

Matematicamente, a sequência de Fibonacci é obtida pela adição dos termos dos valores anteriores e a razão áurea pera divisão dos mesmos termos, o resultado obtido é próximo da divisão em média e extrema razão e cada vez mais próximo, por milionésimos, da razão áurea com o progressivo desenvolvimento da sequência.

[8] Paolo Portughesi, "Nature and Architecture", Milão, 2002

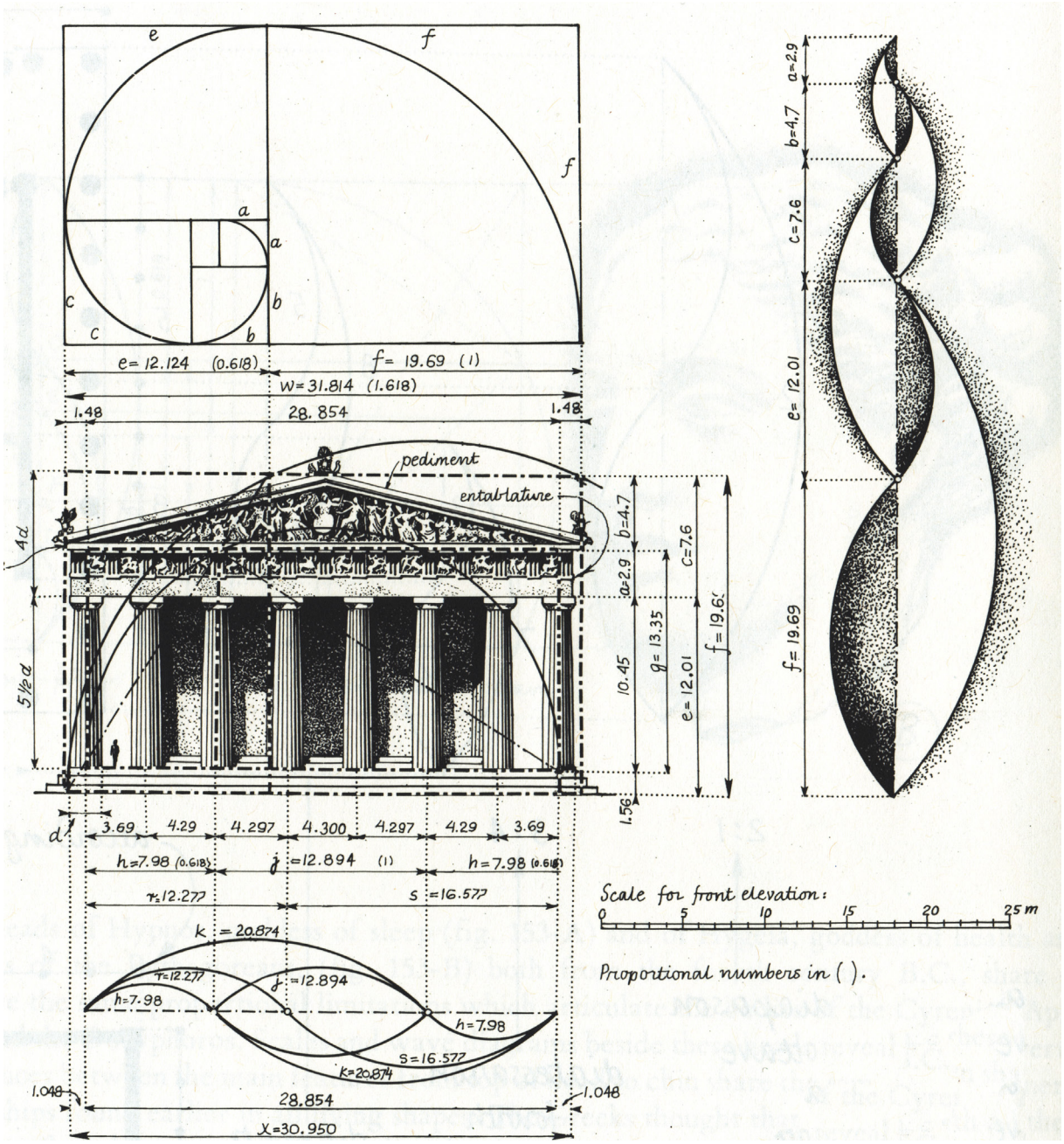


Fig. 20: A sequência de Fibonacci e a razão áurea na composição do Parthenon de Atenas

Verifica-se ocorrências particulares no padrão da sequência de Fibonacci, são exemplo:

a) o número de Keith é um número inteiro superior a 9, em que os seus valores, ao começar uma sequência de Fibonacci, alcançam posteriormente o referido número.

Os números de Keith conhecidos são (14, 19, 28, 47, 61, 75, 197, 742, 1104, 1537, 2208, 2580, 3684, 4788, 7385, 7647, 7909, 31331, 34285…) e formam eles um outro algoritmo de crescimento, derivado da sequência de Fibonacci e da razão áurea.

b) o número 47 na surge na sequência de fibonacci depois de dois termos anteriores serem 4 e 7 (4, 7, 11, 18, 29, 47), igualmente numa sequência Tribunacci, o 197 tem o mesmo comportamento (1+9+7= 17, 9+7+17= 33, 7+17+33= 57, 17+33+57= 107, 33+57+107= 197).

c) outra sequência ocorre por o padrão de Fibonacci ser composto maioritariamente por números primos e, só pontualmente, surgirem números não primos.

Como a razão áurea ocorre espontaneamente nas Natureza, poder-se-á verificar qual o resultado da ocorrência de números não primos na sequência de Fibonacci através da observação dos padrões de pétalas de pinhas ou nas carapaças de determinados moluscos para aferir se estas sub-sequeências se reflectem na Natureza. [9]

Também se pode verificar a ocorrência da razão áurea na arquitectura, tanto na erudita como na vernacular, onde as suas proporções são instintivamente apelativas estética e funcionalmente sendo assim aplicada de forma exaustiva, consciente ou inconscientemente. Tal reflecte-se no modo e sensibilidade que é reconhecida em comum na arquitectura vernacular e na erudita, ou seja, há um conjunto de preocupações na composição, tanto na vernacular que é ditada pelas exigencias funcionais motivadas pela necessidade, como na na erudita em que seguem organizam-se em função de uma determinada organização.

A medida é definida por duas existências: a essência de algo que pode existir independentemente do sítio (*Horah*), e a identidade de um determinado lsítio (*Topos*). Neste caso interpretamos *Horah* como a paisagem cultural gerada pelaacção humana e *Topos* como a paisagem natural como as características físicas de determinado território. A medida natural inerente a o que um território é, ditada pela

[9] Mario Livio, "The Golden Ratio: The Story of Phi, The World's Most Astonishing Number", Broadway Press, New York, 2002

[10] Augustin Berque, "Medida e desmedida em Arquitectura: Places and forms in Modern Age", Évora, 2012

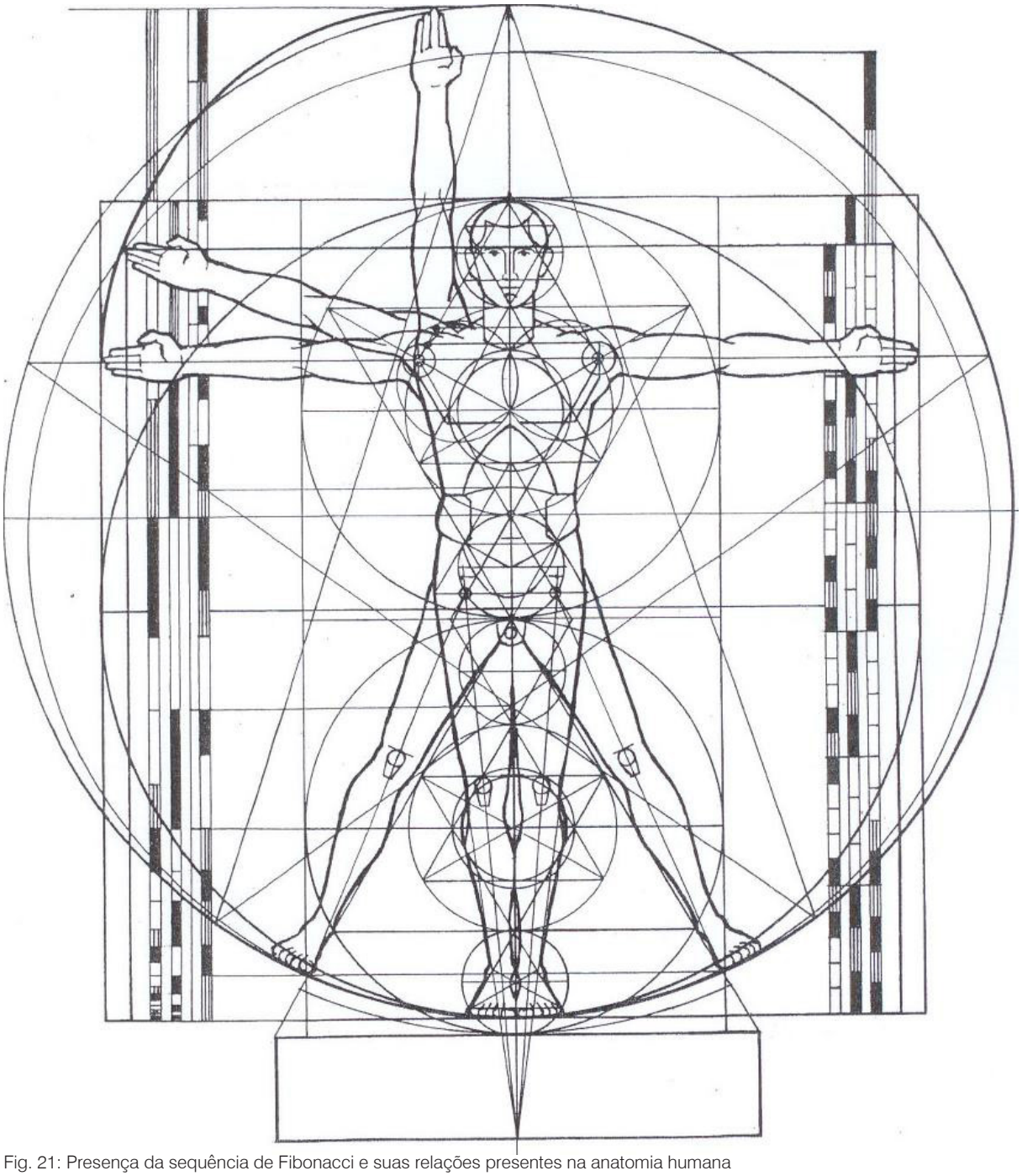


Fig. 21: Presença da sequência de Fibonacci e suas relações presentes na anatomia humana

associação de *Horah* com *Topos*.

A medida define a identidade. O princípio da identidade é o mesmo que o da máquina, isto é, a máquina faz aquilo que projectada para fazer e esse facto define a sua identidade. Assim, num território, a sua identidade é definida por aquilo que ele faz; as suas populações e a culturas. A medida e a identidade estabelecem a relação entre a identidade natural e cultural de um sítio.. [10]

Importou assim para a proposta desta dissertação considerar uma razão áurea entre o equilíbrio entre a identidade e a medida para que possa gerar uma nova identidade cultural Procurou-se materializar através da composição e organização dos elementos arquitectónicos em concordância com uma determinada ordem de equilíbrio entre o funcional e o utópico com a finalidade de integrar a proposta de acordo com a paisagem cultural e como um objecto naturalizado em harmonia com o envolvente.

2.2. REFERENCIAR A MEDIDA

O processo de determinar se uma medida é adequada ou não, é sempre uma operação de comparação. Singularmente, uma medida é apenas um valor sem certo ou errado, no entanto, quando posicionado num referencial ou comparado com outra medida, forma uma operação com um produto verdadeiro.

O referencial é algo sobre o qual as várias medidas são possíveis e se quantificam; entendemos assim o território no seu todo, em que a medida vai ser aplicada, como o referencial sendo este mesmo a medida de origem ou medida natural.

Entendemos uma medida como sendo mais que uma simples quantificação de algo; podem considerar-se medidas alguns comportamentos como rotinas e tradições ou actividades e práticas que se desenvolvam em determinados contextos. Considerámos a cultura do vale do Guadiana português, assim como as suas práticas e tradições, como a medida natural deste território, uma vez que todo ele foi construído durante milénios com base em determinadas características que obedeciam às exigências de sobrevivência e

Fig. 22: Ilustração da actividade tradicional do Guadiana de pesca por rede de tresmalho, autor anónimo de Mértola, transição do século XIX e do XX. Expressão clara da medida presente neste território e a sua continuídade na nova proposta de actividade para a região.

sustentabilidade apresentadas pela região, isto é, a paisagem do vale do Guadiana foi sendo moldada por uma medida ditada pelas práticas e tradições que nele se desenvolviam definindo assim a sua paisagem cultural. [10]

Entendemos também a introdução da albufeira do Alqueva como uma desmedida em relação à medida natural do território por esta ser algo possível, no entanto, não resultante da medida natural resultando num desequilíbrio e desajuste de toda a paisagem cultural e natural.

Poder-se-á operar sobre esta desmedida, incrementando-a de outra medida de modo a equilibrar e ajustar á medida do território. É possível adequar a paisagem cultural á desmedida em concordância com a medida natural.

Este facto leva-nos a ponderar a medida incorporada na nossa proposta, de forma a repor esse equilíbrio que foi perdido pela introdução da albufeira, mas sem afastar ainda mais o referencial da sua origem.

Para tal, procurou-se introduzir na proposta e seu planeamento as medidas naturais do território, para que esta se identifique com a região e a sua cultura e, ao mesmo tempo, seja derivada da desmedida que o lago representa, contendo um conjunto de propostas utópicas para o território, que se destinam a integrar e naturalizar esta desmedida que é a albufeira no território.

O surgimento do lago do Alqueva pode ser considerado uma desmedida pois introduz uma novidade no território. Introduz algo desmesurado que não surgiu naturalmente nem havia registo na cultura do vale do Guadiana. Apesar de ser uma barragem, a sua dimensão e impacto sobre as populações e o território ultrapassa qualquer gesto que se conheça na região, e para a qual, apesar do emprego da água no regadio e da produção eléctrica, tem sido verificada uma inaptidão na sua rentabilização que justifique um acto tão radical sobre uma cultura tão definida como a do vale do Guadiana. Consideramos assim, que se verifica uma desadequação e desequilíbrio neste território em consequência da introdução da albufeira do Alqueva.

Para repor esse equilíbrio que foi perdido, sem afastar ainda mais o referencial da sua origem, procuraram-se introduzir na proposta e seu planeamento as medidas tradicionais de ocupação do território relativamente à navegação e actividades relacionadas com o rio Guadiana, para que a pro-

[10] Tim Ingold, "The perceptions of the environment: essays on livelihood, dwelling and skilling", Routledge, London, 2000

posta se identifique com a região e a sua cultura e, ao mesmo tempo, seja derivada da desmedida que o lago representa, contendo um conjunto de propostas utópicas para o território, que se destinam a integrar e naturalizar esta desmedida que é a albufeira no território.

De facto, verifica-se que, ao introduzir uma novidade que incorpore e faça uso das tradições milenares deste território mas que também pertença à desmedida incontornável representada pelo lago, é possível estabelecer uma relação cultural entre as duas, levando à naturalização da albufeira do Alqueva e reequilibrando a medida natural através de uma medida cultural; um acto que por si mesmo poderia ser considerado uma desmedida torna-se numa medida quando exercido sobre a albufeira e a desmedida que esta representa. [11]

[11] Mario Livio, "The Golden Ratio: The Story of Phi, The World's Most Astonishing Number", Broadway Press, New York, 2002

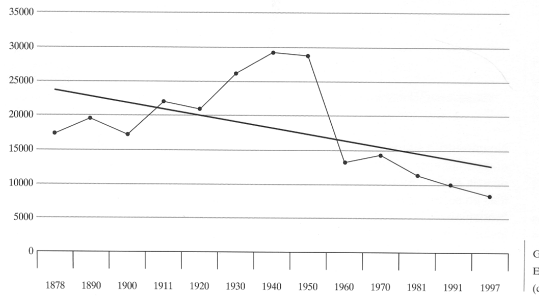
iii. O VALE DO GUADIANA: UMA REGIÃO PERTURBADA

3.1. TERRITÓRIO DO GUADIANA

O território português do vale do Guadiana foi desde sempre uma região marcada e habitada por uma população que conseguiu tirar o máximo partido possível dos recursos disponíveis. O isolamento e a necessidade de autossuficiência geraram bens muito valiosos que se manifestam em diversas práticas culturais. A gastronomia alentejana, muito rica pelo saber de conjugar poucos e pobres ingredientes em pratos requintados, é um bom exemplo do modo como as populações alentejantas se adaptaram aos recursos disponíveis e tiraram deles o máximo partido. Este saber muito característico reflecte-se de igual forma nas expressões elementares do modo de sobrevivência, isto é, foi encontrada uma medida de equilíbrio entre o que o território fornecia e o que o ocupante recolhia, que se complementam e beneficiam mutuamente. [12]

Recentemente, no século XX, o caudal do rio Guadiana foi severamente afectado pela construção de barragens como as do Alqueva e Pedrogão que, além das que se encontram a jusante em território espanhol, reduziram-no a uma

[12] Tim Ingold, "The perceptions of the environment: essays on livelihood, dwelling and skilling", London, 2000



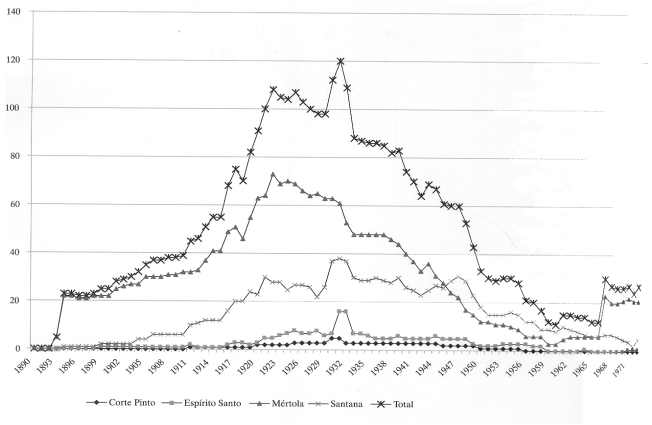


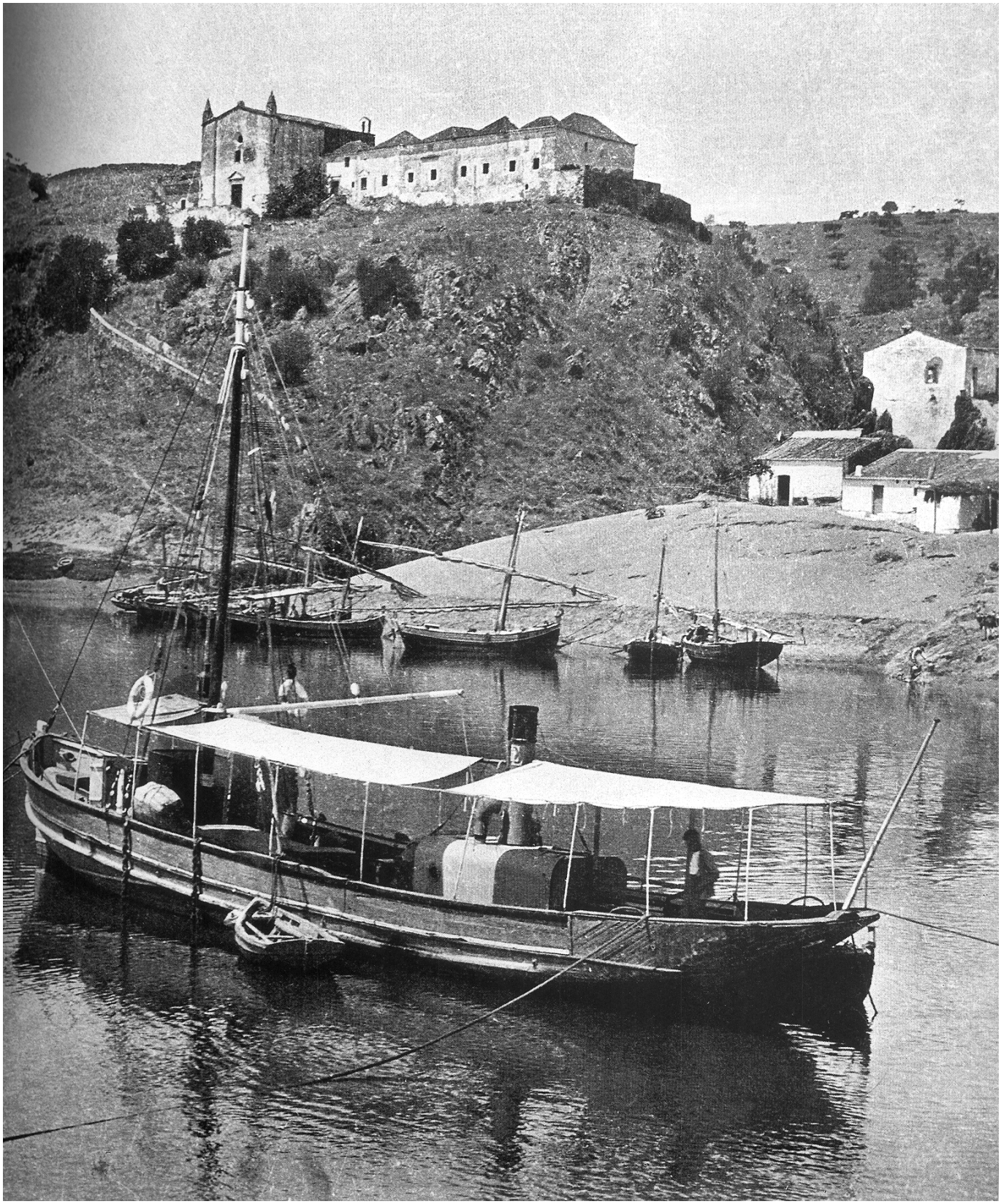
Fig. 23: Mapa da albufeira do Alqueva e aldeias ribeirinhas

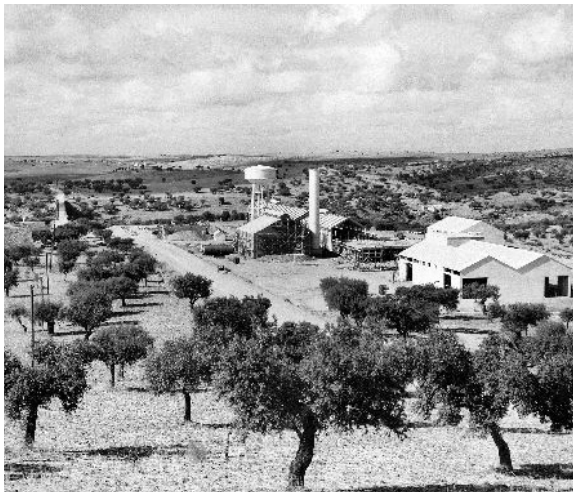
Fig. 24: Evolução da população residente no concelho de Mértola, entre 1878 e 1997

Fig. 25: Evolução dos transportes fluviais, "marítimos", existentes no rio Guadiana entre 1890 e 1971

proporção insignificante ou à quase secura total, dependendo das descargas das barragens e inviabilizando a navegação e as pescas. O antigo leito do rio continua a carecer de estabilidade e consolidação, agravado pelas inconstantes descargas das represas a jusante, que prejudicam as estruturas e actividades que resistem ao abandono. Com a construção da barragem do Alqueva foi parcialmente possível estabilizar o caudal, mas agravou a questão da navegabilidade, pela sucessão de barragens a montante que impossibilitam as arcaicas navegações do oceano até Mérida e impedem a natural migração e disseminação de ictofauna. A albufeira do Alqueva gera uma nova orografia, através da fusão da foz de vários cursos de água com o rio Guadiana, entre eles o Zêzere, o Degebe e o Alcarrache, criando um vasto plano aquático e interrompendo as ligações viárias e culturais existentes neste território pela sua submersão.

O projecto do lago do Alqueva surgiu durante os anos do Estado Novo, no âmbito das campanhas agrícolas que então se desenvolviam, como uma reserva de água potável estratégica, à escala da Península Ibérica, tendo como objectivo primário o fornecimento de água para a agricultura, ao dotar vastas áreas de sequeiro de





regadio. O projecto foi suspenso por falta de verbas e só retomou em 1995 quando foram disponibilizados fundos para a sua conclusão, grande parte provenientes de interesses lúdicos e turísticos que terão levado a um conflito de interesses, conflito esse que ainda hoje persiste.

O lago faz surgir quatro grandes margens a Oeste (Reguengos), a Este (Mourão), a Sul (Moura) e a Sudeste (Portel), cuja comunicação viária é praticada feita através de três pontes e o muro de contenção da barragem, nas zonas da Amieira, Póvoa de S. Miguel, Mourão e Alqueva.

Dever-se-á sempre ter em conta a perenidade de uma estrutura como uma barragem, numa intervenção no lago, isto é, qualquer barragem tem uma validade que dependerá da sua manutenção, rondando as duas ou três centenas de anos, sabendo-se que, eventualmente, o lago poderá esvaziar e voltar à sua condição anterior, desaconselhando assim qualquer intervenção irreversível em relação ao território e a ponderar as futuras alterações da paisagem.

Fig. 26: Transporte fluvial “marítimo” do rio Guadiana

Fig. 27: Unidade produtiva tradicional da região do Alentejo

3.2. UM MODO DE HABITAR

O território português do vale do Guadiana caracteriza uma particularidade da cultura alentejana ligada ao meio fluvial e é habitado desde tempos remotos. A presença humana nesta região foi fervilhante durante a pré-história, particularmente na zona do alto Guadiana português, onde se encontram inúmeros vestígios megalíticos e cromeleques datados dos períodos Mesolítico e Neolítico. Atingiu outro pico demográfico durante as idades do bronze e do ferro, coincidindo com a ocupação lusitana do sudoeste Ibérico, tendo uma maior incidência na zona do maciço geológico a norte da intersecção da ribeira do Degebe e do rio Guadiana, levando ao desenvolvimento de povoados e cidadelas, algumas das quais ainda coincidem com as ocupações modernas e que se destinavam à defesa e ao controlo do tráfego fluvial.

A lógica de implantação das povoações e actividades estava intrinsecamente ligada ao Guadiana e seus afluentes e perdura até aos tempos modernos, algumas com idades entre os três e quatro milénios. A longevidade destes locais de implantação deve-se à existência de

poços milenares, normalmente localizados no leito dos cursos de água, que nunca secavam, isto é, as populações sabiam da existência destes poços que nunca secavam e habitavam em torno deles, sabendo-se que alguns desses poços têm entre 3 a 4 milénios de idade. [13]

A proximidade do rio Guadiana, um recurso excepcional na região, e as actividades relacionadas com este, constituem uma identidade regional rica, que gera diversas práticas relacionadas com a pesca e a navegação, reflectida em diversas tipologias construtivas, como portos, moinhos de água e azenhas, atalaias e castelos, que serviam para controlo do tráfego ao longo do rio Guadiana, e definem ainda hoje uma paisagem específica deste território.

.

O caudal e a profundidade do rio Guadiana permitiam a navegação de embarcações carregadas de mercadorias que abasteciam populações como Évora e Mérida, actualmente sem estruturas de acesso fluvial para semelhantes embarcações, mas que durante milénios foram dotadas de portos e acesso ao mar através do rio Guadiana. Até metade do século XX, verificava-se também a existência de complexas e

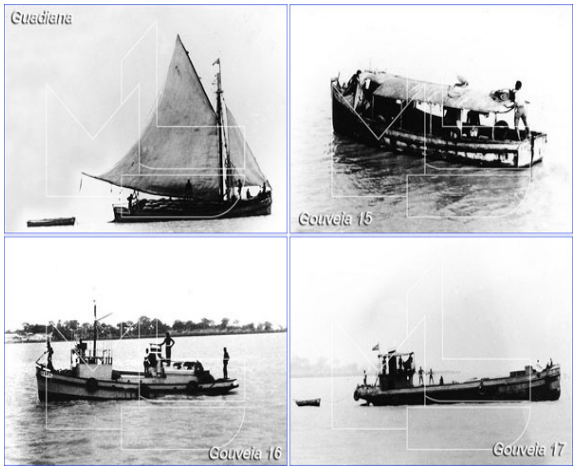


Fig. 28: Embarcações tradicionais do rio Guadiana

[13] Cláudio Torres, "Falas do rio: o rio Guadiana e as ocupações humanas", Centro de Estudos Islâmicos, Mértola, 2012

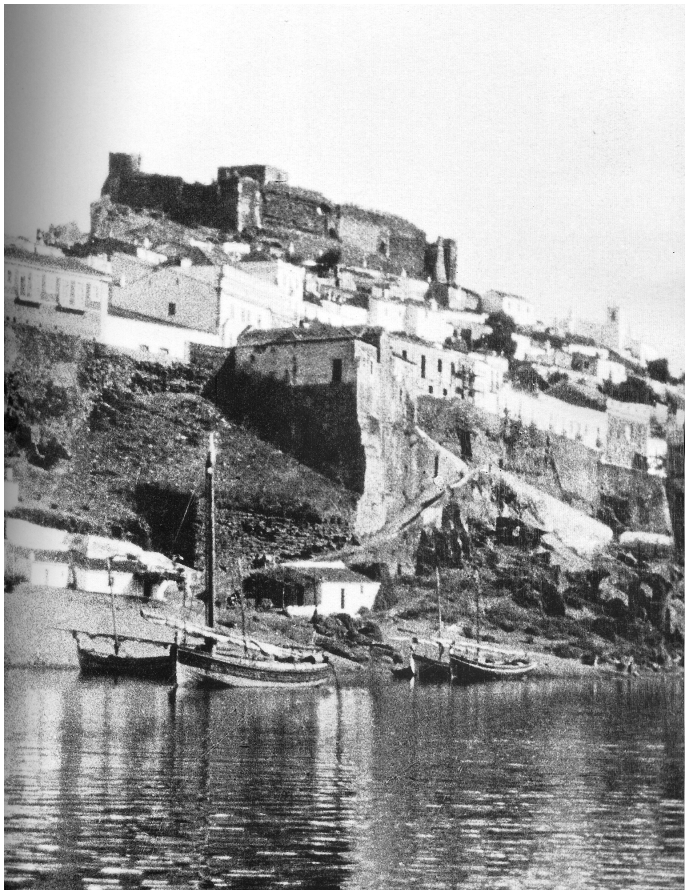


Fig. 29: Relação de Mértola com o rio Guadiana, cerca de 1950

movimentadas redes de travessias e transportes ao longo do Guadiana e dos seus afluentes. [14]

Surgem nas proximidades das margens do rio Guadiana um conjunto de aldeias ribeirinhas, associadas a portos e recursos fluviais e uma rede de transportes ao longo do rio, estabelecendo pontos de paragem ao longo da rota do Guadiana. As aldeias subsistiram essencialmente do comércio e contrabando de que beneficiavam da sua condição fluvial e fronteiriça e dos recursos fluviais providenciados pelo Guadiana. A humilde vida piscatória garantia menos soldo que o trabalho nas minas o que levava a que houvesse muita migração para as aldeias mineiras da região. No entanto, com a redução das actividades sócio-económicas, piscatórias e de navegação na região, as aldeias ribeirinhas sofreram com a desertificação e actualmente encontrando-se quase ao abandono e com uma população extremamente envelhecida. Apesar de iniciativas como a da trasladação da Aldeia da Luz para nova localização ou de a dotar de novos equipamentos culturais, revelaram-se insuficientes para a regressão das tendências de desertificação e envelhecimento da população reforçando a importância das actividades sócio-económicas que fornecem os postos de traba-

[14] João F. Simas, "O Rio e os Homens: A comunidade Ribeirinha de Mértola", Câmara Municipal de Mértola, 2007

Fig. 30: Passageiros de um marítimo do rio Guadiana, cerca de 1950

lho que levem à permanência da população.

A necessidade de autossuficiência ditou uma economia de meios, mais vocacionada para a variedade e qualidade global dos produtos, ao contrário do que ocorria noutros territórios em que grandes quantidades produzidas em regime intensivo se destinam à distribuição e comercialização. Esta humilde particularidade económica provém da escassez e vastidão do território alentejano, onde o isolamento e a disparidade de recursos dita a necessidade de autonomia e autossuficiência de todos os géneros necessários ao quotidiano doméstico e das comunidades que o habitam. [15]

Surgem actividades vinculadas ao sítio, em função dos recursos específicos existentes nos mesmos. Não se trata de um modelo de exploração intensiva mas sim um regime de exploração extensiva multicultural, assente numa eficiência extrema e na máxima rentabilização dos recursos disponíveis.

O sistema de montado caracteriza essa atitude por ser um ecossistema artificial introduzido pelos romanos e que se integra no território de uma forma totalmente natural e sustentável, numa relação perfeita com a natureza, gerando ainda maior biodiversidade quando comparado com a silva no seu estado natural. Este conhecimento sobre o território foi sendo aprimorado, durante séculos, através de experimentação e observação, até ser equilibrado. e assim fornecer, de forma sustentável, matéria prima base para a sobrevivência, traduzindo-se numa enorme variedade de actividades de exploração extensiva do território. [16]

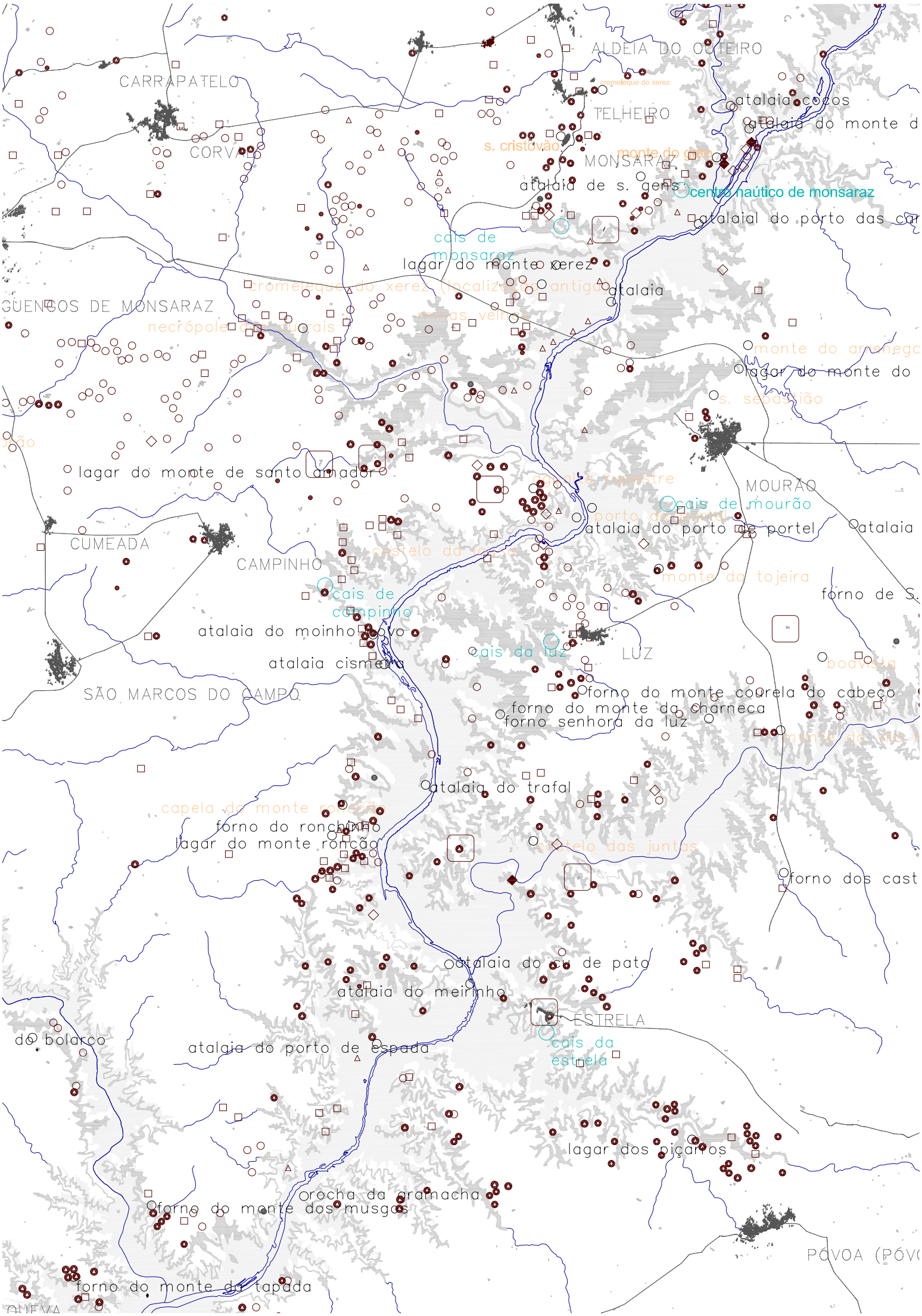
Na tradição e cultura regional gastronómica do vale do Guadiana destaca-se o peixe de rio, em que os mais apreciados são o barbo, a boga, o lúcio e a enguia, tendo nos últimos anos sido introduzidas novas espécies na região como a truta e a carpa e, mais recentemente, o achigã que também foram incorporados nos valores culinários na região. [17]

Havia também uma rede complexa de transportes assentes no rio como via de comunicação. Os transportes fluviais, denominados por marítimos, tratavam-se de embarcações que regularmente percorriam as populações ribeirinhas do Guadiana e prestavam um serviço de transportes públicos, sendo bastante requisitados pelas populações e pelas diferentes ac-

[15] Mário Saa, "As grandes vias da Lusitânia: o itinerário de António Pio", (1957-67), 6t

[16] Teresa Pinto-Correia et al, "The landscape as an asset in Southern European fragile agricultural systems: contrasts and contradictions in land managers attitudes and practices", Évora, 2013

[17] Entrevista com a Dra. Maria Teresa Dinis, UALG, Faro, 14-03-2013


ALDEIA DO OUTEIRO
CARRAPATELO
cromeleque do xerez
TELHEIRO
atalaia cocos
atalaia do monte d
CORVAL
s. cristóvão
monte do gato
MONSARAZ
atalaia de s. gens
centro náutico de monsaraz
atalaial do porto das car
cais de monsaraz
lagar do monte xerez
cromeleque do xerez (localização antiga)
atalaia
GUENGOS DE MONSARAZ
minas velhas
necrópole de aquais
monte do arnegac
lagar do monte do
s. sebastião
lagar do monte de santo amador
gruta rupestre
MOURÃO
cais de mourão
porto de portel
atalaia do porto de portel
atalaia
CUMEADA
castelo da lousa
CAMPINHO
monte da tojeira
cais de campinho
forno de S.
atalaia do moinho novo
cais da luz
LUZ
atalaia cismeira
boavista
SÃO MARCOS DO CAMPO
forno do monte correla do cabeço
forno do monte da charneca
forno senhora da luz
monte da vila r
atalaia do trafal
capela do monte roncão
forno do ronchinho
lagar do monte roncão
castelo das juntas
forno dos cast
atalaia do cu de pato
atalaia do meirinho
ESTRELA
do bolarco
atalaia do porto de espada
cais da estrela
lagar dos piçarros
rocha da gramacha
forno do monte dos musgos
POVOA (POVO
forno do monte da tapada
QUEVA

tividades económicas que se desenvolviam na região.

A existência de uma via de comunicação natural, o rio Guadiana, permitiu a entrada de mercadorias e pessoas para o interior da península, disseminando variadas culturas que compõem a identidade cultural da região do Guadiana. Ainda hoje resiste ao esquecimento da identidade desta região, uma procissão que decorre uma vez por ano exclusivamente em Mértola, associada a ao culto ancestral do rio.

O seu carácter de local de passagem levou a que surgissem populações ligadas ao rio com características de defesa e de controlo do tráfego fluvial e do controlo do contrabando na zona fronteiriça. A extracção de minério, o contrabando e a actividade produtiva assente no sector primário que se desenvolviam na região do Guadiana conferiam-lhe um dinamismo cultural inimaginável tendo em conta o seu panorama actual. [18]

- △ Paleolítico
- ○ Neolítico
- ◇ Idade do Bronze
- ◆ Idade do Ferro
- □ Romano
- • Medieval islâmico
- ✪ Medieval português
- ▲ Época moderna

Fig. 31: Mapa de ocupações humanas ao longo da história na região da albufeira do Alqueva

Fig. 32: Passageiros esperando o transporte marítimo, cerca de 1950

[18] João F. Simas, "O Rio e os Homens: A comunidade Ribeirinha de Mértola", Câmara Municipal de Mértola, 2007

3.3. PENSAR O ABRIGO

As características das tipologias regionais do vale do Guadiana estão intrinsecamente ligadas às características territoriais e produtivas. A lógica de implantação relaciona-se com a ocupação e exploração do território e a natureza prática e funcional destas tipologias destina-se a servir as funções produtivas e habitacionais e a viabilizar uma economia autónoma e sustentável, que permitiu a subsistência das populações que se foram instalando e construindo esta região.

Tal desejo de isolamento e autonomia na cultura regional provém das grandes áreas e distâncias entre as populações e de o Alentejo e o Algarve serem as últimas províncias a serem tomadas aos árabes durante a reconquista de Portugal. Como tal, a população alentejana foi, durante muitos séculos, alvo de desconfiança pelo resto da sociedade portuguesa tornando o sul de Portugal um refúgio para criminosos, condenados e foragidos que, juntamente com a população moçárabe e judia sefardita, eram perseguidos e procuravam o isolamento para sua proteção e anonimato. [19]

[19] Joel Serrão, "A Demografia Portuguesa", Livros Horizonte, Lisboa, 1973

Estas condicionantes levaram a uma necessidade de autossuficiência, originaram o surgimento das tradicionais edificações alentejanas: isoladas, funcionais e autónomas, a sua implantação obedece a um conjunto de normas que denunciam a sua natureza funcional e a sua morfologia se determina pelas necessidades das diferentes práticas que lá se desenvolviam, ou seja, as populações surgiam e fixavam-se à medida das suas necessidades de subsistência e regiam-se segundo uma hierarquia assente nas práticas laborais que ditava o aspecto formal e funcional das tipologias que eram edificadas por todo o território. [20]

A actividade de exploração do território alentejano tem como protagonista os montes em que a necessidade de autonomia os levou a terem uma forte componente produtiva sustentável e a crescerem proporcionalmente às necessidades dos seus habitantes, sem se verificarem excessos ou desmedidas, em relação ao território.

As implantações rurais neste território destinam-se a maximizar a produtividade e organizam-se em categorias que dependem de critérios sobre o local e a actividade, conferindo a cada uma destas tipologias construtivas uma

Fig. 33: Estrutura para retenção de água associada com azenhas.

[20] Justino David, "A formação do espaço económico nacional. Portugal, 1810-1913", Vega, Lisboa, 1988

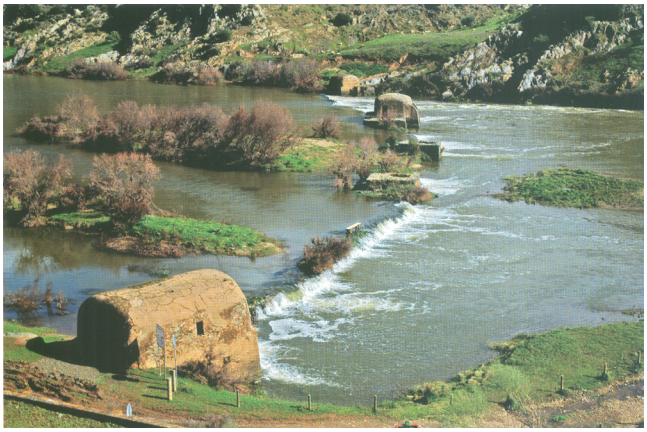


Fig. 34: Moinhos de Corte-gafo, Mértola

identidade própria relacionada com a função a desempenhar. [22]

As edificações que surgem nos vales com solos férteis e nos arredores das populações de maiores dimensões, são denominadas de hortos ou quintas. Podem conter uma dimensão habitacional, e destinam-se ao abastecimento de géneros alimentares àls populações próximas.

Enquanto o horto serve a produção agrícola, o seu equivalente pecuário é uma tipologia de abrigo e manutenção do gado, que se implanta em festos ou meias encostas, nos terrenos rochosos não propícios para a agricultura ou junto a zonas de montado, denominada de malhada. São geralmente associadas ou integradas em outras unidades produtivas maiores, gerando uma complexa cadeia económica de produção e transformação de géneros.

Relacionadas com a transformação dos bens produzidos pelo sector primário regional encontramos moinhos e azenhas de água presentes ao longo do rio Guadiana. Estes dependiam do caudal para a produção de energia hidromecânica e serviam actividades de transformação das matérias primas produzidas no território pelo

[21] Miguel R. da Costa, "Património rural construído do baixo Guadiana", Vila Real de Santo António: Odiana, 2004

Fig. 35: Porto para marítimos no Guadiana, cerca de 1950

sector primário. Associadas a estas tipologias, surgem frequentemente pequenas estruturas de contenção de águas, diques, resultado das estruturas motrizes da azenha ou pequenos açudes que permitiam a agricultura junto ao leito dos cursos de água. [22]

Na ausência de um curso de água com corrente e caudal suficiente para a implementação de azenhas de água, surgem moinhos de vento implantados em festos, tirando partido do vento como força motriz. Eram, normalmente, dotados de uma componente habitacional incorporada na tipologia produtiva e articulavam-se com outras actividades e equipamentos, formando uma cadeia produtiva local.

Aos conjuntos edificados rurais e isolados, denominados por montes, são atribuídas funções residenciais, com uma componente produtiva, e revestem-se de um carácter bastante simples e escasso, construídos com os materiais disponíveis na região e servindo como refúgios habitacionais. Sofriam acrescentos conforme as necessidade habitacionais ou produtivas o exigiam e, geralmente, implantavam-se sobre afloramentos rochosos. Raramente se encontram em situações de grande proximidade física com outras edificações da mesma tipologia mas mantinham sempre uma relação visual entre eles por questões de segurança e sobrevivência.

Outra categoria funcional de edificações distinta da cadeia produtiva são as atalaias e castelos. Pertencem a uma categoria de tipologias bélicas cuja função primária é a observação e controlo do tráfego ao longo do curso do Guadiana e a proteção das populações e bens dentro de recintos amuralhados. Ocorrem com bastante frequência ao longo do território do vale do Guadiana devido ao intenso tráfego fluvial que ocorria e à condição fronteiriça entre Espanha e Portugal.

Associadas ao rio Guadiana verificam-se também outra classe de tipologias construtivas, associadas à circulação humana entre margens e ao longo do rio Guadiana e dos seus afluentes, através de pontes e portos destinadas à travessia e navegação nos cursos de água da região. As pontes-barca caracterizavam-se por uma estrutura de madeira hexagonal, com capacidade de flutuação, ligada a terra por um sistema de roldana e cordas em cada uma das margens, podendo ser motorizadas ou não, e permitindo a travessia do rio. [23]

[22] Cláudio Torres, "Falas do mar e do rio: O rio Guadiana e as ocupações humanas", Centro de Estudos Islâmicos, 2012,

[23] João F. Simas, “O Rio e os Homens: A comunidade Ribeirinha de Mértola”, Câmara Municipal de Mértola, 2007

3.4. CONTEXTO NATURAL E CULTURAL DA ALBUFEIRA DO ALQUEVA

A barragem do Alqueva e a sua albufeira são modeladas pela topografia da região, sendo indiferente a questões culturais, como o cadastro territorial ou o acesso a recursos naturais e submergindo de forma arbitrária uma enorme área geográfica, de relevante património natural e cultural. Por outro lado, disponibiliza na região um bem precioso, a água, recurso até então escasso e muito necessitado nas regiões mais afastadas dos cursos de água deste árido território e que traz enormes benefícios sócio-económicos por dotar vastas áreas de cultura de sequeiro em regadio.

Para os habitantes deste território, o Alqueva representou a perda de 250 km2 de solo agrícola útil, de grande carga cultural, como se pode comprovar no documentário realizado aquando da trasladação da aldeia da Luz, "A minha aldeia já não mora aqui". [24]

Assim, interpretamos o lago do Alqueva,

[24] Catarina Mourão, "A minha aldeia já não mora aqui", Mourão, 2006

como algo que depende da acção humana sobre o território, com implicações na identidade e cultura da região, colocando novos parâmetros em questão e gerando nas populações uma percepção distante em relação à albufeira, reduzindo a condição da identidade do vale do Guadiana a um recipiente da albufeira para benefício do restante território. O lago é um elemento estranho na cultura regional pela inédita escala e pela ausência de referências culturais a tal recurso.

A albufeira do Alqueva ocupa uma área de 250 km2 e contém cerca de 2 500 000 m3 de água quando cheia até ao máximo da sua capacidade. A qualidade da água, como em qualquer albufeira, está dependente da taxa de renovação, isto é, do coeficiente entre o caudal de água vazada e a taxa de enchimento dos seus afluentes. A albufeira, na sua cota máxima de enchimento, eleva o espelho de água até 152 m acima do nível do mar. Segundo a EDIA, S.A, apesar de não haver um mínimo estabelecido, não se garante a qualidade da água, devido ao excesso de sedimentação, se esta atingir cotas inferiores a 142 m acima do mar.

A barragem do Alqueva fechou as comportas em 2002 e atingiu a cota máxima no início

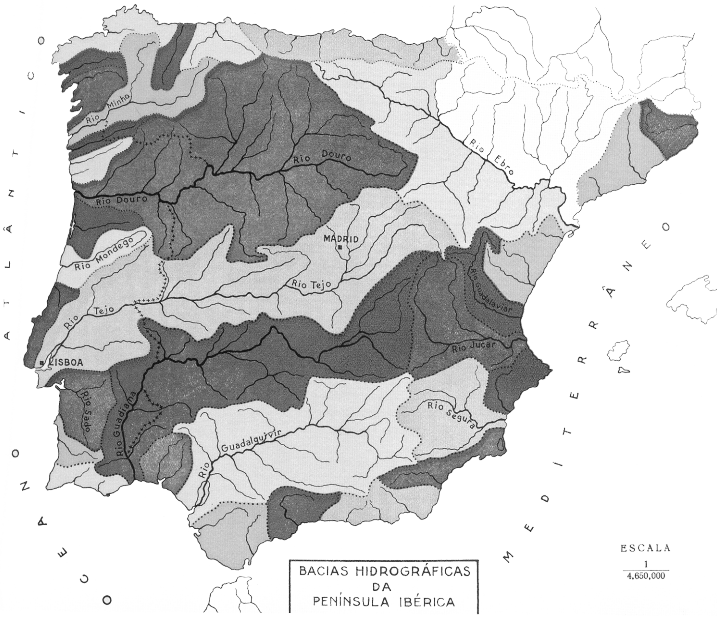


Fig. 36: Bacias hidrográficas da península Ibérica

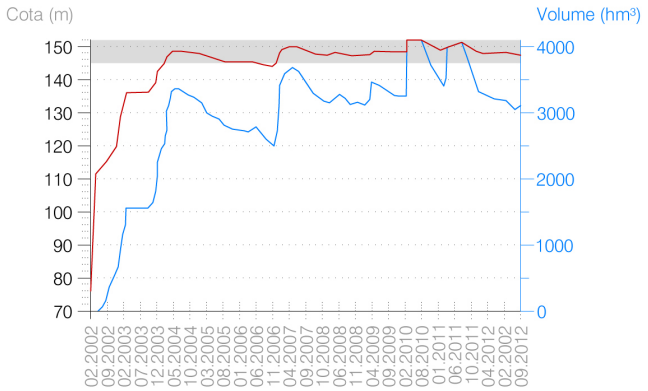


Fig. 37: Evolução da cota e do volume de água na albufeira do Alqueva desde o encerro das comportas. Fonte: EDIA, S.A.

do ano de 2010, não havendo ainda estatísticas precisas para a oscilação das cotas a que se encontra a superfície do lago, apenas estimativas baseadas no sistema hídrico e meteorológico das bacias hidrográficas dos afluentes e nos valores experimentados nos últimos anos. Também se reconhece a tendência cíclica para a ocorrência de um período de seca grave na região a cada meia década, tendência esta que se tem vindo a comprovar no registo do enchimento da albufeira, apontando a cota mínima para os 145 m acima do mar e a média nos 150 m acima do nível do mar.

Uma condição das albufeiras geradas por barragens é a subida e descida das águas; o ciclo de marés junto ao mar ou num lago natural é diário e estável, permitindo a instalação de espécies vegetais e animais na orla entre a água e a terra. No Alqueva, a amplitude do ciclo de subida e descida está dependente das descargas da barragem ou da pluviosidade que se verifica num determinado ano, passando largos períodos de tempo com o nível da água estagnada a diferentes cotas, ou seja, enquanto num lago natural ou na orla marinha o nível da água possuí uma variação cíclica dentro de um determinado período, num lago artificial essa variação é irregu-

lar e imprevisível. Assim, a faixa costeira afectada pela subida e descida das águas, denominada de marnel, torna-se extremamente desfavorável à implementação de qualquer edificação ou espécie vegetal, agravando a sua situação erosiva. [24]

O curso das águas recolhidas no lago arrasta sedimentos que se depositam na albufeira, impedindo a passagem de luz solar com a profundidade. Assim, a água do Alqueva, assume-se significativamente turva e opaca. A opacidade, a elevada amplitude térmica diária da região e a consequente evapotranspiração, geram diferenças de temperatura de mais de 10ºC entre a superfície e os primeiros 10 m de profundidade da albufeira, produzindo drásticas alterações nas condições térmicas e nos níveis de oxigenação da água. A irregularidade da orografia submersa gera bolsas de altas e baixas pressões que, juntamente com a elevada amplitude térmica, originam remoinhos e correntes irregulares caracterizadas por grandes disparidades conforme a profundidade. [25]

O surgimento do lago do Alqueva alterou a lógica de implantação dos equipamentos que constituem a cadeia funcional e produtiva do território, afectando severamente as relações en-

Fig. 38: Antiga estrada que ligava Reguengos-Mourão agora submersa pelo lago do Alqueva

[25] Ana Gonçalves, "Modelação hidrodinâmica e da qualidade da água da Albufeira do Alqueva", Faro: Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve, 2008)

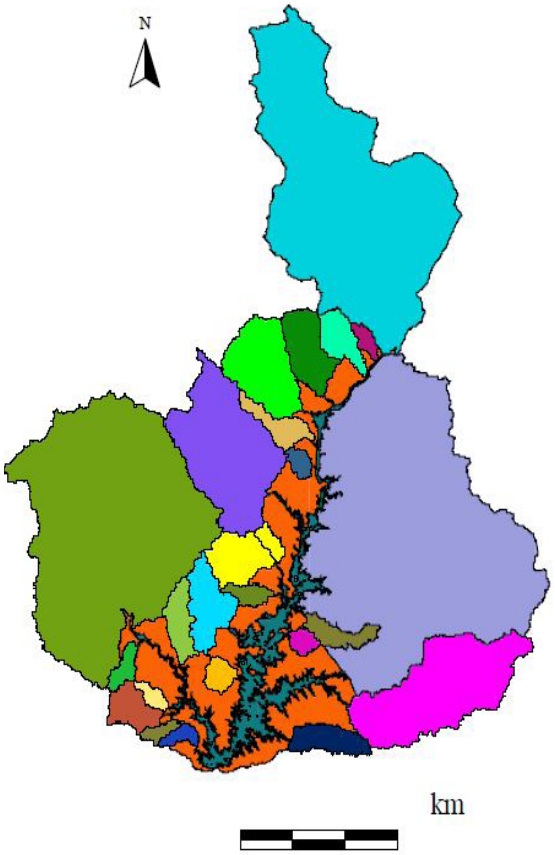


Fig. 39: Sub-bacias hidrográficas do Alqueva. Fonte: UALG

tre eles, quer pela quebra das ligações viárias ou pedonais ou pela proximidade do plano aquático que pôs em causa a funcionalidade das tipologias construtivas que ocorrem na região do vale do Guadiana, carecendo assim de uma tipologia que contemple e faça a apropriação deste novo território gerado pelo lago do Alqueva.

Seja pelo abandono das práticas fluviais tradicionais do Guadiana ou pela dificuldade de lidar com uma mutação da escala do Alqueva, tem-se verificado uma certa inaptidão na apropriação do território constituído pelo lago e uma desarticulação das populações e das práticas tradicionais com tal recurso. O rico património cultural e fluvial da região poderia ser divulgado e preservado através da continuidade da sua prática quotidiana no lago do Alqueva, evitando assim o seu esquecimento e adaptadas ao uso e necessidades contemporâneas.

Entendendo a construção da paisagem como um processo evolutivo feito por parcelas e baseado nas diversas actividades produzidas neste território milenar e totalmente culturalizado, verifica-se que a albufeira do Alqueva se constitui como um novo território por si mesmo, um novo recurso na região, transformando a tradicional

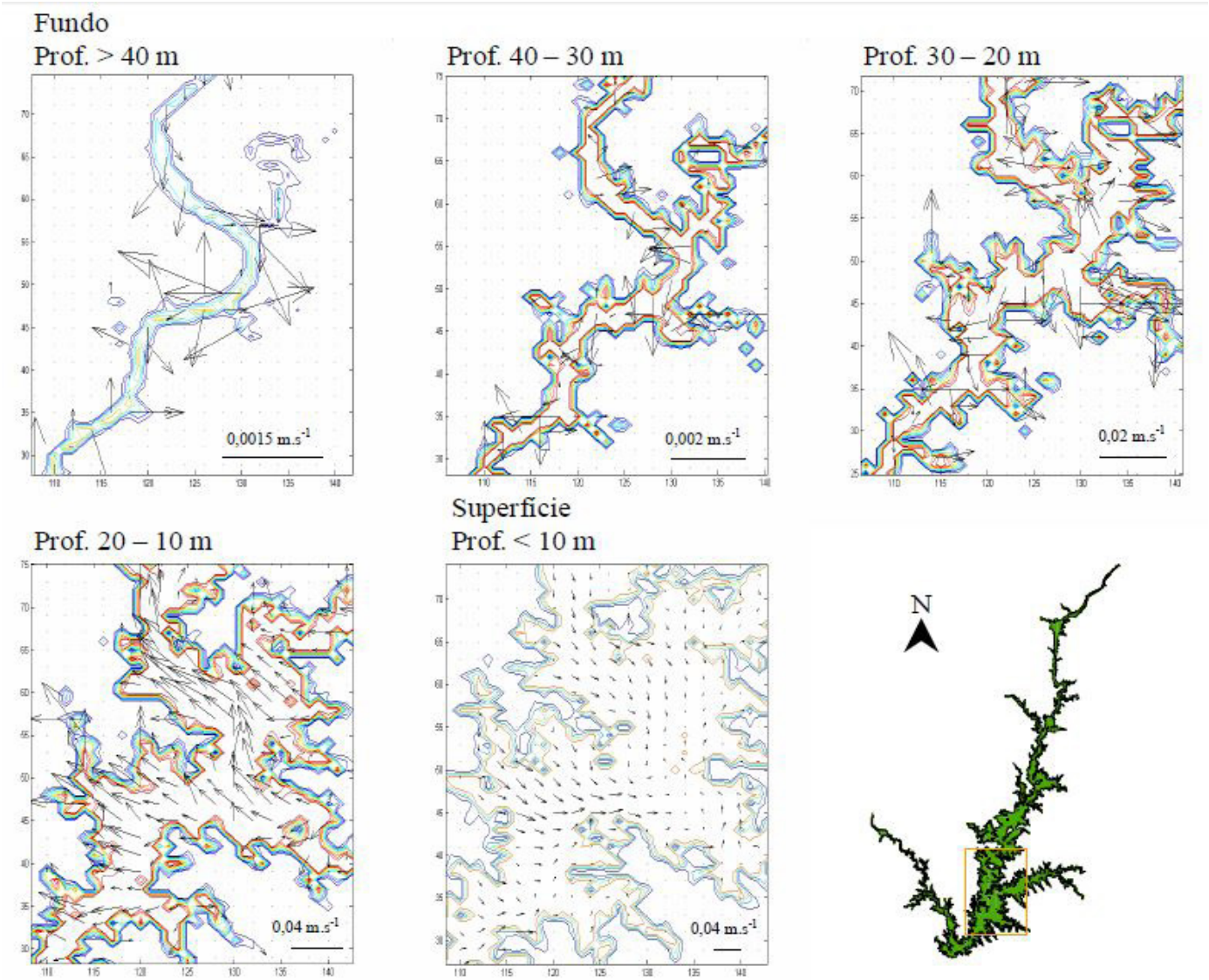


Fig. 40: Distribuição espacial da direcção e velocidade das correntes aquáticas, conforme a profundidade nas imediações da iunião do rio Guadiana e o Alcarrache. Fonte UALG

Fig. 41: Panorama dos mil lagos do Alqueva

cadeia produtiva e carecendo de apropriação física e cultural.

Apesar das escassas iniciativas que surgem, como o turismo fluvial, a pesca desportiva e a produção hidroeléctrica, o território continua a sofrer uma progressiva desertificação e crescentes dificuldades sócio-económicos. As unidades produtivas que assentavam na exploração do território e as práticas tradicionais encontram-se degradas e ao abandono resultado de factores demográficos e económicos e das alterações provocadas pelo surgimento da albufeira.

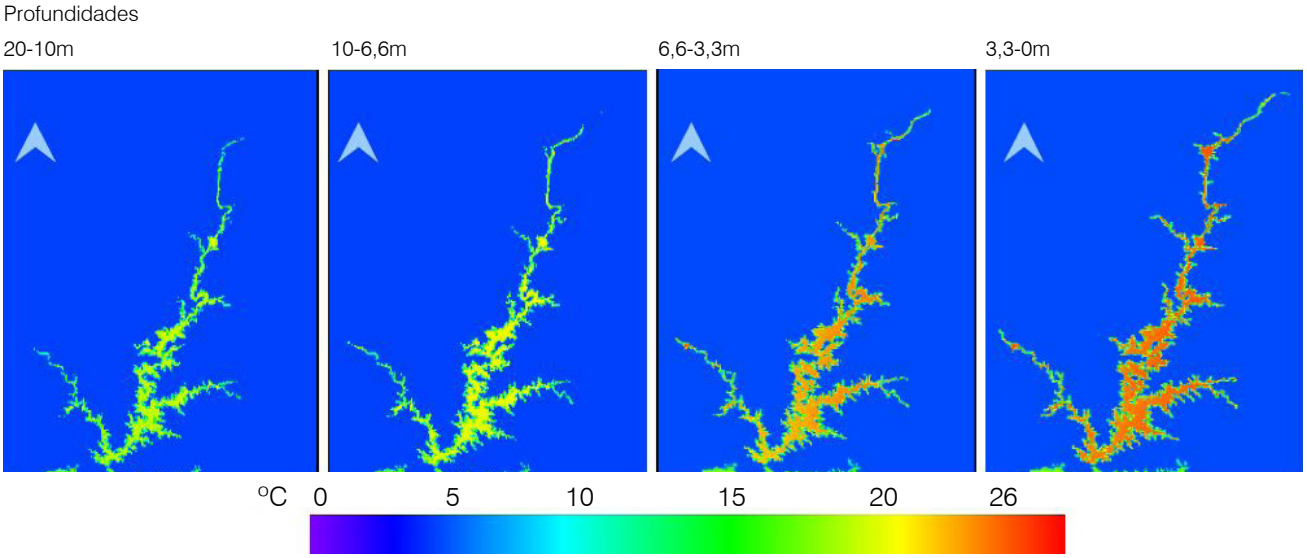


Fig. 42: Distribuição espacial da temperatura da água da albufeira do Alqueva, no dia 30 de Julho, conforme a profundidade. Fonte: UALG

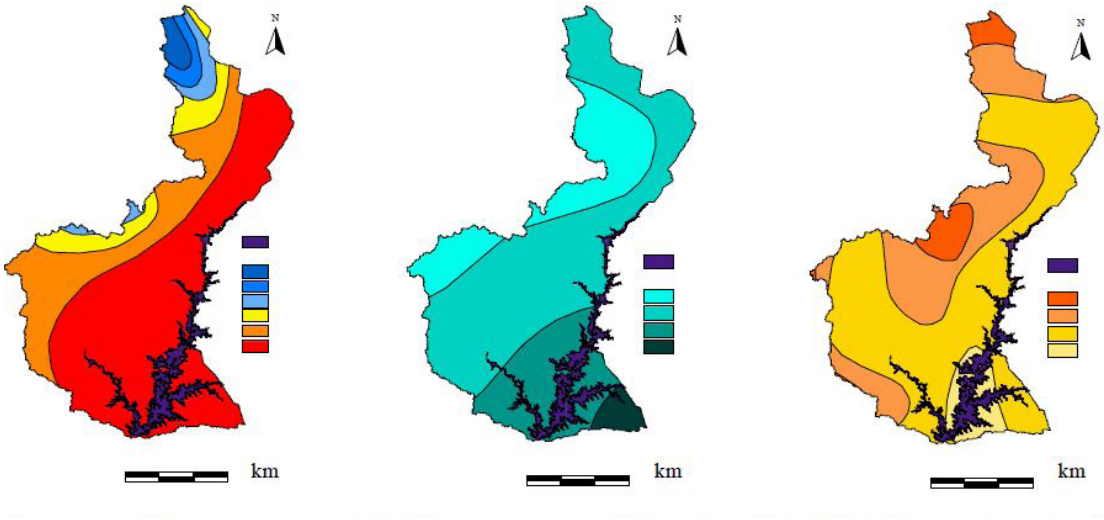
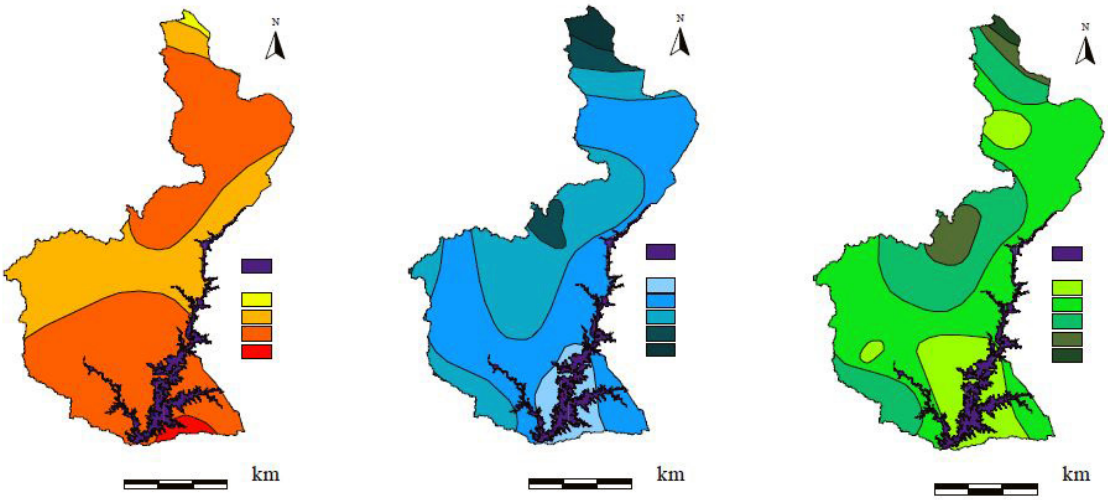


Fig. 43: Distribuição espacial da insolação média anual (horas), humidade relativa do ar (%) ás 9 TMG (média anual) e evapotranspiração real média anual (mm) na bacia hidrográfica do Alqueva. da esquerda para a direita Fonte: UALG

Fig 44: Distribuição espacial da temperatura do ar média anual (ºC), precipitação anual total (mm) e escoamento médio anual (mm) na bacia hidrográfica do Alqueva, da esquerda para a direita Fonte: UALG



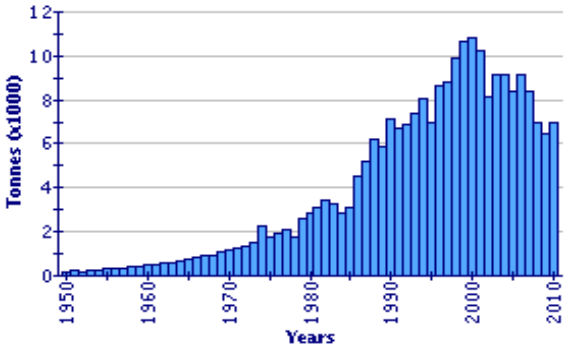
iv. “UMA FÁBRICA DE PEIXES”: ASPECTOS TÉCNICOS DA AQUACULTURA

4.1. PANORAMA MUNDIAL DA PISCICULTURA

Com as populações marinhas, à escala global, actualmente reduzidas a 10% do total verificado em 1950, a aquacultura é vista como uma alternativa sustentável à pesca intensiva e como solução para a progressiva extinção de espécies. Países com vastos recursos marítimos e grande riqueza e biodiversidade, como a Tailândia e o Vietname, produzem uma parte substancial do seu pescado destinado a abastecer o elevado consumo interno através de aquacultura, preservando assim as espécies nos seus habitat naturais.

Uma vez que as necessidades alimentares mundiais continuam a crescer, a FAO está a ponderar a inclusão de proteína de origem em insectos e moluscos na alimentação mundial, para fazer face à carência alimentar, acrescendo o valor e procura de proteína de pescado. A elevada produtividade da aquacultura permite a exploração de vários sistemas, nomeadamente águas salgadas, águas doces e águas salobras.

A produção por aquacultura forneceu 148 milhões de toneladas de peixe ao mundo em 2010,



no valor de 166,5 mil milhões de euros, dos quais 128 milhões de toneladas foram usadas na indústria alimentar, com as tendência de procura de mercado a revelarem uma curva de crescimento francamente ascendente.

Enquanto que a captura de peixe se tem mantido estável nos últimos anos, a produção por aquacultura continua em expansão, afirmando-se como um dos sistemas mais rápidos de produção animal, dentro do sector alimentar, prevendo-se que na próxima década a produção aquícola ultrapasse a bovina, suína e aviária juntas.

A China é o maior produtor aquícola, sendo responsável por metade da produção aquícola mundial, e mesmo assim só metade da sua procura é alimentada por aquacultura, sendo o restante obtido através de captura em pesqueiros. A média europeia de produção aquícola ronda os 30% do seu consumo interno, tendo vindo a investir bastante no sector, com o objectivo de substituir o seu consumo de peixe de captura por peixe de aquacultura.

Portugal é o terceiro maior consumidor de peixe a nível mundial com cerca de 60 kg per capita anuais, dos quais metade é bacalhau, Gadus Morhua, um produto que pesa nas importações.

Fig. 45: Produção de enguia a nível mundial. Fonte: FAO

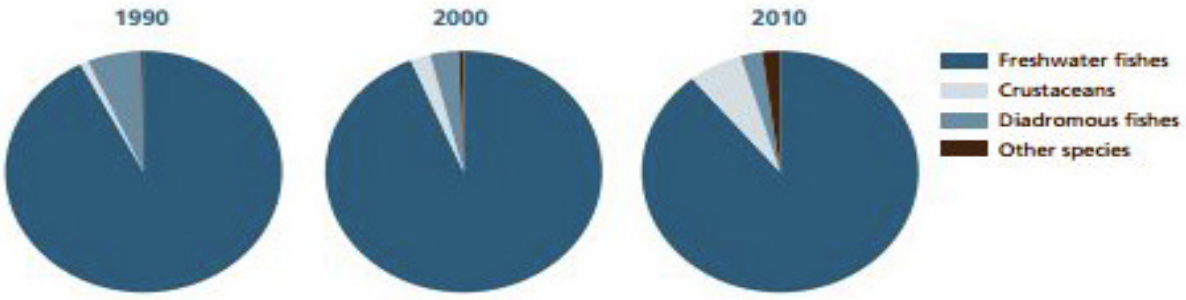
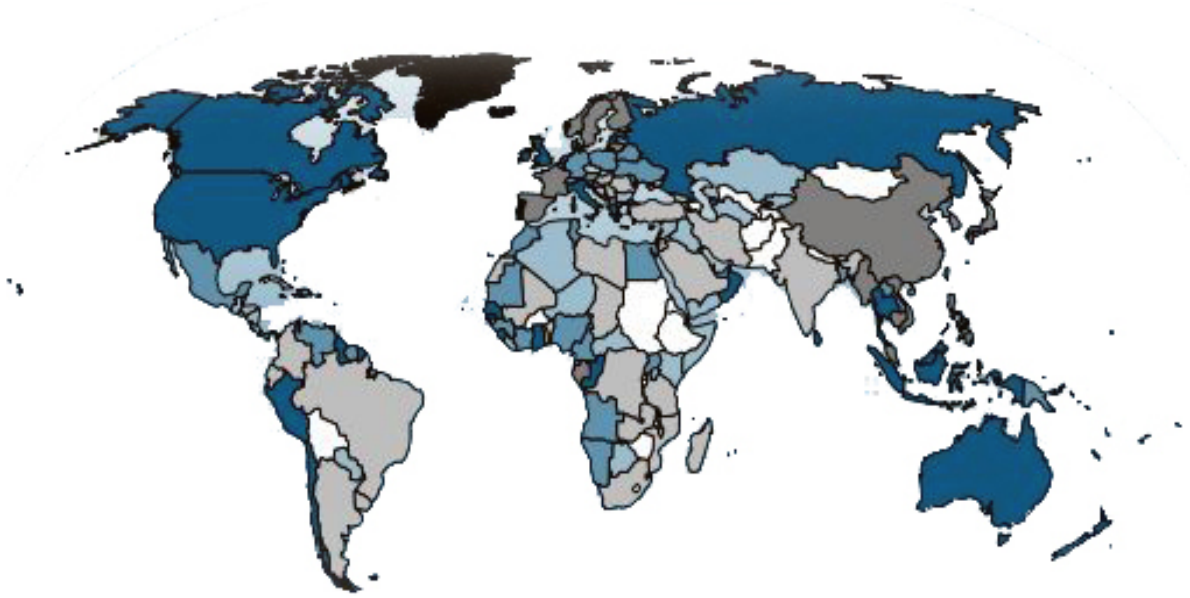


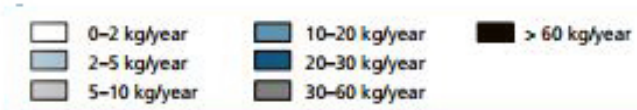
Fig. 46: Composição da produção aquícola mundial em água doce. Fonte: FAO

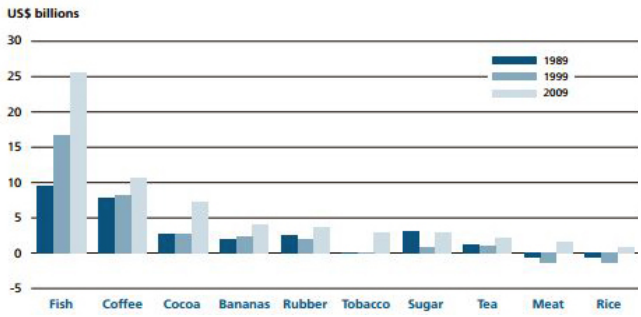
Apesar do alto consumo português de pescado, só 3% da procura é satisfeita através de aquacultura recorrendo assim à captura para satisfazer a restante procura. O custo das importações deste género alimentar no PIB são da ordem de 1000 milhões de euros anuais representando um enorme encargo com um bem essencial durante o actual panorama económico. Apesar dos claros benefícios da aquacultura, a produção aquícola nacional apenas ronda as 900 toneladas por ano, não chegando a ter um impacto significativo na satisfação da elevada procura interna ou na redução do peso das importações, no entanto, tendo sido demonstrado, pelos poderes legislativos portugueses, receptividade ao investimento aquícola.

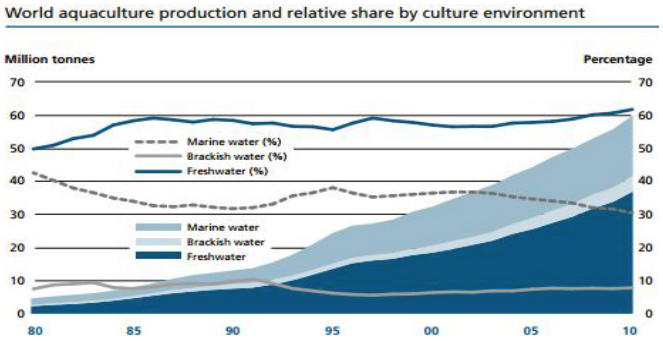
Além do elevado potencial económico da aquacultura, há as variadas aplicações e consequente desenvolvimento de actividades e práticas paralelas: associadas às explorações aquícolas estão unidades de ovulação e incubação denominadas de maternidades, frequentemente ligadas em rede, com instituições de estudo e apoio à tecnologia aquícola, que fornecem as culturas juvenis para serem exploradas em fase de engorda em tanques ou jaulas e,posteriormente, serem distribuídas ao sector comercial e a industrias de transformação. [26]

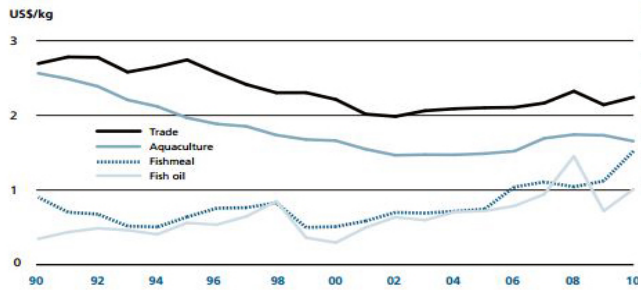
[26] FAO, "The State of World Fisheries and Aquaculture", Rome, 2012











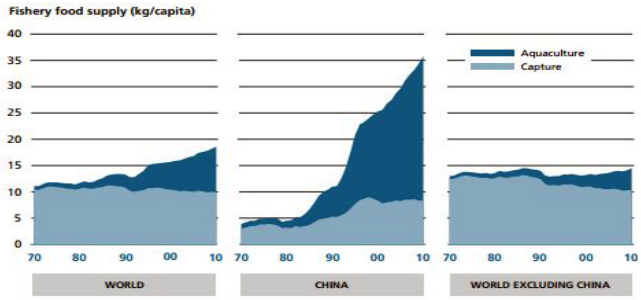


Fig. 47: Consumo de peixe mundial anual, per capita. Fonte FAO

Fig. 48: Valor das exportações dos países desenvolvidos de bens afectos ao sector primário. Fonte FAO

Fig. 49: Valor comercial médio para os produtos com origem em pescado, em 2005. Fonte FAO

Fig. 50: Produção aquícola mundial relativamente ao ambiente de cultivo. Fonte FAO

Fig. 51: Fornecimento de pescado relativo á produção por aquacultura e captura. Fonte FAO

4.2. A ACTIVIDADE AQUÍCOLA

A aquacultura é uma prática ancestral, desenvolvida com grande sucesso nas margens do rio Nilo desde há mais de 4000 atrás e cuja tecnologia de exploração não se alterou muito desde então. Na Antiguidade, os egípcios cultivavam maioritariamente a Tilápia-do-Nilo, mas também outros peixes, crustáceos e moluscos que integravam a sua cadeia alimentar e económica. A pesca surgia frequentemente associada a explorações agrícolas, revelando já o conhecimento de sistemas biopónicos mistos e um profundo conhecimento da actividade e da sua planificação multidisciplinar. Os procedimentos técnicos e práticos de exploração aquícola da Antiguidade mantéem-se essencialmente inalterados na actualidade. [27]

O sucesso de uma exploração aquícola depende essencialmente das espécies cultivadas em relação à procura de mercado, importando assegurar o seu retorno económico. Apesar de o peixe de rio ser, no geral, menos procurado e ter menor valor comercial que o peixe de água salgada, devido a ter com características menos

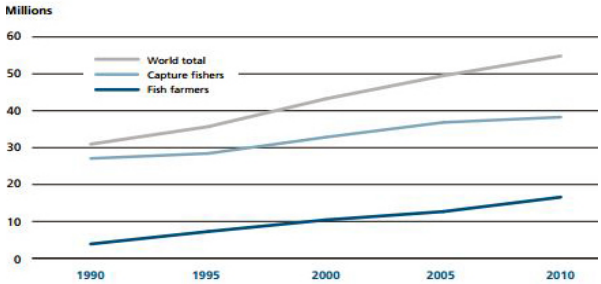
[27] E. Gomes e P. Rema, "Desenvolvimento da aquacultura como um sistema de produção animal em equilíbrio com o meio ambiente", Revista Portuguesa de Zootécnia, Vila Real, 1996)

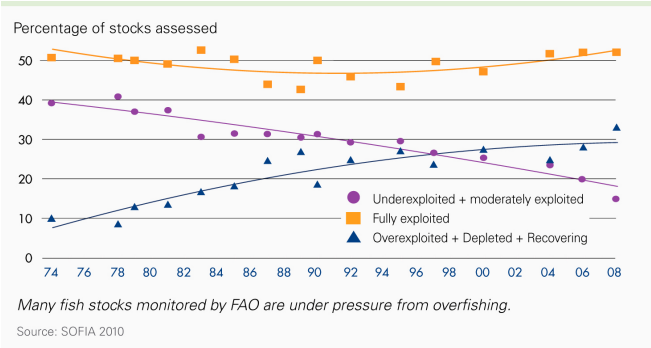
Fig. 52: Empregabilidade no sector das pescas, entre 1990 e 2010. Fonte: FAO

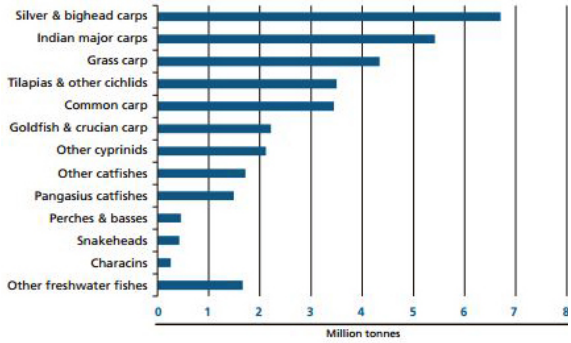
Fig. 53: Principais espécies produzidas através de aquacultura de água doce, em 2010. Fonte: FAO

Fig. 54: Evolução do estado das reservas pesqueiras mundiais. Fonte: FAO

Fig. 55: Contribuição para o consumo de pescado relativo á produção por aquacultura e captura. Fonte: FAO







	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	(Million tonnes)					
PRODUCTION						
Capture						
Inland	9.8	10.0	10.2	10.4	11.2	11.5
Marine	80.2	80.4	79.5	79.2	77.4	78.9
Total capture	**90.0**	**90.3**	**89.7**	**89.6**	**88.6**	**90.4**
Aquaculture						
Inland	31.3	33.4	36.0	38.1	41.7	44.3
Marine	16.0	16.6	16.9	17.6	18.1	19.3
Total aquaculture	**47.3**	**49.9**	**52.9**	**55.7**	**59.9**	**63.6**
TOTAL WORLD FISHERIES	**137.3**	**140.2**	**142.6**	**145.3**	**148.5**	**154.0**
UTILIZATION						
Human consumption	114.3	117.3	119.7	123.6	128.3	130.8
Non-food uses	23.0	23.0	22.9	21.8	20.2	23.2
Population (*billions*)	6.6	6.7	6.7	6.8	6.9	7.0
Per capita food fish supply (*kg*)	17.4	17.6	17.8	18.1	18.6	18.8

Notes: Excluding aquatic plants. Totals may not match due to rounding. Data for 2011 are provisional estimates.

apelativas - em geral maior quantidade de espinhas e um sabor menos agradável que o do peixe de água salgada -, o seu consumo depende essencialmente de factores culturais e geográficos, verificando-se consumos mais elevados em países sem costa marítima ou em zonas de interior, onde ocorrem actividades intensivas de exploração aquícola de peixe de água doce, chegando-se mesmo a manipular geneticamente as espécies de forma a adquirirem as características desejadas pelo mercado.

A sustentabilidade de qualquer exploração aquícola está dependente do fornecimento de juvenis para engorda e da sua reprodução em cativeiro, ou seja, só é possível garantir a continuidade e a produção regular das culturas se se conseguir reproduzir as espécies exploradas em ambiente de cativeiro, focando a investigação aquícola na reprodução de espécies. É também imperativo garantir o sucesso da exploração aquícola através da exploração de espécies endémicas que tenham procura e quota de mercado, garantindo-se desse modo o escoamento do produto antes de iniciar a sua produção.

Os factores essenciais à sobrevivência de qualquer cultura aquícola são: a alimentação, a temperatura e os níveis de oxigénio na água, que têm de ser equilibrados e ajustados às necessidades específicas de cada espécie explorada. A temperatura da água é um factor importante a ter em conta na oxigenação do ambiente de cultivo, o nível de oxigénio e a temperatura da água são inversamente proporcionais, isto é, o oxigénio tem progressivamente menor solubilidade na água com o aumento da temperatura, podendo causar a perda das culturas.

Os métodos de cultivo aquícola podem ser confinados em tanques controlados e em jaulas dispostas num determinado ambiente natural. A exploração em tanque implica um controlo qualitativo sobre a água, em que a cultura é explorada e aditivada para satisfazer os requisitos de uma cultura específica, antes de entrar nos tanques de exploração. Existem sistemas aquícolas de tanque em que a água, depois de oxigenada, é reaproveitada, e outros em que é devolvida à fonte de captação. O sistema de jaula é mais económico mas tem limitações na variedade de culturas a explorar, consiste numa jaula ou rede flutuante onde se explora as culturas directamente sobre a água sem qualquer sistema de filtragem. [28]

[28] Andy Thorpe, et al, "Feasibility of restocking and culture-based fisheries in Central Asia ", FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 565, Ankara, 2011

Fig. 56: Jaula aquícola em processo de manutenção

As excreções das culturas aquícolas são essencialmente compostos fertilizantes, fomentando o surgimento de algas de rápido crescimento, que colocam um sério risco à sobrevivência das culturas devido à sua respiração celular e capacidade de fotossíntese, ou seja, durante o dia introduzem oxigénio na água mas durante a noite consomem grandes quantidades levando à perda das culturas. As algas de crescimento rápido têm um curto tempo de vida e podem também gerar grandes quantidades de biomassa em decomposição que deterioram a qualidade da água. Como medida preventiva para o surgimento de algas nocivas, são introduzidas rações específicas que evitam a sua formação ou aplicadas na água micro-algas ou fictoplancton que rapidamente digere os compostos fertilizantes. [29]

As culturas aquícolas, tratando-se de um produto orgânico fresco, depois de maduras, têm de ser rapidamente escoadas e o seu correcto armazenamento acarreta custos de manutenção importando eficiência no seu processamento. Uma vez produzidas, são distribuídas como peixe fresco ou congelado, processadas em conservas e enlatados e transformadas em farinhas, óleos e rações alimentares. As culturas são transaccionadas antes da sua produção havendo sempre a

[29] A. Midlen, T. Redding, “Environmental management for aquaculture”, Kluwer Academic Publishers, London, 1998

Fig. 57: Produção aquícola em tanque em ambiente controlado

garantia do seu retorno, representando um comprovado benefício de investimento nesta actividade, no entanto, o sector secundário e terciário nacional recorre, pelos mais variados motivos, aos produtores estrangeiros, contribuindo assim para o deficit da balança comercial e gerando excedentes aos produtores nacionais, inviabilizando a implementação e desenvolvimento de um sistema auto-suficiente.

Numa qualquer intervenção como aquela que aqui propomos, é imperativa a opção por espécies endémicas da região, ou seja, não introduzir espécies exóticas que não existam na região em causa. Este condicionamento é fundamentado pelos riscos ambientais e potenciais desastres ecológicos gerados pela introdução de espécies exóticas em um determinado ecossistema, pondo em causa o equilíbrio da cadeia alimentar local. Apesar dos esforços feitos para manter as espécies confinadas, é impossível salvaguardar a garantia de não contaminação do ecossistema, dando assim por completamente descartada a possibilidade da introdução de espécies exóticas e determinando as espécies a explorar como somente as endémicas.

Tomemos, como caso de advertência, o

Fig. 58: Exemplo de jaulas aquícolas instaladas em série

desastre ambiental, em curso na Península Ibérica, causado pela introdução de uma espécie exótica, o lagostim da Lousiana, na sequência da dizimação do lagostim ibérico, por uma doença. Devido ao seu alto valor comercial e elevada procura por países do norte da Europa, nomeadamente a França, importou-se o lagostim do Louisiana que habita os arrozais do sul dos Estados Unidos, introduzindo-o na Península Ibérica, no rio Guadalquivir, perto de Sevilha. Apesar de serem confinados a tanques e, supostamente, isolados das espécies endémicas, a sua agressividade e características predatórias permitiu-lhes perfurar os tanques e propagarem-se por todas as bacias hidrográficas circundantes, levando quase à extinção inúmeras outras espécies da ictofauna endémica e causando danos estruturais nas represas e barragens. Não tendo predadores naturais e sendo resistente à doença que quase dizimou os seus parentes ibéricos, o lagostim do Louisiana encontrou um ambiente muito favorável à sua subsistência à custa das espécies endémicas da região num desastre ambiental que ainda se encontra sem solução. [30]

[30] Entrevista à Dra. Maria Teresa Dinis, Faro: Universidade do Algarve, 14-03-2013

v. NOVA VERTENTE DO ALQUEVA: A EXPLORAÇÃO AQUÍCOLA

5.1. ESTRATÉGIA E CONCEITO

Decorrente da análise do território do Alqueva verifica-se que o milenar modelo de ocupação impresso neste território se baseia em actividades de carácter produtivo assentes na escassez de meios e na sustentabilidade da exploração do sector primário em regime extensivo. Este modelo resulta das reais necessidades das populações num vasto território com baixa densidade populacional e essa relação traduz-se em várias práticas e actividades que foram construindo a paisagem da região através de actividades tradicionais e tipologias arquitectónicas. As tipologias organizam-se em variações formais e paisagísticas que seguem as suas funções específicas, sendo caracterizadas por essa intrínseca relação entre o território e as actividades nele desenvolvidas.

O grave problema da desertificação e envelhecimento da população que se vive na região do Guadiana e, em geral, no interior do país, é atribuído ao abandono das terras e das actividades tradicionais e à carência de postos de trabalho, consequência da falta de dinamismo económico. Optou-se por uma estratégia que combata a de-

sertificação e abandono de terras na região do Alqueva através da implementação de um conteúdo programático e funcional assente no lago e ligado ao sector primário, em concordância com o modelo de actividade económica impresso na identidade desta região, com a capacidade de regenerar social, económica e culturalmente o território do Guadiana e causar um impacto benéfico na economia nacional, revertendo a actual condição num benefício. Para tal, contemplou-se a viabilização de travessias fluviais, o fomento do uso de embarcações tradicionais e uma vertente de observação dos céus e do território, que enraízam o programa nas tradições culturais da região.

Assim, propõe-se como conteúdo programático, uma exploração aquícola que pratique a apropriação da porção de território físico constituído pela superfície aquática do lago, restabeleça a comunicação e as ligações interrompidas pelo enchimento da albufeira, forneça benefícios sócio-económicos suficientes para combater a desertificação da região, numa estratégia que, ao ao mesmo que confira ao Alqueva um maior protagonismo no desenvolvimento regional, preserve as técnicas e práticas tradicionais ligadas ao rio e que têm vindo a cair em desuso e a serem esquecidas com o passar das gerações.

Fig. 59: Simulação da exploração aquícola proposta no local de implantação

A nova dinâmica sócio-económica gerada pela implementação de uma cultura piscícola lacunar poderá vir a atribuir ao Alqueva uma nova identidade específica, renovando a tradição regional e abrindo novas possibilidades sócio-económicas e culturais. Apesar de ser uma visão utópica, há fortes probabilidades de reverter a precariedade sócio-económica que actualmente se vive no território do Alqueva, equilibrar a balança nacional das exportações e importações, no que diz respeito ao género do pescado e, ao mesmo tempo, contribuir para satisfazer as crescentes necessidades alimentares mundiais.

Actividade recreativa desenvolvida de forma espontânea e ligada à tradição regional, a pesca pode levar à divulgação do modelo conceptual da proposta e reforçar a relação com as comunidades próximas. A implantação de uma ilha-farol constituirá uma plataforma de apoio para a pesca, quer pela prática da actividade em si, nas instalações da estrutura física, quer pelo ancoradouro que apoiará as embarcações piscatórias, ou pela proximidade da exploração e consequente presença de cardumes que beneficiam dos restos das rações aquícolas e fomentam a actividade pesqueira recreativa nas imediações da exploração.

5.2. RELEVÂNCIA SÓCIO-ECONÓMICA

A abertura da cultura regional do Guadiana ao país e ao mundo, através da cultura aquícola no Alqueva e da sua exportação e consumo, reverte o acentuado declínio e esquecimento da região, contribui para a preservação da biodiversidade local, combate a escassez alimentar, acompanha a tendência global crescente da aquacultura, traz benefícios ecológicos e económicos e aproxima a escassa produção aquícola nacional com os níveis verificados na Europa e no resto do mundo.

A sustentabilidade de um programa aquícola no Alqueva é garantido pela crescente procura alimentar mundial resultante do enorme crescimento demográfico global que ocorre desde o último século, garantindo o escoamento dos produtos para os mercados de elevada procura alimentar, nomeadamente proteína de origem animal e marinha, em que o mercado asiático se assume como o principal importador. Em suma, o programa aquícola permite dar resposta às necessidades e problemas regionais e, paralelamente, contribuir para a solução da escassez

Source: Anonymous, 2006.

alimentar global actual, de uma forma ecológica, sustentável e economicamente rentável.

A distinta cultura regional do Alentejo, aliada a uma cultura lacunar, é bastante versátil e pode gerar produtos regionais com uma identidade própria, destinados a mercados específicos que permitem a sua comercialização com valores económicos acrescentados. Temos como exemplo dessa possível sinergia uma linha de conservas de peixe de rio confecionadas através das receitas gastronómicas locais, capazes de divulgar o rico património cultural regional e a cultura lacunar .proposta, garantindo a sua subsistência.

A dinâmica sócio-económica trazida pela implantação de uma exploração de aquacultura no Alqueva, pode catalisar uma regeneração da actual relação e percepção do território face ao lago, ao proporcionar uma compensação, relativa à perda, de um recurso essencial ao sector primário - o solo agrícola, através da introdução de sistemas produtivos afectos ao sector primário que não assentem no solo como suporte de cultivo ou meio produtivo.

Fig. 60: Fornecimento de juvenis de enguia na Europa

A aquacultura, como integrante produtiva do sector primário, tem a capacidade para

Fishing seasons	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	Mean monthly prices (€)
15 to 30/09	137					221	168								175
01 to 15/10	137				305	221	152	226				485		540	254
16 to 31/10	137			198	168	274	183	290				490	655	540	299
01 to 15/11	137	168	168	198	122	244	152	373	320			540	640	560	278
16 to 30/11	137	137	160	213	114	320	107	389	320	351		590	680	510	293
01 to 15/12	122	114	145	229	114	366	183	450	198	330	380	720	665	560	309
16 to 31/12	91	84	122	274	114	238	204	343	252	309	365	670	450	350	271
01 to 15/01	76	84	137	335	114	198	274	290	274	210	345	660	450	390	265
16 to 31/01	61	76	168	412	114	152	183	285	308	210	350	670	400	400	261
01 to 15/02	61	69	137	229	152	171	226	305	198	235	315	820	380	490	254
16 to 30/02	61	76	137	305	198	118	175	290	149	230	430	950	480	670	277
01 to 15/03	76	91	137	229	305	111	130	213	202	250	570	1 100	390		293
16 to 31/03	84	91	152	252	503	107	177	267		235	750	1 020	400		336
01 to 15/04	91	99	152	274	274	114	192	309		255	640	970	380		313
16 to 30/04	99		160	229	305	113	201	351			540	900	360		326
01 to 15/05	114		168	152	305	113	233	320			520	930	430		329
16 to 31/05			168		290	133		290				930	450		377
01 to 15/06			175		290			290				800	470		405
16 to 30/06								274		220		750	485		432
01 to 15/07												700			700
Mean annual price (€)	101	99	152	252	223	189	184	309	247	262	364	773	563	501	

exponenciar o potencial produtivo da região no panorama económico nacional. O endemismo de espécies de alto valor comercial potencia a vocação do território para o desenvolvimento da actividade aquícola e outras actividades paralelas derivadas desta. O rendimento e economia de meios na produção aquícola num lago com as dimensões do Alqueva, providencia quantidades de produção capazes de satisfazer o desmesurado consumo de pescado, contribuindo para o equilíbrio da balança económica, das importações e exportações e para a difusão da rica cultura gastronómica do peixe de rio do Guadiana.

O lago do Alqueva e a aquacultura são novidades na cultura do Guadiana, no entanto, fazem parte da cultura regional diversos modelos de actividade e ocupação fluvial, cujas tipologias e funcionalidades preservam as práticas e as tradições locais. Pretende-se implantar de forma exclusivamente aquática, recorrendo a uma tipologia específica para o lago do Alqueva que enquadre o funcionamento e o modo de habitar os espaços que, tradicionalmente, se verificam no vale do Guadiana, procurando assim a integração cultural de novas componentes na identidade da região.

Fig. 61: Variação do valor dos juvenis de enguia entre 1993 e 2007. Fonte: FAO

O leito do rio a jusante da barragem, denominado de baixo Guadiana, encontra-se em risco de perder a sua identidade, devido à sucessiva construção de barragens e diminuição de caudal, impedindo as rotas migratórias da ictofauna e a navegação ao longo de todo o rio. A sua preservação poderá ser assegurada através das culturas aquícolas propostas para o lago do Alqueva que, através das descargas da barragem, banharão o leito do rio a jusante com descargas da albufeira contendo os resíduos resultantes das explorações aquícolas e depositando compostos fertilizantes que favorecem o desenvolvimento vegetal e consolidação das margens do baixo Guadiana.

Fig. 62: Apanha de juvenis de enguia e o seu uso em aquacultura e consumo directo entre 1993 e 2006. Fonte: FAO

Fishing season	Total catches	Consumption in Europe	European aquaculture	Chinese aquaculture	China (% of total catches)
1993–1994	350	275	30	45	13
1994–1995	500	385	35	80	16
1995–1996	350	200	40	110	31
1996–1997	320	75	45	220	69
1997–1998	125	35	12	78	62
1998–1999	340	180	40	120	35
1999–2000	230	80	20	130	57
2000–2001	140	20	20	105	75
2001–2002	230	100	25	105	46
2002–2003	220	90	30	100	45
2003–2004	145	27	28	90	62
2004–2005	110	13	22	75	68
2005–2006	92	14	31	47	59

5.3. A EXPLORAÇÃO AQUÍCOLA DO ALQUEVA

A pluralidade de paisagens em Portugal, pela sua variedade e características, confere propriedades muito atractivas para a produção aquícola em território nacional. É sempre possível explorar instalações terrestres de ambientes artificiais controlados mais dispendiosos, capazes de produções exóticas, no entanto, Portugal, sendo um país com uma extensa e variada costa marítima, é possível explorar sistemas aquícolas de produção em massa, através de jaulas flutuantes em mar alto, onde são produzidas algumas culturas como a Dourada, Sparus Aurata, ou junto à costa para tirar partido das marés, como as ostras Ostreidae Gigas e Ostreidae Angulata, já exploradas nas Rias de Aveiro, Alvor e Formosa e no estuário do Sado.

Entre as culturas aquícolas endémicas do Guadiana, encontramos a espécie de pescado com maior valor de mercado, a enguia-europeia, Anguilla Anguilla, que requer um elevado controlo ambiental do seu habitat não sendo ainda possível a sua exploração em sistemas de jaulas, directamente sobre o lago, sendo a sua quota

de produção limitada pelos limites legais à recolha de juvenis. A enguia europeia é, no entanto, uma espécie ameaçada e bastante procurada, essencialmente pela China e pela Holanda, e cuja impossibilidade de reprodução em cativeiro leva à sua apanha clandestina, sem qualquer controlo demográfico da espécie e inflacionando os valores do mercado, que rondam os 700 Eur/Kg para os indivíduos adultos. Uma vez que existem quotas de limite anual para a apanha de juvenis e o tempo de engorda da enguia é superior a uma década, estes factores acarretam a necessidade de um apertado controlo do habitat, com custos energéticos a considerar, para manter a água oxigenada e na temperatura ideal de engorda, só sendo possível a sua exploração em sistemas de tanques.

A enguia pode ser explorada em tanques próximos de equipamentos termo energéticos dos quais possam beneficiar na regulação hidrotérmica dos ambientes de cultivo reduzindo assim custos de produção. O Alqueva, sendo a região da Europa com mais horas de sol por ano, pode sustentar ecologicamente esse gasto energético através da energia solar. Apesar de haver um maior investimento em equipamento e infraestruturas, este é único e o retorno económico que

Fig. 63: Principais explorações aquícolas em Portugal continental

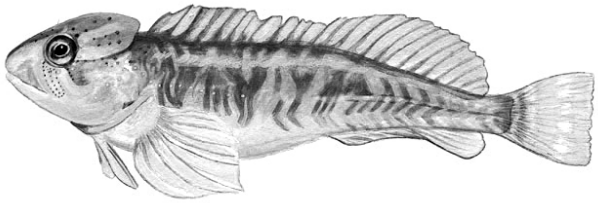
Fig. 64: Processo de exploração aquícola em jaulas de cultivo, São Paulo, Brasil

acarreta sobre os custos de produção bastante elevado, contudo o investimento é sempre mais rentável que uma situação em que a exploração beneficie do aquecimento da água por um equipamento termo eléctrica próximo. [31]

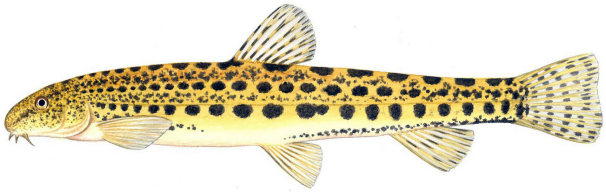
Apesar da maior faixa de costa portuguesa, a Oeste, não conferir as propriedades ideais para a implantação de jaulas aquícolas, devido às fortes correntes e ventos oceânicos, ainda garante a possibilidade rentável da sua exploração intensiva com recurso a equipamentos mais dispendiosos, no entanto, a costa Algarvia reúne as condições ideais para exploração aquícola de culturas de água salgada com maior procura de mercado. Por outro lado, a albufeira do Alqueva no interior, de água doce, permite a exploração de outras espécies com mercados mais específicos e lucrativos, como a enguia Anguilla Anguilla, e de grandes quantidades de proteína animal de origem no peixe de rio, a fornecer à indústria de conservas e processamento alimentares.

A produção de elevadas quantidades de pescado de água doce, em média de menor valor comercial, justifica-se pela sua variabilidade de usos, verificado-se uma tendência crescente relativamente ao aumento do volume e procura

[31] Francesca Ottolenghi, et al, "Capture-based aquaculture, the fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails", FAO, Rome, 2004

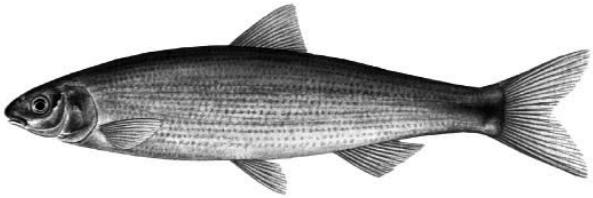


Caboz de água doce, *Salaria Fluviatilis*, ameaçada

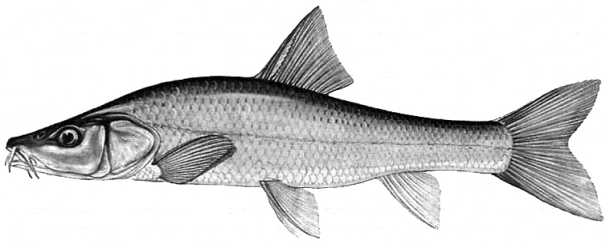


Cobitis Paludica, muito ameaçada

Cumba, *Barbus Sp*., em perigo



Boga do Guadiana, *Chondrostoma Wilkommii*, ameaçada



Barbo Ibérico, *Barbus Comizo*,ameaçada

Boga de boca arqueada, *Chondrostoma Lemingii*, comum

durante os últimos anos, transformando-se num bem de alto valor e qualidade produzido para a indústria alimentar, cosmética, farmacêutica ou agrícola.

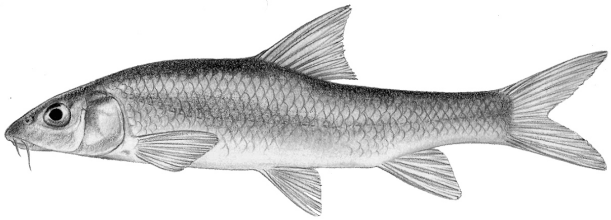
As espécies endémicas do Guadiana, possíveis de cultivo aquícola, e o potencial volume de produtivo do lago, conferem-lhe o potencial necessário para garantir o fornecimento regular de proteína animal marinha, de qualidade certificada, à indústria de processamento alimentar, sendo transformada como farinha e óleo de peixe, produtos de fumeiro e cura, conservas e enlatados e rações para animais, além dos resíduos da exploração em si que podem ser convertidos em fertilizantes agrícolas biológicos. [32]

Actualmente encontram-se interditos no Alqueva, tanto o uso aquícola como recreativo da água, como meio de conservação da sua qualidade, no entanto, enquanto o uso recreativo degrada a qualidade da água pela introdução de óleos e impurezas provenientes das actividades de recreio, o uso aquícola altera a qualidade da água através das excreções dos animais explorados, que, por sua vez, são essencialmente compostos de Nitrogénio, Fósforo e Potássio, componentes químicos básicos de qualquer fertilizante que po-

Fig. 65: Ictofauna endémica do Guadiana. Fonte: Moreira da Costa e Collares-Pereira

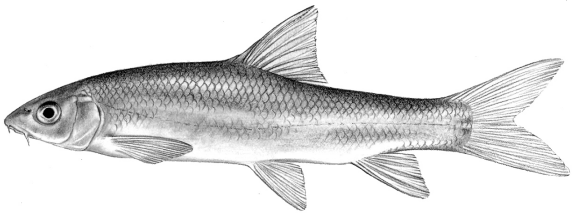
Fig. 66: Processo de exploração aquícola em jaulas de cultivo, São Paulo, Brasil

[32] M. Beveridge, A. Stewart, "Cage culture: limitations in lakes and reservoirs - Inland fishery enhancements", Fisheries technical paper 374 , FAO, Rome, 1998

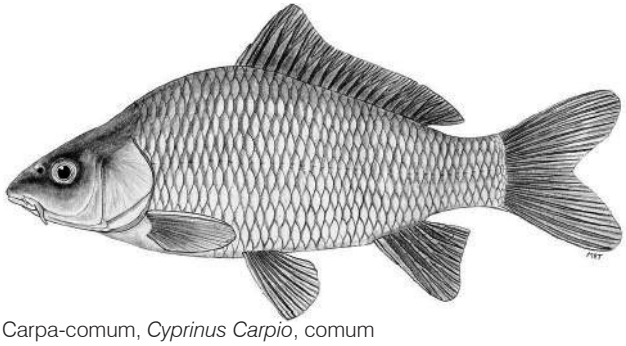


Barbo intermédio, Barbus Steindachneri, quase ameaçada

Tenca, *Tinca Tinca*, muito ameaçada

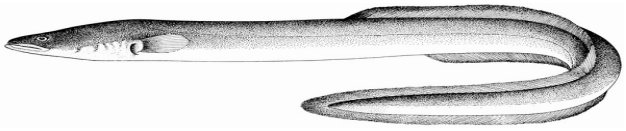


Barbo de cabeça pequena, Barbus Microcephalus, em perigo



Carpa-comum, *Cyprinus Carpio*, comum

Saramugo, Anaecypris Hispanica, ameaçada



Enguia europeia, *Anguilla Anguilla*, ameaçada

dem ser usados em conjunto com resíduos da limpeza de outras explorações animais na agricultura convencional ou de hidroponia, reforçando assim o conceito de reserva de água para agricultura em conformidade com a medida inicial usada na concepção do lago. [33]

A albufeira do Alqueva possui uma grande amplitude hidrotérmica que varia com a localização e profundidade logo, é aconselhável as jaulas possuírem a capacidade de variarem a sua profundidade e localização, por forma a procurar as temperaturas e oxigenações ideais às culturas exploradas. A taxa de renovação da água prende-se com as correntes e o caudal de vazão do reservatório de água, assim, é necessário encontrar um equilíbrio entre o caudal de vazão e o volume e dispersão da exploração, de forma a manter a qualidade da água bem como posicionar as jaulas aquícolas de acordo com as correntes aquáticas de forma a dispersar os resídos e evitar concentrações dos mesmos. [34]

Fig. 67: Ictofauna endémica do Guadiana. Fonte: Moreira da Costa e Collares-Pereira

[33] James Rakocy, Thomas Losordo, Michael Masser, "Recirculating Aquaculture Tank Production Systems, Integrating Fish and Plant Culture", Southern Regional Aquaculture Center n.º 454, 1992

[34] Ana Gonçalves, "Modelação hidrodinâmica e da qualidade da água da Albufeira do Alqueva", Faro: Faculdade de ciências do mar e do ambiente, 2008

5.4. SISTEMAS VEGETAIS AQUÁTICOS

Por todo o mundo, ocorrem diversos métodos de preservação das faixas costeiras recorrendo a vários sistemas vegetais naturais e autóctones. O sistema vegetal conhecido por "hardwood hammocks" (redes de madeira), está presente, sob diversas variantes, em quase todos os ambientes do mundo. O parque nacional das Everglades na Florida, Estados Unidos assenta no referido sistema para suster as terras face às correntes do golfo do México, ao mesmo tempo que consolida o solo, impedindo a erosão da faixa costeira. Os sistemas vegetais aquáticos são também importantes agentes purificadores da água reduzindo os níveis de poluição e compostos fertilizantes, funcionando como poderosos filtros aquáticos naturais. [35]

O sistema vegetal usado nas Everglades é uma variante de um sistema característico da Meso-américa denominado por Chinampas, usado pelos Aztecas para agricultura e terraformação, particularmente no lago de Tenochtitlan. Consiste em formar ilhas artificiais através de deposição de troncos, galhos e o cultivo de ár-

[35] A. Midlen, T. Redding, "Environmental management for aquaculture", Kluwer Academic Publishers, London, 1998

Fig. 68: Construção de uma chinampa em Vera-Cruz, México

vores da família do salgueiro, cujas raízes mantêm o solo agregado e, no seu todo, geram uma superfície sobre a qual se depositam camadas de biomassa, gerando solo agrícola. O sistema estrutural de raízes permite maior eficiência na irrigação e contribui para a biodiversidade ao fornecer à ictofauna abrigo dos predadores e bolsas para reprodução. A ictofauna, por sua fez, fornece compostos que fertilizam as culturas agrícolas nas Chinampas, tornando-a uma categoria de sistema biopónico e frequentemente associado com a permacultura.

As Chinampas são cerca de sete vezes mais produtivas que qualquer outro sistema agrícola e conferem estabilidade térmica e protecção contra a geada e pragas animais. Também é um sistema de purificação aquática e um moderador climático extremamente eficiente. No contexto da permacultura, as Chinampas são bastante eficientes, especialmente em climas áridos, e a sua capacidade de moderação climática e a purificação da água tornam-nas num sistema ideal para a consolidação de margens em climas áridos e rigorosos. Eliminam a extensão de terra afectada pela subida e descida da água e consolidam o solo, permitindo um uso agrícola e a edificação de estruturas palafíticas, além de actuarem como

Fig. 69: Chinampas em Vera-Cruz, México

habitat para várias espécies, contribuindo significativamente para a biodiversidade local.

Os sistemas biopónicos são métodos de produção agrícola, sem recorrer ao solo como suporte, e foram particularmente desenvolvidos durante a Segunda Guerra Mundial em Inglatera, devido aos constantes bombardeamentos alemães dos campos agrícolas, com a finalidade de eliminar a autossuficiência e desmoralizar as tropas britânicas. Actualmente estão a ser usados no âmbito da pesquisa aeroespacial para o desenvolvimento de culturas agrícolas em ambientes exoplanetários. Os sistemas de bioponia permitem um desenvolvimento mais rápido e maior rendimento que os sistemas agrícolas convencionais que recorrem ao solo e dividem-se em três categorias: a hidroponia, que depende do bombeamento de água preparada com os nutrientes necessários para as raízes de uma cultura específica; a aeroponia, mais complexa, usa o vapor e humidade para alimentar as culturas; e a aquaponia que recorre a um sistema fechado de produção aquícola e agrícola em que as excreções dos peixes fornecem os nutrientes agrícolas, Por sua vez as plantas purificam a água para os peixes.

A nossa proposta visa o recurso sobretudo as

formas de bioponia e as Chinampas permitem a possibilidade de planificação de um sistema de agrícola de grande escala no Alqueva de modo a colmatar a perda de solo que o enchimento do lago representou e a aumentar a variedade produtiva através de unidades de produção agrícola biopónicas assentes nos excedentes da exploração aquícola, minimizando o impacto ambiental e reforçando a medida do carácter sócio-económico produtivo, associado ao sector primário que vigora neste território. [36]

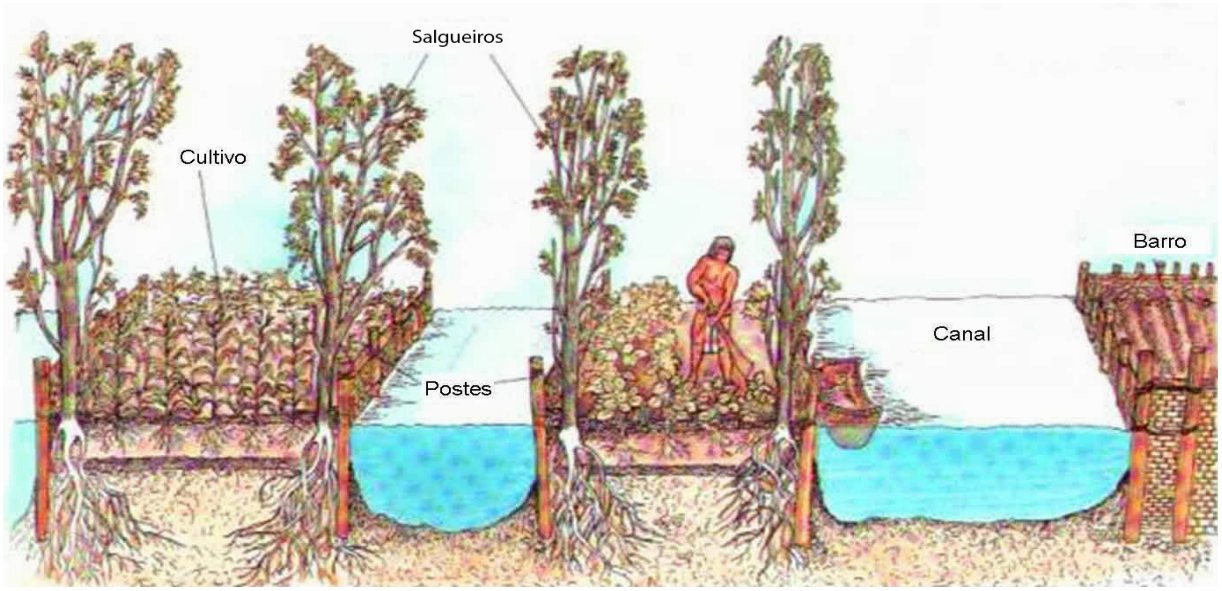


Fig. 70: Esquema do sistema construtivo de uma Chinampa

[36] Christopher Somerville, et al, "Small-scale aquaponic food production: Integrated fish and plant farming", FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 589, Rome, 2014

5.5. REDEFININDO A MEDIDA DE HABITAR

Para atingir o objectivo estabelecido de redefinir o modo como se habita esta reião, optou-se por uma estratégia de planificação de uma actividade aquícola e uma tipologia associada, que respondam às necessidades programáticas e se enquadrem no modelo funcional regional. Este parâmetro estabelece uma relação directa com a identidade cultural que define o vale do Guadiana.

A importância desta correspondência deriva da relação existente entre a Natureza e a Arte, que comprova a possibilidade de estabelecer uma harmonia entre duas ou mais dimensões distintas, sendo igualmente válido que essa relação de harmonia está presente em inúmeras manifestações naturais e pode ser manipulada por instrumentos como a arquitectura ou a ciência. 33

Se a albufeira do Alqueva se pode considerar um acto desmesurado em relação ao território, entendendo-o como a introdução de um elemento estranho e inédito na identidade da região, a proposta também se deverá relacionar

[33] DOCZI, György Doczi, "The Power of Limits: Proportional Harmonies in Nature, Arts and Architecture", Shambala Editions, 1980

Fig. 71: Gravura da capital Azteca, Tenochtitlan. Exemplo de cultura lacunar

com o lago e enquadrar essa categoria, e a sinergia entre a albufeira e a proposta as integrem de forma natural e harmoniosa na identidade do vale do Guadiana. [36]

Optou-se por gerar uma cultura aquática no Alqueva derivada da pré-existente, materializando-a e divulgando-a através de uma construção que passará a ser um novo referencial na paisagem, símbolo de um novo modo de habitar. O programa aquícola proposto procura, indirectamente, gerar suficiente dinamismo no território, de forma a cumprir a regeneração e o desenvolvimento sócio-económico regional que sustente este modelo e que reverta a actual situação depressiva que se actualmente se verifica.

A implantação deriva da necessidade de ocupação física do lago sobre o qual incide a actividade aquícola. A proximidade e relação directa com o meio aquático onde a exploração é realizada, é estabelecida de acordo com as tipologias produtivas pré-existentes na região, reforçando a sua integração na identidade e cultura das populações do vale do Guadiana.

A nova tipologia é assim determinada pelo meio e condicionantes físicas da albufeira e

[36] Paolo Portughesi, "Nature and Architecture", Skira editore, Milão, 2002

Fig. 72: Primeiro prémio da Bienal de Veneza 2012. Exemplo de tipologia que pratica a apropriação de um território aquático.

procura adequar o modelo regional à a realidade aquática, dotando-se de vivências e experiências arquitectónicas próprias e diferentes relações entre os espaços interiores e o exteriores.

Dotando ao proposta de um conjunto de equipamentos que pluralizam as suas funções e permitam conteúdos programáticos paralelos e convergentes, pretende-se suscitar um modelo que sirva a futuras intervenções sobre o plano aquático em situações análogas.

vi.NO CERNE DO LAGO

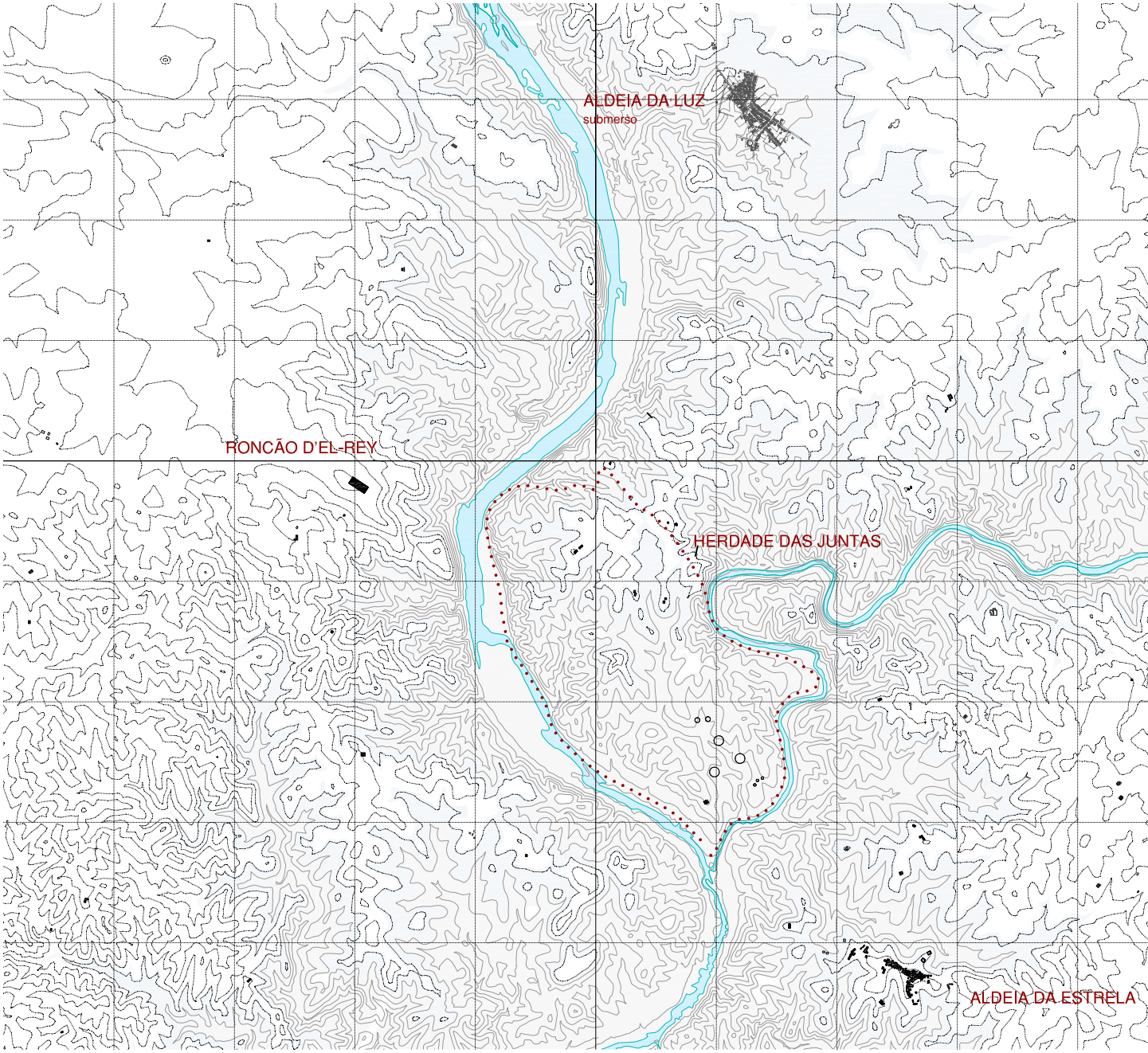
6.1. IMPLANTAÇÃO

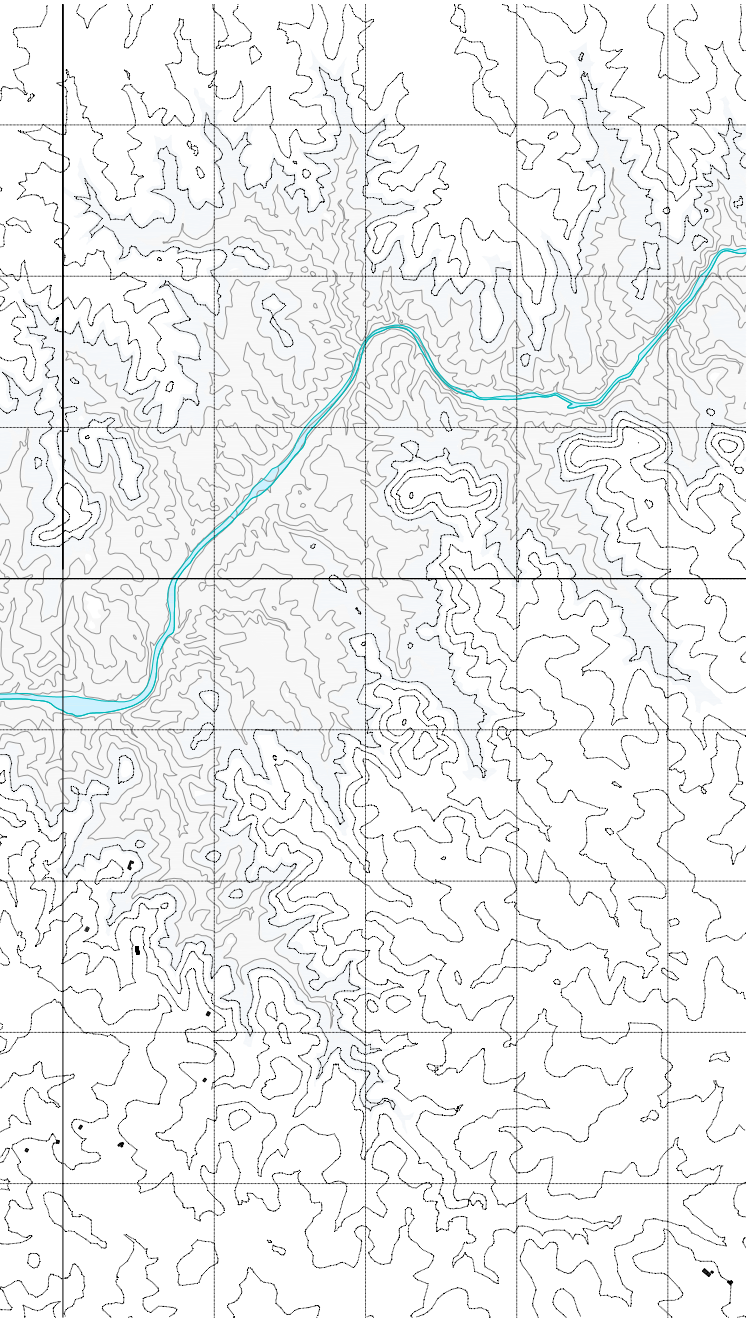
A organização cadastral da região é assente em grandes herdades, de natureza produtiva, compostas por várias actividades de produção e transformação que formam uma cadeia económica bastante completa. Estas propriedades tornaram-se costeiras com o surgimento da albufeira, perdendo a maioria da sua propriedade cadastral e do seu solo produtivo, em favor do lago.

A Herdade das Juntas foi uma das mais severamente afectadas pelo enchimento da albufeira, ficando com apenas solos rochosos emersos, não propícios à agricultura, e cerca de 4/5 do seu solo submerso. Perdeu a maior parte das suas comunicações terrestres com o restante território e apresenta a estrutura cultural mais adequada para a implementação de um sistema de exploração aquícola.

É delimitada pela ribeira de Alcarrache e pelo rio Guadiana num maciço rochoso que se estende até à intersecção das duas linhas de água, onde se encontravam uma travessia fluvial e os moinhos Meirinho, ambos agora submersos.

vi. No cerne do lago





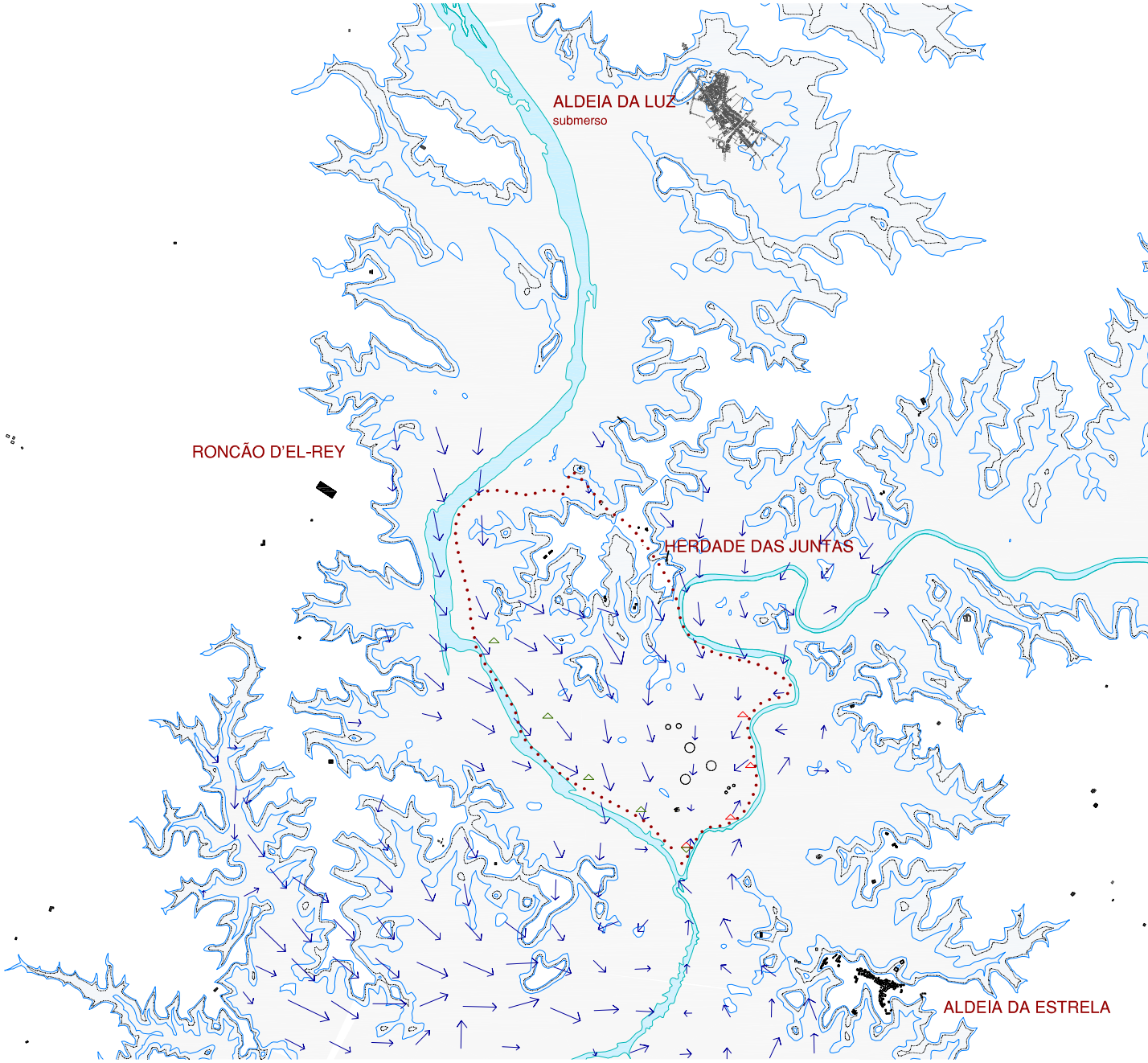
Possui uma relação muito próxima entre as três margens do lago, distando cerca de 1000 m da aldeia da Estrela e do monte Roncão d'El-Rey, potenciando assim a travessia entre as margens e colmatando a falta de mobilidade instaurada pelo lago.

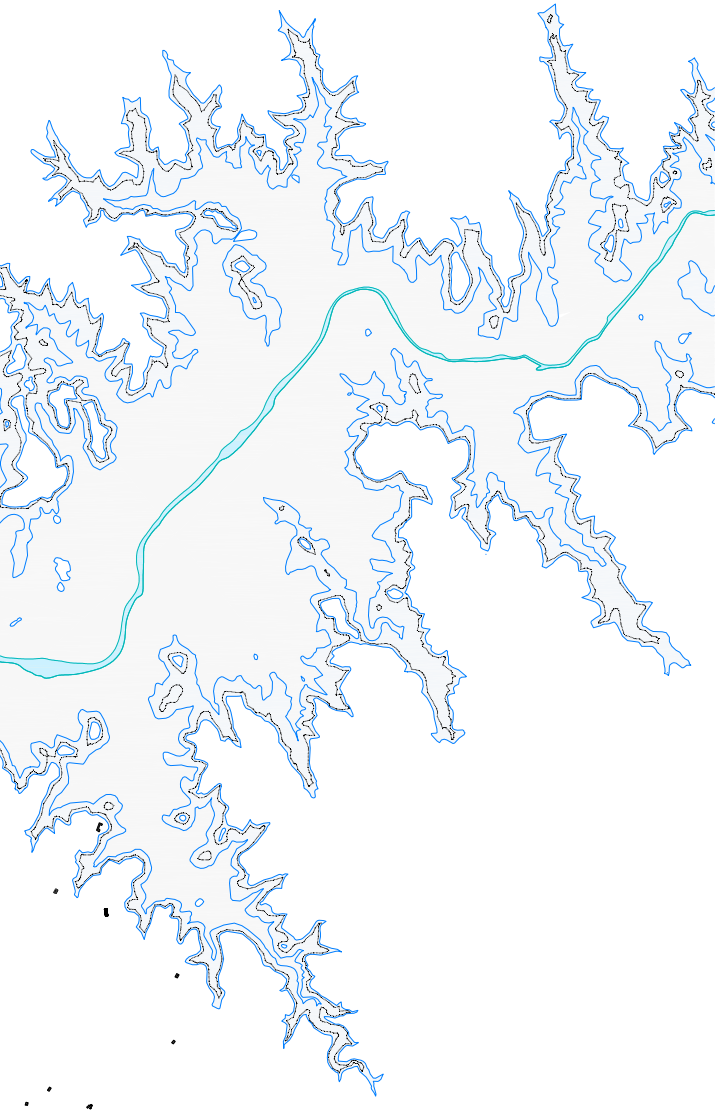
O maciço rochoso submerso onde a proposta se implanta representa um obstáculo à navegação no lago e marca uma encruzilhada entre as rotas que sobem o Guadiana e as que seguem pelo Alcarrache, além de fornecer uma bacia favorável à implantação das jaulas. As diferenças de profundidade produzidas pelo cruzamento da ribeira de Alcarrache com o rio Guadiana leva a que se verifiquem correntes fluviais acentuadas, com direcção predominante para sul, criando um defeso natural, com uma taxa de renovação da água aceitável para a implantação de jaulas de produção aquícola.

A versatilidade assegurada pela profundidade pelos dois cursos de água, quer pelas boas condições para navegação de embarcações de carga e passageiros, quer pelas condições propícias à implantação de um sistema de exploração assente em jaulas e tanques flutuantes, conferem ao local de implantação características que

Fig. 73: Carta topográfica do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000

vi. No cerne do lago



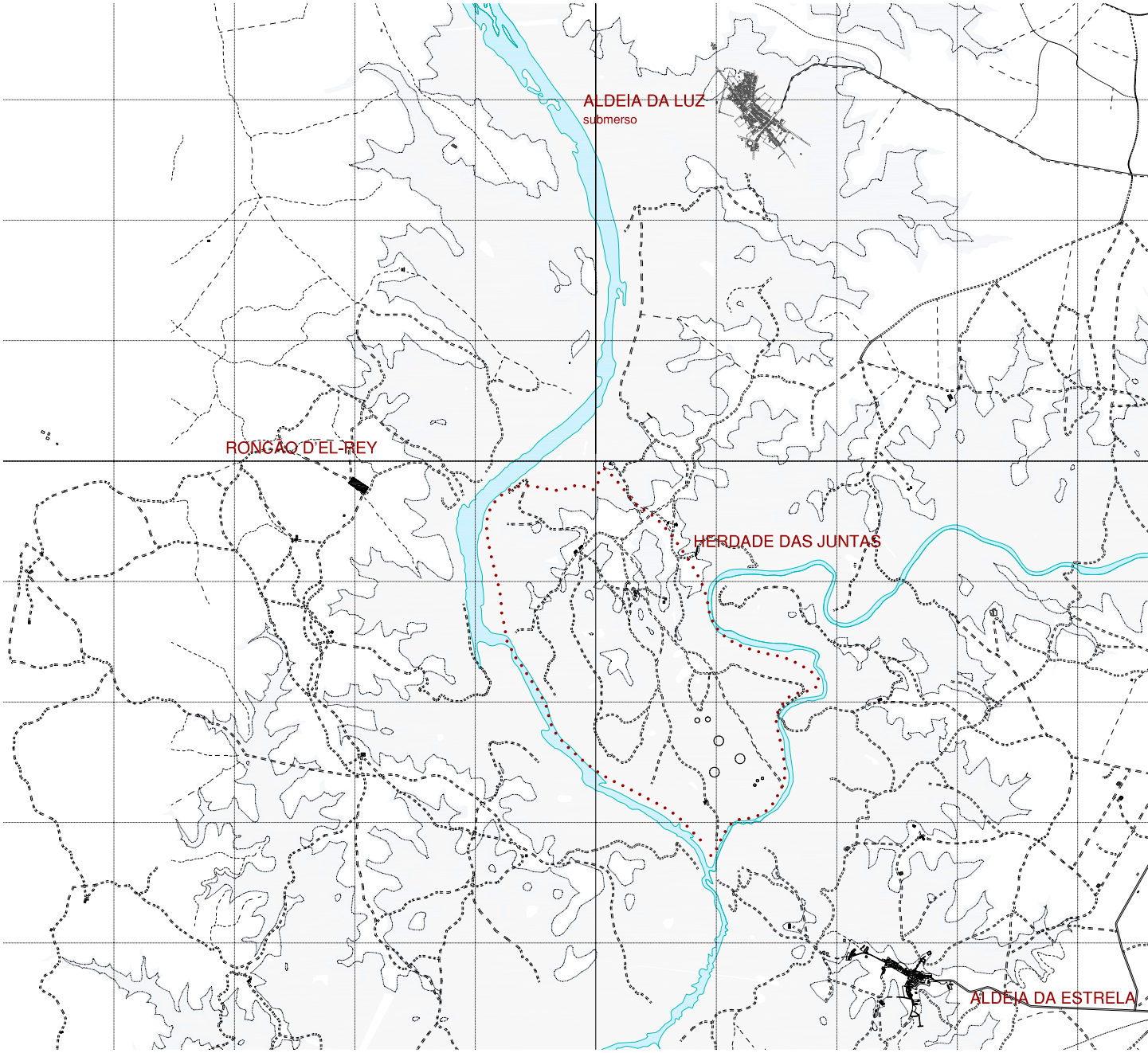


permitem uma eficaz taxa de renovação e oxigenação da água através das correntes aquáticas, bem como uma maior estabilidade térmica pela maior profundidade e volume de água. A grande superfície aquática disponível e o uso de jaulas e tanques aquícolas conferem características modulares à exploração permitindo-a adaptar-se aos volumes de produção aquícola pretendidos.

A localização da estrutura em relação aos cursos fluviais do Alcarrache e do Guadiana define o limite entre a zona de exploração e navegação e sinaliza a navegação junto ao maciço rochoso das Juntas, no ponto de cruzamento dos dois cursos de água. A sua posição afirma-se como um ponto estratégico e logístico para a travessia entre as margens ao localizar-se no ponto do lago que permite a menor distância possível entre as três margens, enquadrando-se assim no perfil cultural do território e ligando-se a este pela rede de ancoradouros existente no Alqueva. A implantação centrada no lago confere à proposta uma mobilidade e uma relação tempo-distância por via aquática homogénea na maioria da superfície do lago, agindo como rótula de distribuição fluvial e agente unificador das aldeias ribeirinhas do Alqueva.

Fig. 74: Carta de correntes e navegação do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000

vi. No cerne do lago



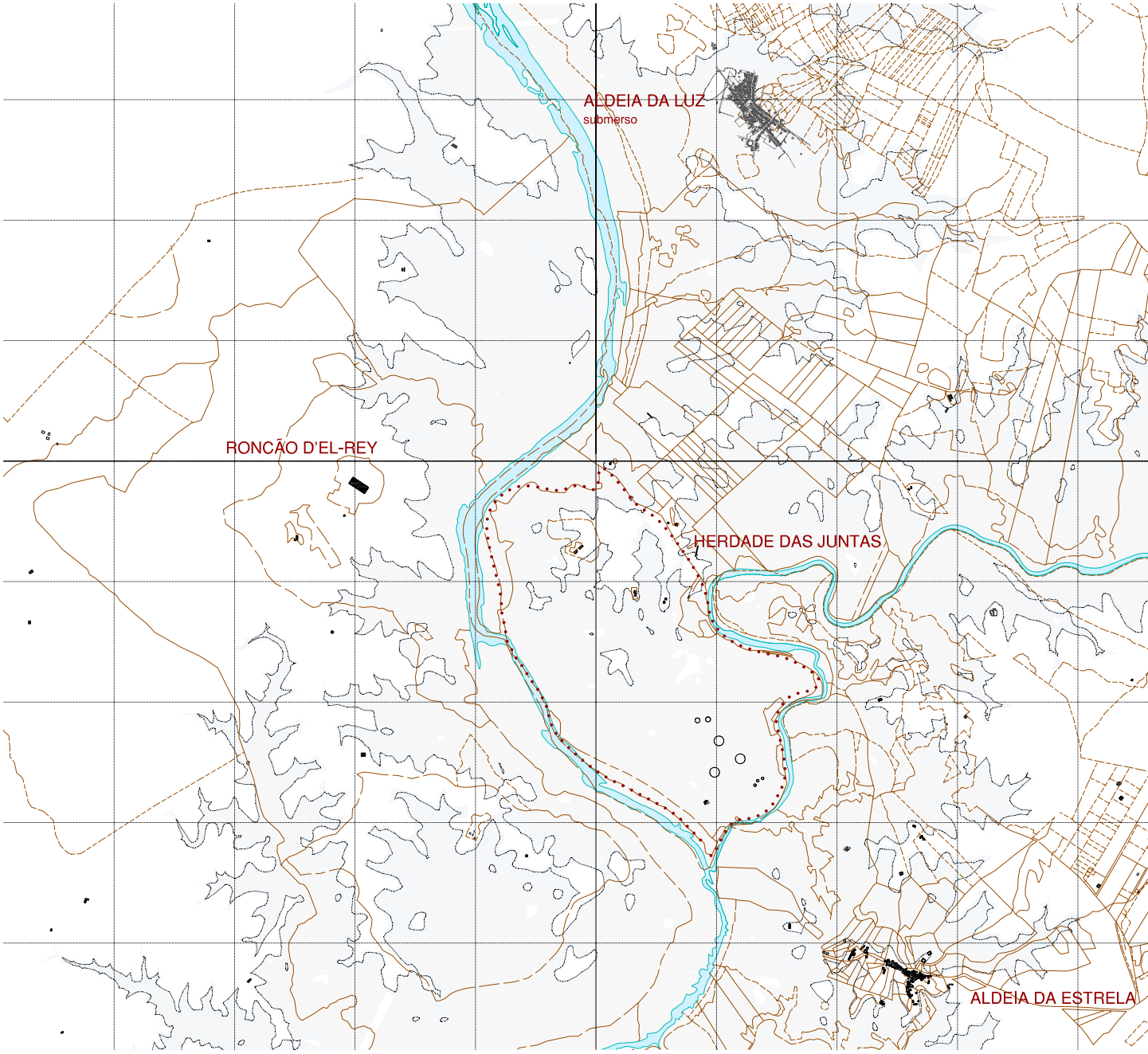
A aldeia ribeirinha da Estrela, pela sua proximidade, proporciona um essencial apoio à actividade, ao fornecer aos trabalhadores as comodidades urbanas necessárias e, em retorno, beneficiando dos postos de trabalho gerados pela exploração aquícola que poderão reverter a tendência de desertificação que actualmente se verifica.

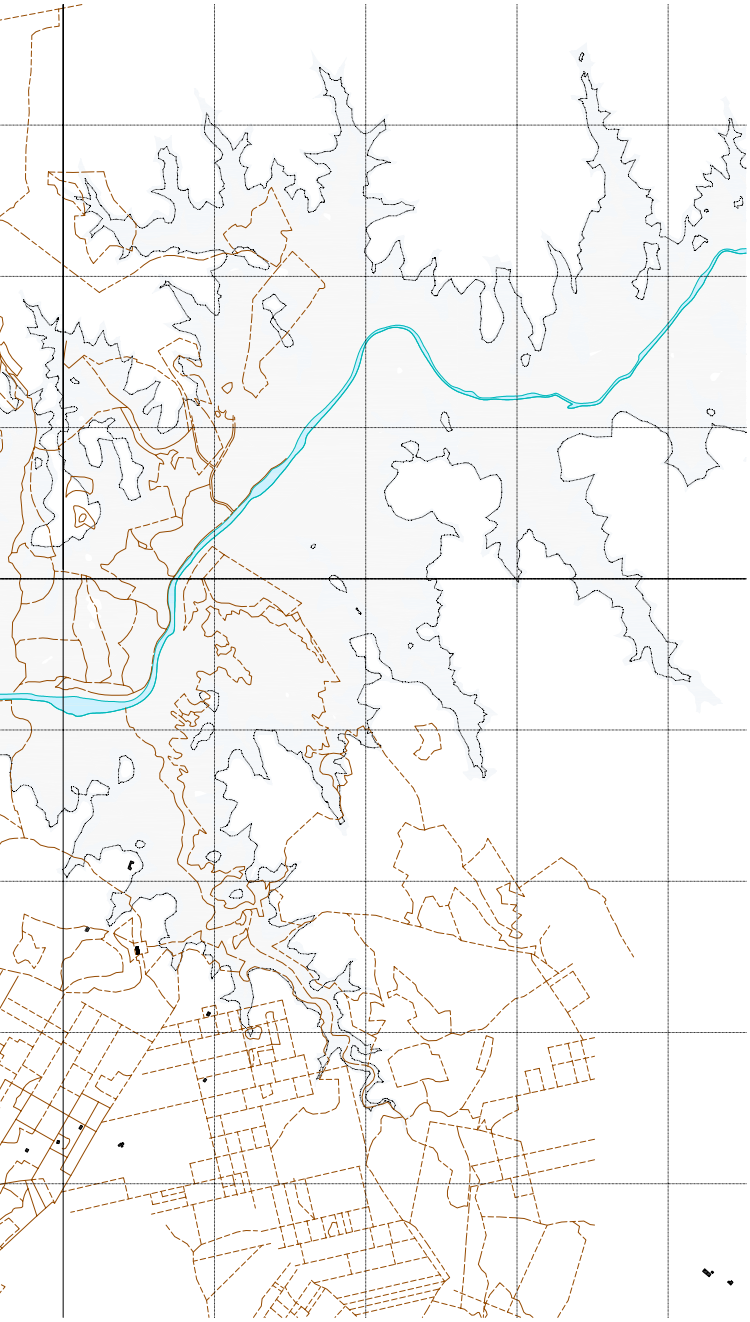
O território do Alqueva faz parte da reserva Dark Skies, uma área de observação dos céus com menor poluição luminosa e melhores condições para a observação astronómica, que integra circuitos de astrónomos amadores da qual a proposta poderá beneficiar e apoiar pela proximidade de empreendimentos turísticos e das aldeias ribeirinhas. A sua posição geográfica na pene planície alentejana confere-lhe amplos horizontes desobstruídos de fontes luminosas e propriedades visuais nocturnas excepcionais relativamente à esfera celeste.

Contemplou-se a perenidade da barragem ao implantar numa zona com uma importância estratégica anterior ao surgimento da albufeira; a proposta implanta-se no maciço que caracterizava o castelo das Juntas, do qual não se encontrou registos senão toponímicos, e que

Fig. 75: Carta da rede viária do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000

vi. No cerne do lago





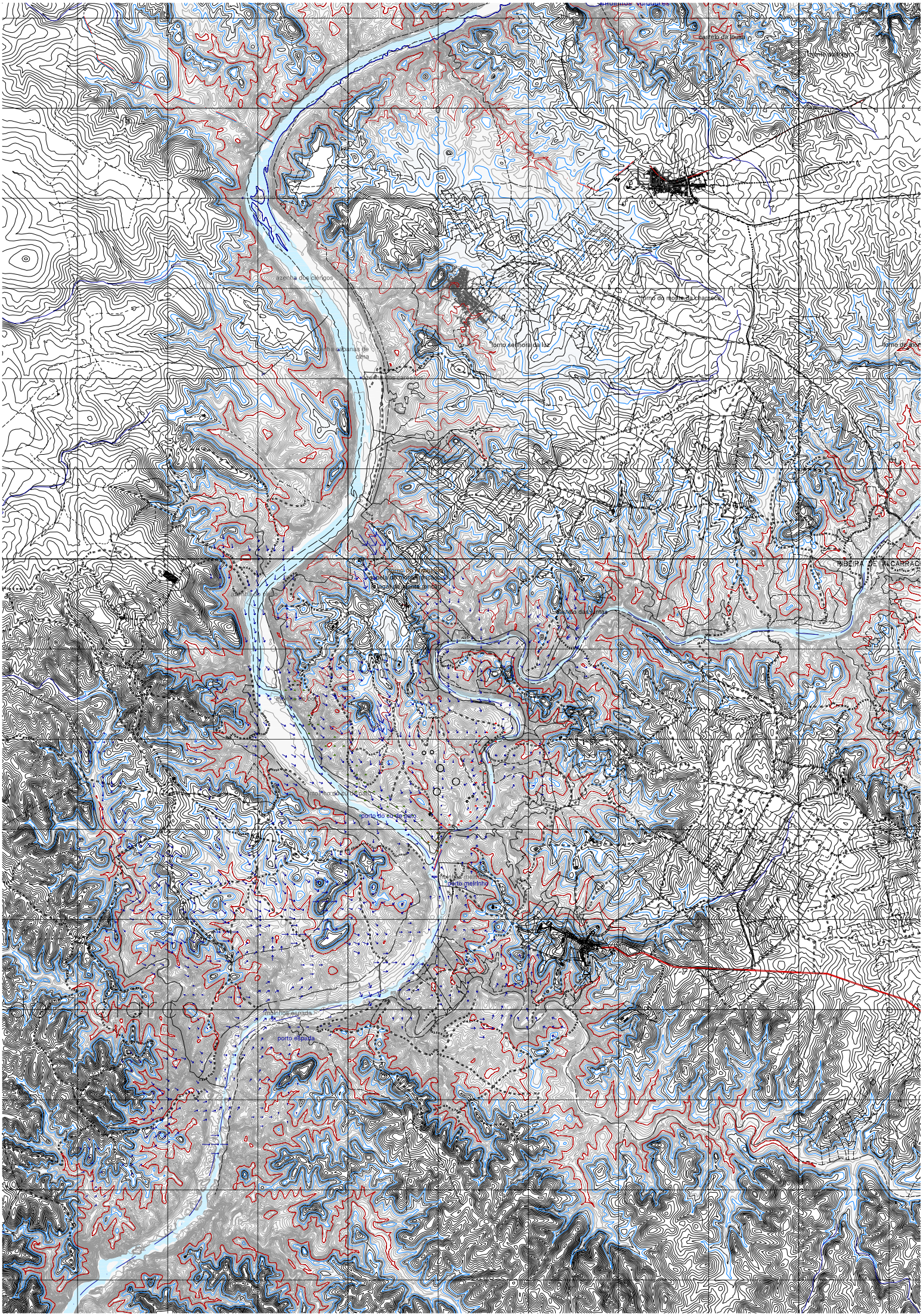
efectuava o controlo e distribuição do tráfego fluvial entre o Alcarrache e o Guadiana. Assim, quando porventura a barragem vaze, a estrutura manter-se-á no mesmo ponto estratégico já assinalado desde tempos remotos, mantendo as suas características de observação e distribuição fluvial.

Fig. 76: Carta da cadastros de propriedade rústica do local de implantação da exploração aquícola.
Escala: 1:50 000

6.2. PLANEAMENTO DA EXPLORAÇÃO AQUÍCOLA

O modelo de exploração aquícola proposto para a albufeira do Alqueva, à semelhança de outras explorações aquícolas em grandes reservatórios de água, e para reduzir o impacto e custos envolvidos na construção das estruturas produtivas, assenta na exploração através de jaulas de cultivo flutuantes ou tanques-rede que permitem o cultivo directamente sobre a superfície do lago usufruindo de uma área produtiva na totalidade da superfície aquática num regime de exploração extensivo, concordando com a cultura produtiva regional, ligando-se a terra através da rede de ancoradouros existentes no lago do Alqueva.

A plataforma de chegada é construída para acoplar uma plataforma de trabalho, metálica, flutuante e móvel, que percorre o lago, efectuando a manutenção nas várias jaulas de cultivo flutuantes nele dispersas. As jaulas possuem a capacidade de variarem a sua profundidade na água permitindo acompanhar as variações térmicas e de oxigenação mantendo as temperaturas ideais de cultivo, conforme as espécies a explorar.


castelo da louriçã
azenha dos clérigos
forno do moinho da chamusca
forno senhora da luz
ribeira de nincarraço
castelo das lontras
porto do estupido
porto do estupido
porto do moinho
moinhos espada
porto espada

A plataforma de trabalho móvel compõe-se de espaços de apoio aos trabalhadores, um espaço de armazenagem das culturas e os utensílios necessários à manutenção da exploração. A sua cobertura permite as operações de manutenção e limpeza das jaulas de cultivo, escoando os resíduos para um reservatório próprio evitando a poluição do lago.

A cultura tradicional do rio Guadiana e da região já contempla a construção de embarcações fluviais e estruturas de navegação, além de se afirmar com uma forte componente ligada ao peixe de rio que tem vindo a ser esquecida ao longo do último século e severamente debilitada pela submersão do leito do rio e de muitas estruturas fluviais tradicionais, tais como azenhas e moinhos de água, e outras defensivas como atalaias e castelos, que se posicionavam estrategicamente ao longo do curso do Guadiana. Ao introduzir uma actividade exclusivamente assente no plano aquático, pretende-se a preservação do património cultural da região através da sua incorporação na actividade aquícola proposta.

Fig. 77: Carta geral da implantação da exploração aquícola na albufeira do Alqueva.
Escala: 1:50 000

A mobilidade entre as plataformas, as jaulas, e no lago em geral, é assegurada por um

conjunto de veículos aquáticos específicos para lago, conhecidos como weedoo boats, que podem ser personalizados com os instrumentos necessários à actividade aquícola. Existe uma enorme variedade destes veículos, incluindo anfíbios, que funcionam a baterias e painéis solares e têm as dimensões aproximadas de 3 m x 2 m com alta eficiência, uma vez que transportam a mesma carga que uma embarcação com o dobro do tamanho sem a submersão do seu casco ultrapassar os 15 cm, permitindo-lhes a navegação a praticamente qualquer profundidade.

Uma exploração aquícola, implantada em jaulas, num lago com a dimensão do Alqueva, é alvo frequente de pilhagem das culturas. Assim, é necessário garantir a sua segurança mínima, não só com alarmes e escotilhas de abertura temporizada, mas também através de um controlo por proximidade e acesso exclusivo por embarcações. O zoneamento e distribuição das jaulas, uma vez que se dispõe de uma vasta área útil, deverá atender a todas estas condicionantes, e ser distante o suficiente para não criar concentrações de detritos nas suas imediações.

6.3. IMPACTO AMBIENTAL

A implantação numa ilha submersa ou baixio é sujeita à forte erosão causada pela água. Assim, pretende-se implementar, em torno da componente produtiva, um sistema de permacultura semelhante ao usado tradicionalmente na Meso-américa na terraformação da cidade de Tenochtitlan e actualmente ainda em uso no combate à erosão, provocada pela corrente do golfo do México , em todo o sul dos Estados Unidos, nomeadamente o sistema de hardwood hammocks usado no parque natural das Everglades, Florida.

Aglomerando rochas e recorrendo à plantação de salgueiros, é possível consolidar o solo evitando a sua erosão e, ao dispor uma fina camada de solo sobre as raízes dos salgueiros, permite ainda desenvolver uma actividade agrícola que funciona em sistema biopónico juntamente com a actividade aquícola. Este sistema pode ser estendido às margens, na proximidade das jaulas da exploração aquícola, uma vez que possui a capacidade de filtrar a água, oxigenando-a e reduzindo os compostos fertilizantes resultantes

das excreções das culturas aquícolas, evitando o surgimento de algas de crescimento acelerado nocivas às culturas e produzindo habitat naturais para a fauna e flora aquática, contribuindo para a sustentabilidade da biodiversidade regional. A implantação destes filtros aquapónicos deve recorrer a vegetação que pratique a fotossíntese por meio aéreo e, no caso de recorrer a vegetação aquática que realize a fotossíntese através da água, como as algas, não deve ser colocado demasiado próximo das jaulas de cultivo, correndo o risco de perder as culturas por falta de oxigénio durante o período nocturno. Deve ser planificado na integralidade da albufeira, atendendo ao fluxo de correntes aquáticas e onde a sedimentação tenda a acumular.

Para lidar com o impacto ambiental no local das jaulas de cultivo e evitar o surgimento de algas de crescimento rápido nocivas, são introduzidas na água micro-algas que consomem os compostos fertilizantes, e preparadas rações específicas para controlar os níveis de compostos fertilizantes produzidos pelas culturas. [37]

[37] A. Midlen, T. Redding, "Environmental management for aquaculture", Kluwer Academic Publishers, London, 1998

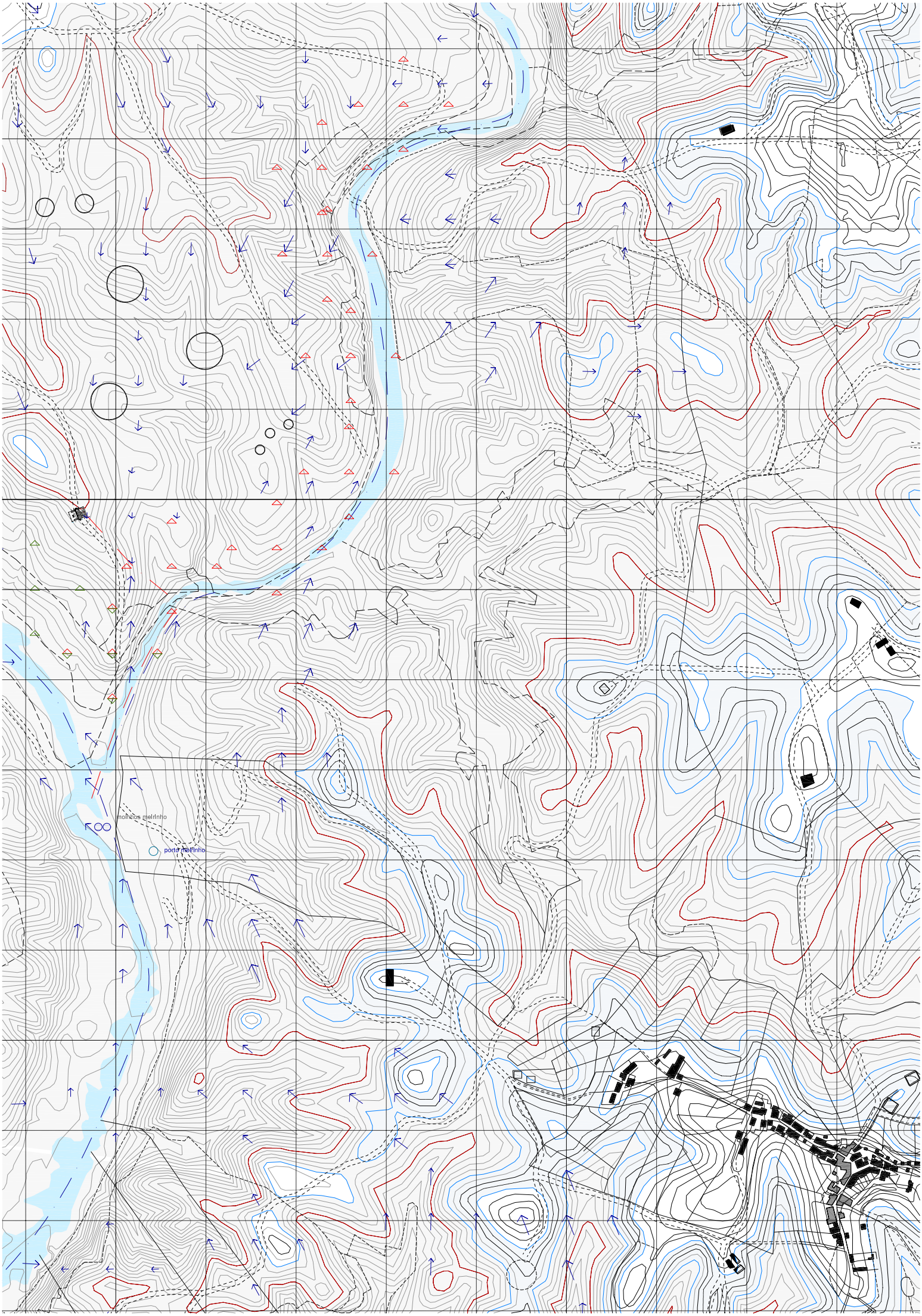
vii. O CENTRO LOGÍSTICO E DE CONTROLO

7.1. TIPOLOGIA

A apropriação física do lago é feita com recurso a uma tipologia específica e um conjunto de equipamentos relacionados com a actividade aquícola como embarcações e jaulas de cultivo, que extendem o impacto da área de implantação muito além dos limites físicos das próprias estruturas. O sistema de jaulas e a sua versatilidade permite o cultivo de várias espécies, contribuindo para a garantia da sustentabilidade económica da própria exploração, adaptando as culturas às espécies mais procuradas ou aos volumes de produção de cada espécie em particular.

O conjunto edificado é dotado de um dinamismo formal, conferido pela sua condição lacunar, isto é, através da acção da subida e descida do nível da água na albufeira, que exerce uma forte condição sobre a edificação, esta assume diferentes morfologias e relações com o envolvente.

A dualidade contrastante criada pela implantação, entre o modelo de ocupação tradicional e o modelo aquático integrado, reflectem claramente a transformação sofrida pelo território


moinhos melrinho
ponte melrinho

com a introdução do lago. Trata-se de um arranjo formal de diferentes espaços de apoio à produção aquícola dispersos sobre a superfície aquática da herdade das Juntas, em jaulas e tanques, logisticamente apoiados por uma estrutura portuária e administrativa e uma plataforma móvel.

Assim, a tipologia proposta pretende ser viável e abrangente a uma variedade de actividades aquáticas e definir um paradigma de edificação aquática específico para a albufeira do Alqueva, ao mesmo tempo que pratica a apropriação física do lago.

A tipologia e o programa propostos desenvolvem-se, essencialmente, no exterior, sobre a superfície aquática, em concordância com a tradição regional, onde a actividade produtiva ocorre no exterior e assenta na exploração extensiva dos recursos do território. [38]

Qualquer tipologia aquática deve ter em conta a variabilidade no nível da água, seja pelo ciclo de marés, no caso das tipologias marítimas, seja pelas descargas da barragem no Alqueva. Esta condicionante traduz-se na cota de entrada para um edifício aquático ser variável, a menos que o edifício flutue ou acompanhe o ciclo de su-

Fig. 78: Carta geral de implantação da exploração aquícola na albufeira do Alqueva.
Escala: 1:10 000

[38] Miguel Reimão Costa, "Conferência: Casas Furadas de umas para as outras", Évora: Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, 2011

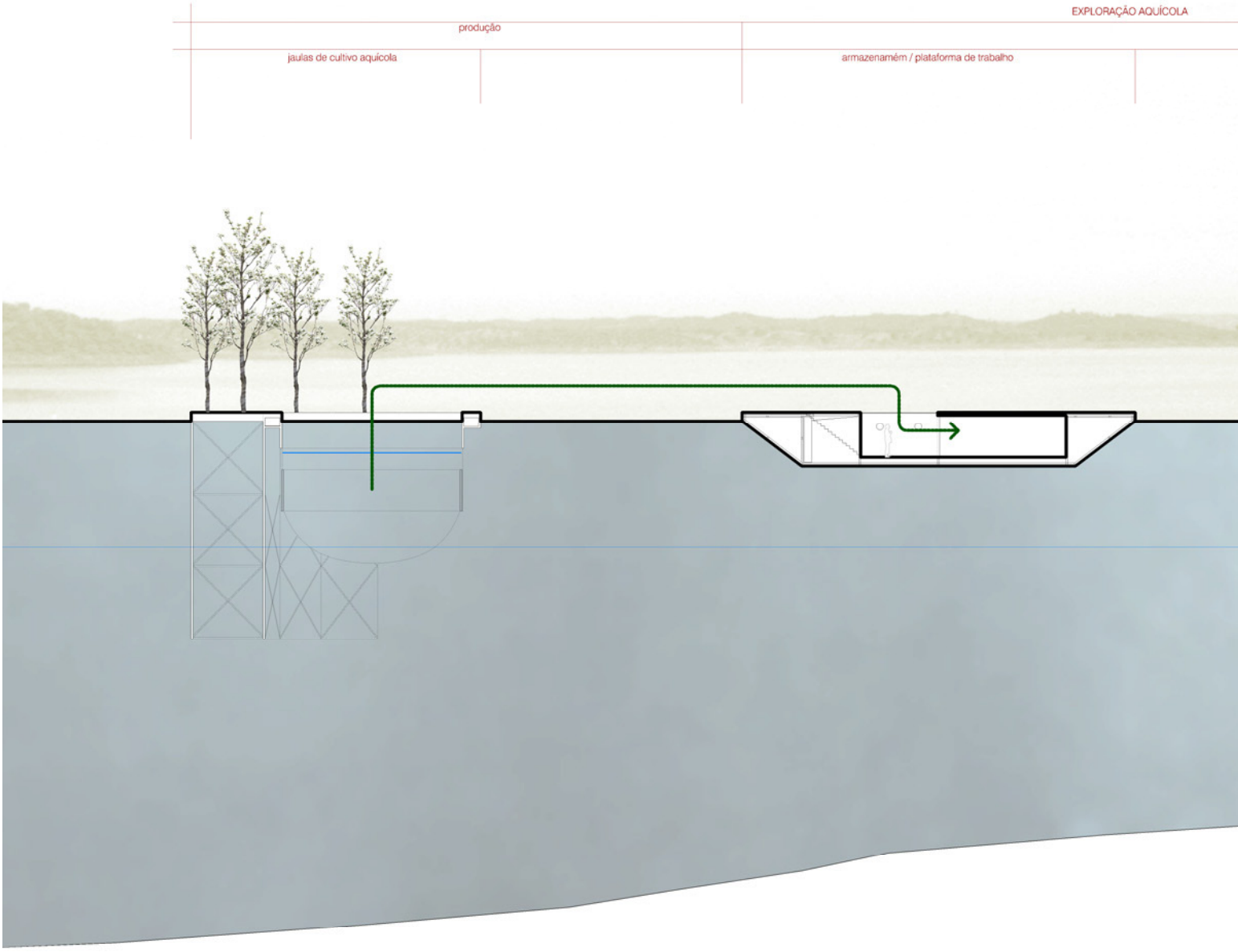

EXPLORAÇÃO AQUÍCOLA
produção
jaulas de cultivo aquícola
armazenamém / plataforma de trabalho

Fig. 79: Corte territorial da exploração aquícola proposta e a sua relação topográfica com as margens da albufeira do Alqueva
Escala: 1:10 000

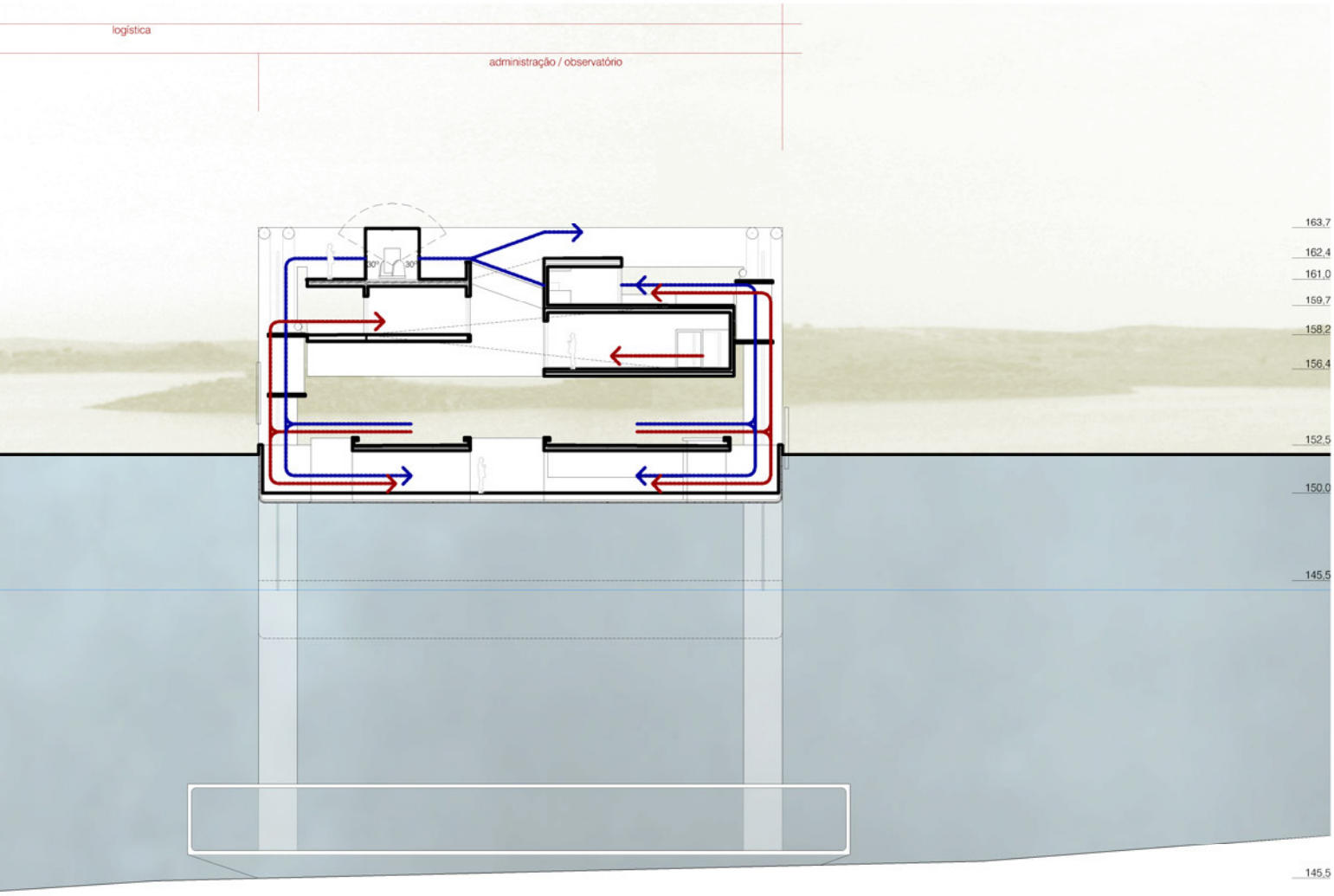
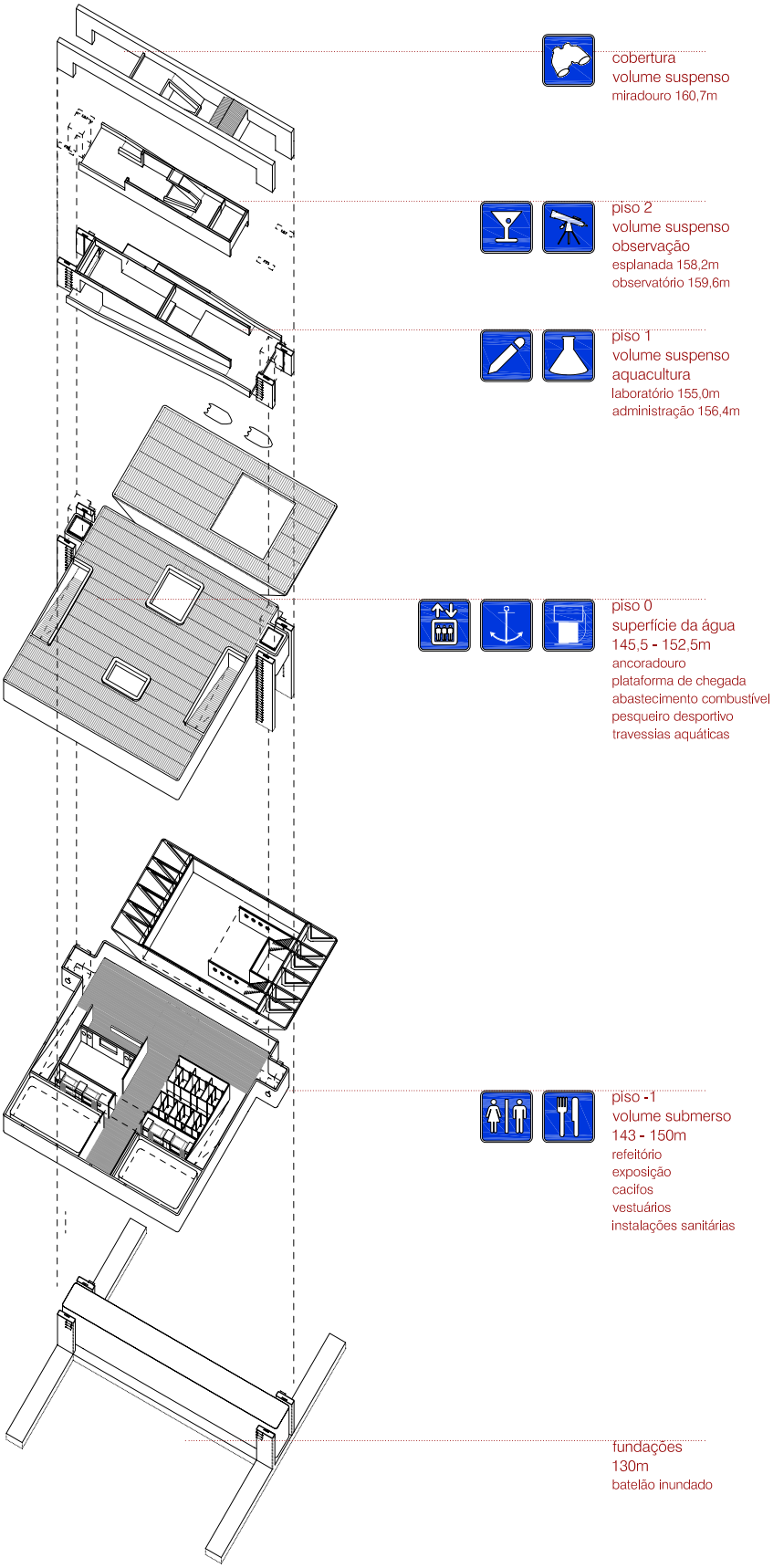


Fig. 80: Corte longitudinal esquema da operação funcional da exploração aquícola proposta na albufeira do Alqueva.
Escala: 1:200

vii. O centro logístico e de controlo



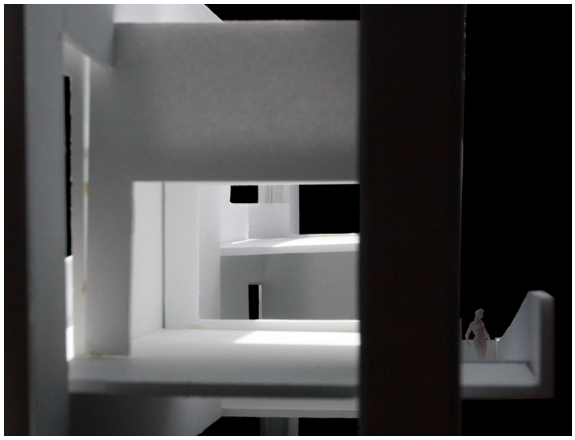


Fig. 81: Administração e rampa de acesso, vista de Sul do volume suspenso.

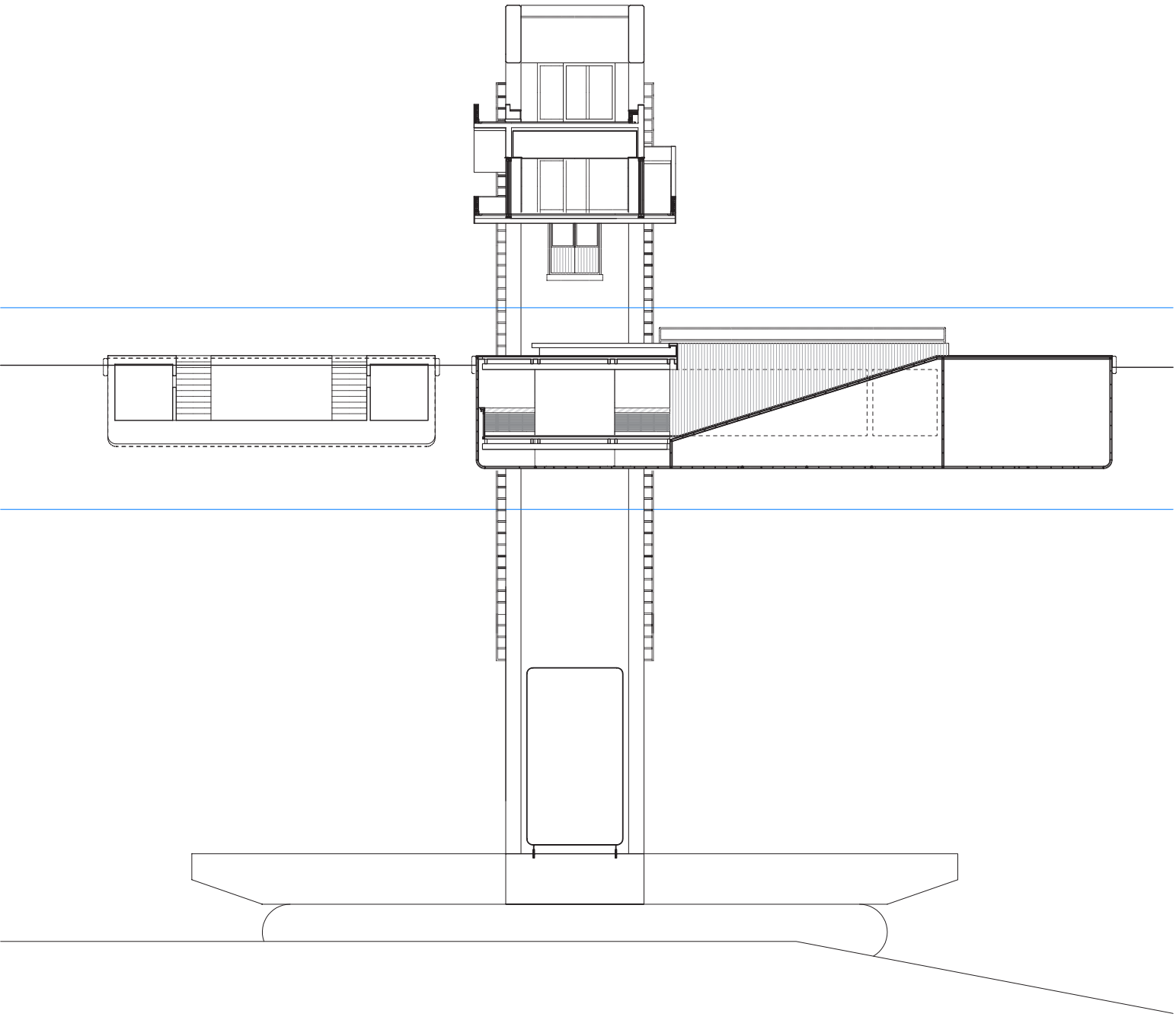
bida e descida das águas. A partir desta condição, assume-se que, ao contrário das tipologias terrestres, cuja referência é a base de contacto com a superfície terrestre ou rés do chão, nas tipologias aquáticas dever-se-á ter em conta a base superior do volume construído, assumindo-se como referência um plano simétrico e paralelo ao terrestre uma vez que o plano de rés do chão é variável.

Propõe-se uma estrutura em pórtico, de betão armado, cujos pilares se fundam com auxílio a sapatas de betão e um contentor metálico, inundado intencionalmente. O pórtico estabiliza um volume metálico, parcialmente submerso, que recorre a um sistema de flutuação para corresponder o seu dimensionamento e cargas a uma fundação flutuante, assegurando assim a estabilidade da estrutura, de acordo com o princípio da impulsão dos corpos definido por Arquimedes.

O programa divide-se entre estes dois volumes de diferentes naturezas arquitectónicas, cada um demonstrando uma vertente e espacial construtiva distinta e enquadrada num contexto específico.

Fig. 82: Axonometria Explodida.do centro logístico e de controlo. Escala: 1:750

vii. O centro logístico e de controlo



O duplo pórtico de betão confina o conjunto de acessos de acessos nos topos: dois elevadores mecânicos e dois pares de escadas de homem como sistema de acessos alternativo. O pórtico de betão alberga e suspende um volume onde se insere o programa administrativo da exploração aquícola, e, na cobertura, um observatório astronómico e um miradouro panorâmico.

O interface entre o volume administrativo, o observatório e a superfície do lago, é feito através de uma plataforma flutuante entalhada nos pilares do pórtico, e que acompanha o nível da água. A plataforma funciona como ancoradouro na sua cobertura, e no seu interior alberga um refeitório, instalações sanitárias, dormitórios, uma zona de polivalente e diversos depósitos para água potável, combustível e lastro.

A plataforma de ancoragem flutuante, afectada pela subida e descida das águas do lago do Alqueva, exige que o acesso aos espaços que se encontram a uma cota fixa contemple esta condicionante. O peso exercido na composição arquitectónica por um conjunto de acessos tradicional de escadas, levou a que se ponderasse como sistema de acessos principal um conjunto de ascensores mecânicos com recurso a contra-

Fig. 83: Corte transversal CC' pelo laboratório e esplanada e pela rampa de acesso do volume metálico flutuante.
Escala: 1:200

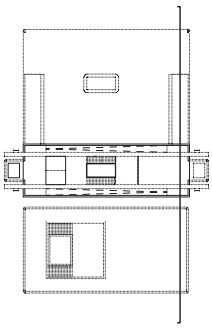


Fig. 84: Corte transversal EE' pelos espaços exteriores da proposta.
Escala: 1:200

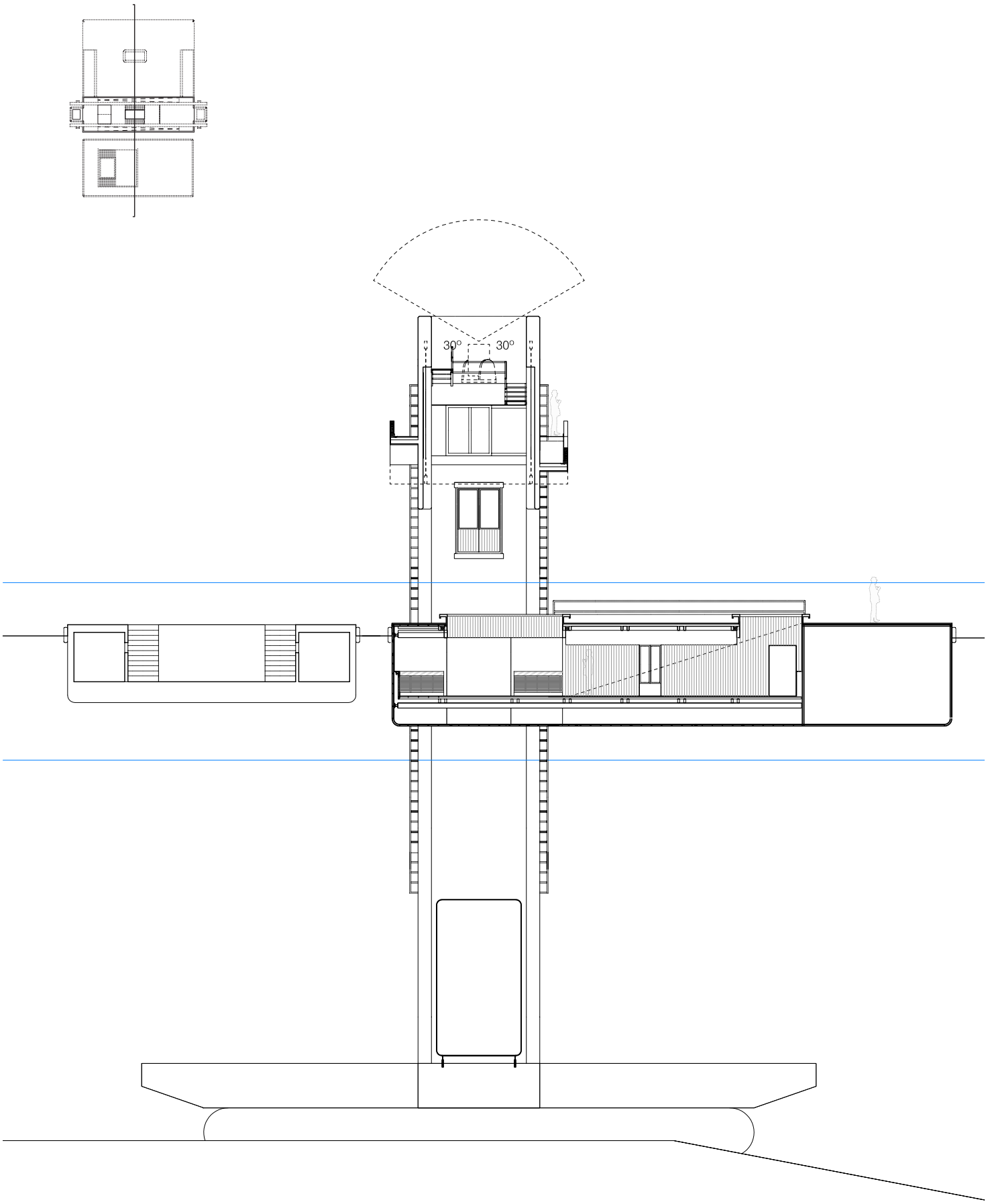
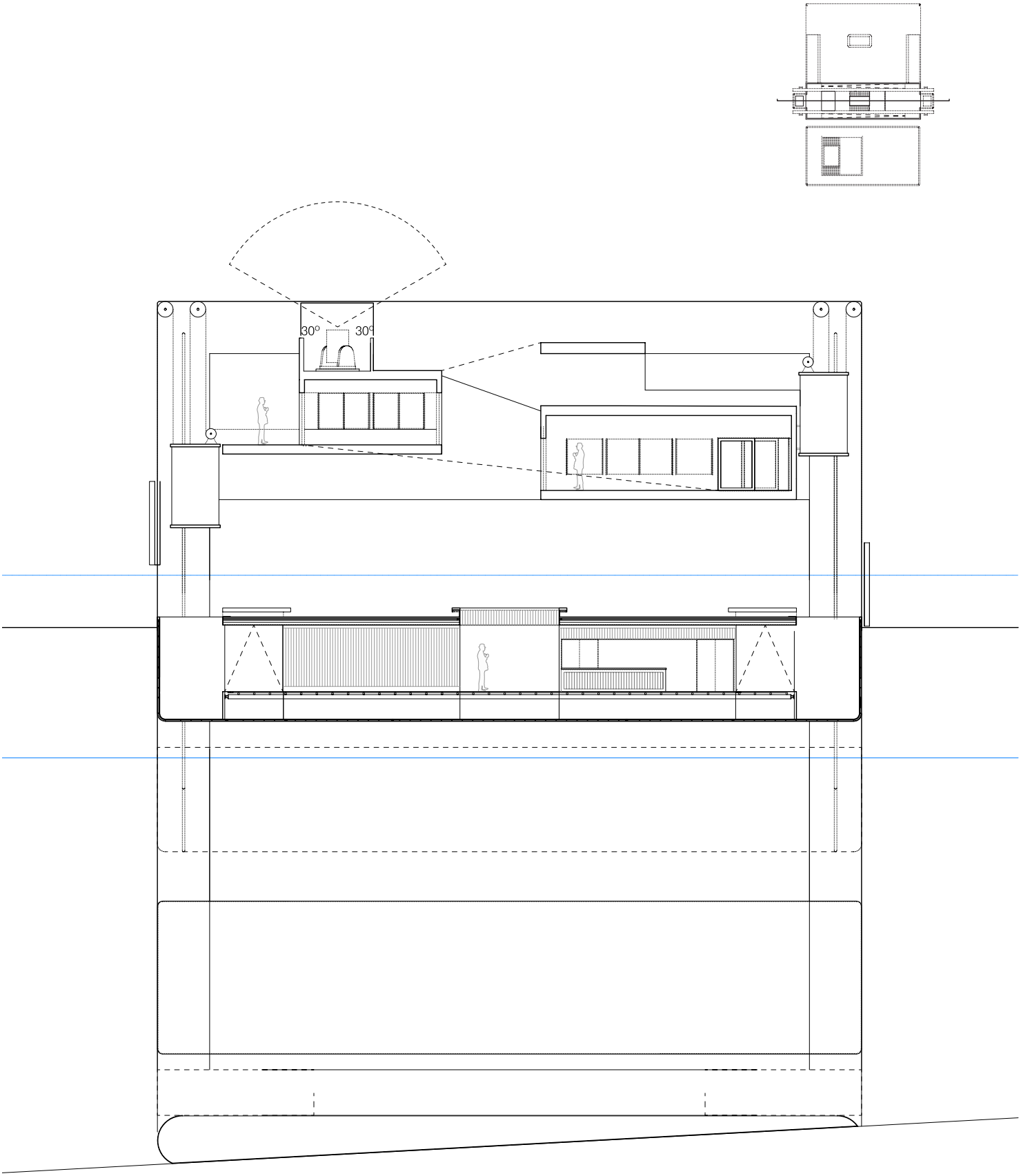
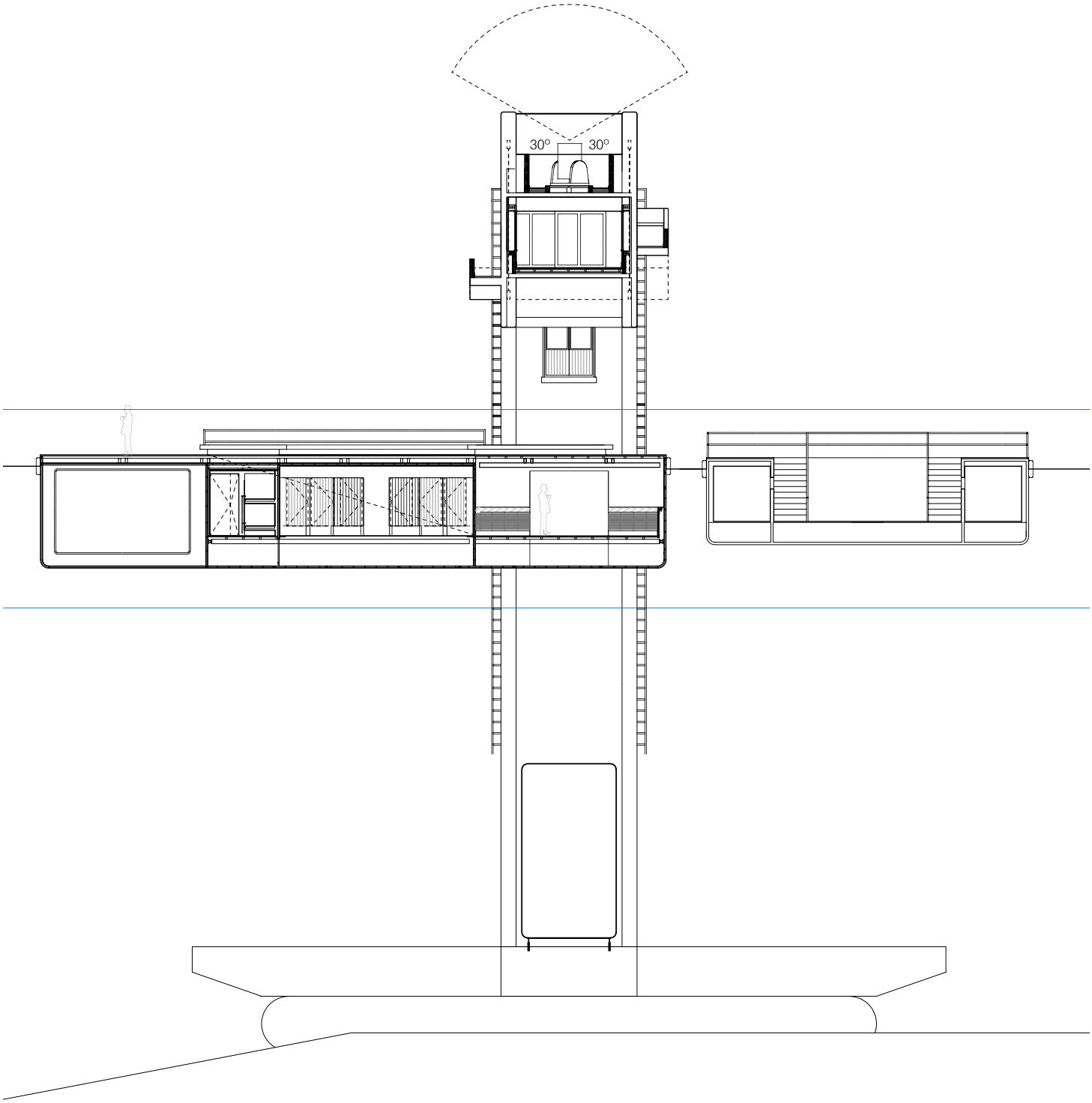


Fig. 85: Corte longitudinal HH' pelos espaços interiores do volume suspenso e espaço exterior do volume metálico flutuante.
Escala: 1:200



vii. O centro logístico e de controlo

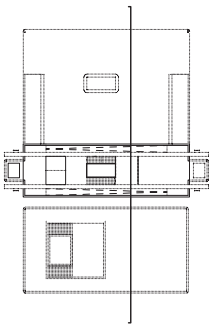


peso, que fazem a distribuição entre os dois volumes, e, como alternativa, dois pares de escadas de homem, nas laterais dos pilares, usadas em caso de emergência ou outras situações específicas, mantendo-se assim a integridade formal a composição arquitectónica.

Os dois volumes, submerso e suspenso, cada um contém as suas vertentes funcionais e espaciais satisfazem ambos os programas públicos e privados, bem como os observacionais e aquícolas.

A distribuição do programa em dois volumes independentes e interligados pelos acessos do pórtico, confere-lhe uma autonomia funcional, onde cada espaço tem a sua própria natureza e relação com o território. No volume metálico parcialmente submerso estão contidos um refeitório, instalações sanitárias, zona de cacifos e vestuários, dando resposta às afluências sazonais de trabalhadores, enquanto que o volume suspenso contém o programa de trabalhadores permanentes: na cobertura um bar esplanada, um miradouro e um sofisticado observatório astronómico, associados a um programa de observação. No corpo do volume suspenso surge também um espaço de administração e um laboratório para

Fig. 86: Corte transversal AA' pelo observatório, administração, instalações sanitárias e dormitórios.
Escala: 1:200



o controlo veterinário das culturas aquícolas que fornecem o apoio logístico ao correcto funcionamento da actividade..

Ao conjunto arquitectónico ancora uma plataforma de carga e trabalho, denominada por "cargo barge" que se movimenta pela superfície do lago, destinando-se a ser rebocada até às diversas zonas de exploração aquícola e aos diversos pontos de distribuição das culturas dispersos pelos vários ancoradouros do lago. Nesta barca de carga encontram-se um conjunto de espaços exteriores que servem as necessidades laborais e, no seu porão, um espaço de armazenagem dos produtos explorados.

A dimensão observacional que se estabelece no piso superior do volume suspenso, é definida pelo miradouro e o observatório astronómico, apoiados pelo bar esplanada. Estes espaços são acessíveis ao público em geral, e organizam-se em torno de um pátio central, que estabelece relações visuais com o ancoradouro e o laboratório e administração, que se encontram nos pisos inferiores, gerando o seu próprio sistema de vistas e vivências espaciais específicos de cada um destes espaços.

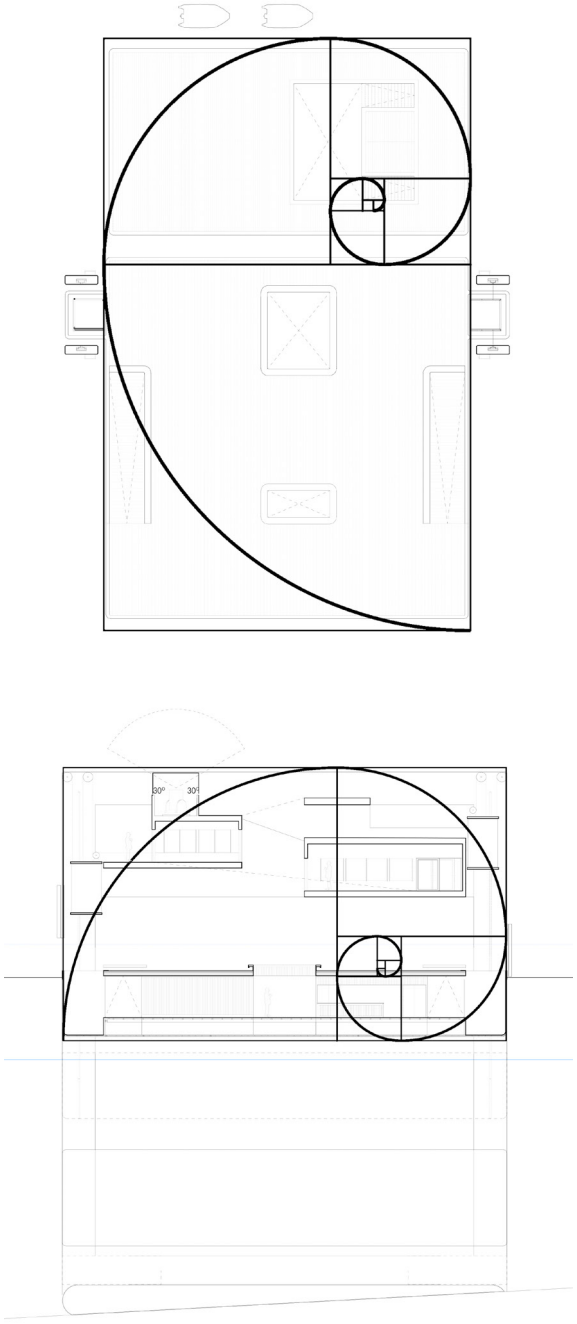
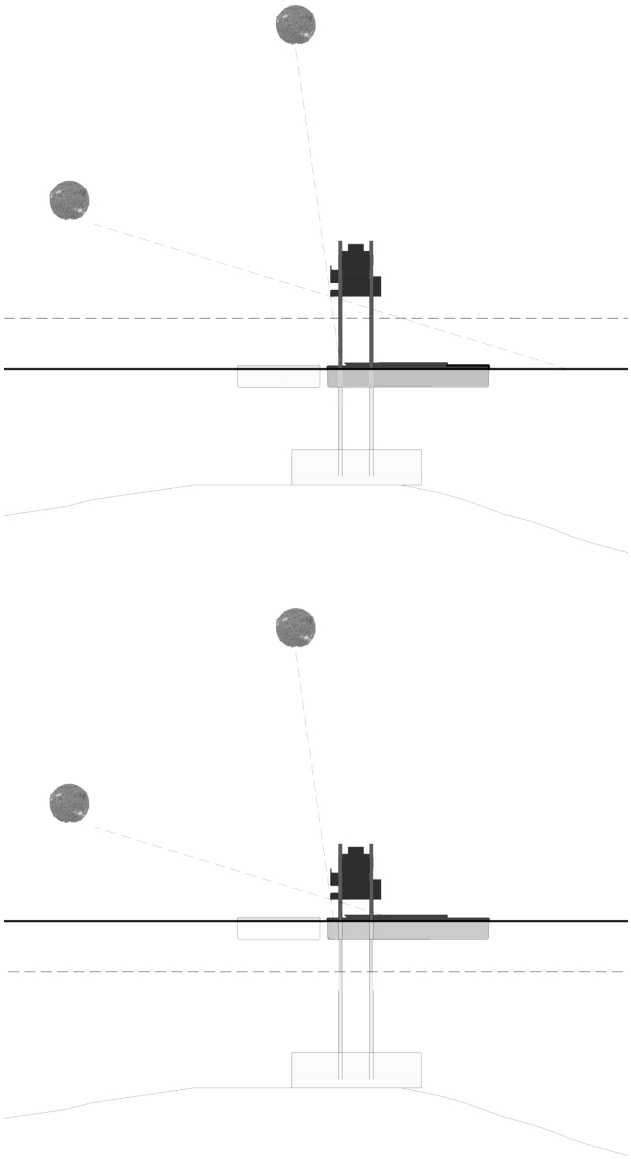


Fig. 87: Procura do emprego do sistema de proporções da regra de ouro na execução projectual da proposta



A componente administrativa da exploração aquícola, pela necessidade de centralização e controlo sobre a exploração, entre outras questões funcionais, encontra-se contida no volume suspenso no pórtico de betão, construído como uma estrutura de lajes e vigas, betonadas e armadas com a estrutura em pórtico. É suspensa com auxílio a tirantes incorporados nas armaduras e abrindo-se ao exterior somente nos topos. O programa aquícola contido no volume suspenso relaciona-se visualmente através do pátio central.

A componente pública e de maior afluência situa-se no volume submerso que funciona como plataforma de chegada e ancoradouro. É composto por instalações balneares, vestuários, um refeitório de apoio aos trabalhadores e visitantes e servida por dois pátios exteriores que iluminam os espaços sob o nível da água.

Devido ao clima extremo da região, optou-se por condicionar as vistas dos interiores dos volumes, revelando a paisagem somente durante os momentos de circulação pelas rampas no perímetro do volume suspenso. Optou-se por realizar a transição entre espaços pelo exterior, à semelhança do que se verifica nas edificações

Fig. 88: Relação entre a incidência solar e o nível da água da albufeira. Nível mínimo (145m) e máximo (152) e incidência solar nos solstícios do verão e inverno.

tradicionais deste território. O piso superior do volume suspenso, dedicado à observação, inverte a lógica, ao dispor os espaços de circulação sobre o pátio central e revelando a paisagem nos espaços, coincidindo com a sua vertente observacional e gerando uma dinâmica de percurso através do condicionamento e abertura de vistas.

Na sua relação visual exterior com a paisagem, o volume administrativo encontra-se suspenso e contido entre os pórticos, sendo estes os elementos arquitectónicos de maior expressão e hierarquia do conjunto.

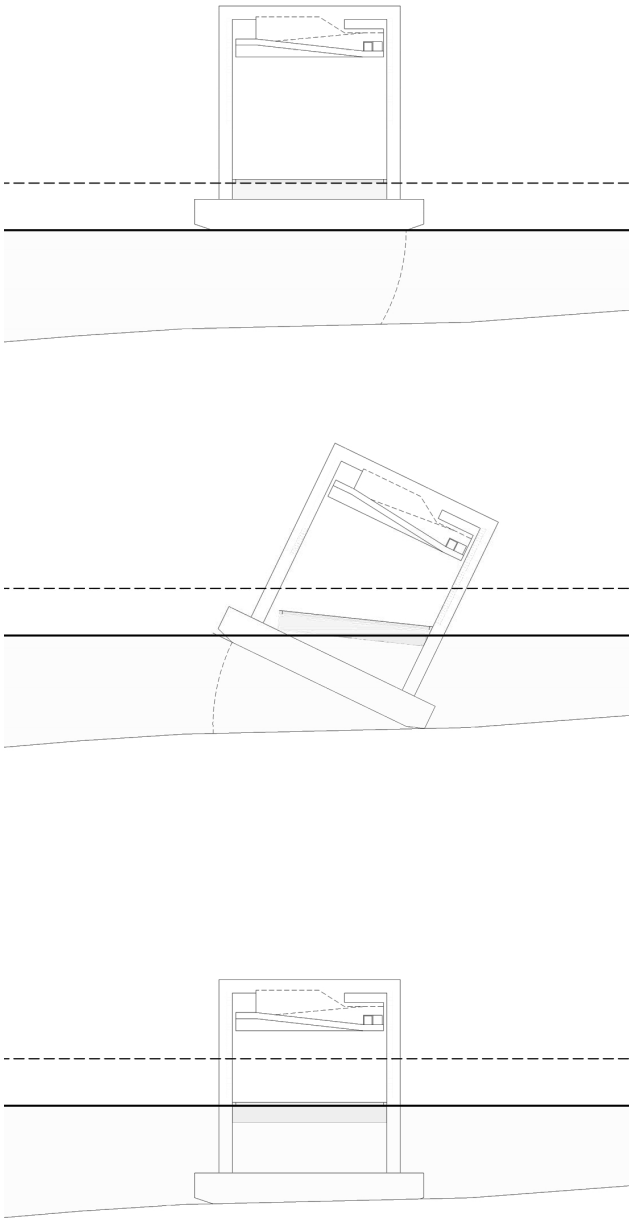


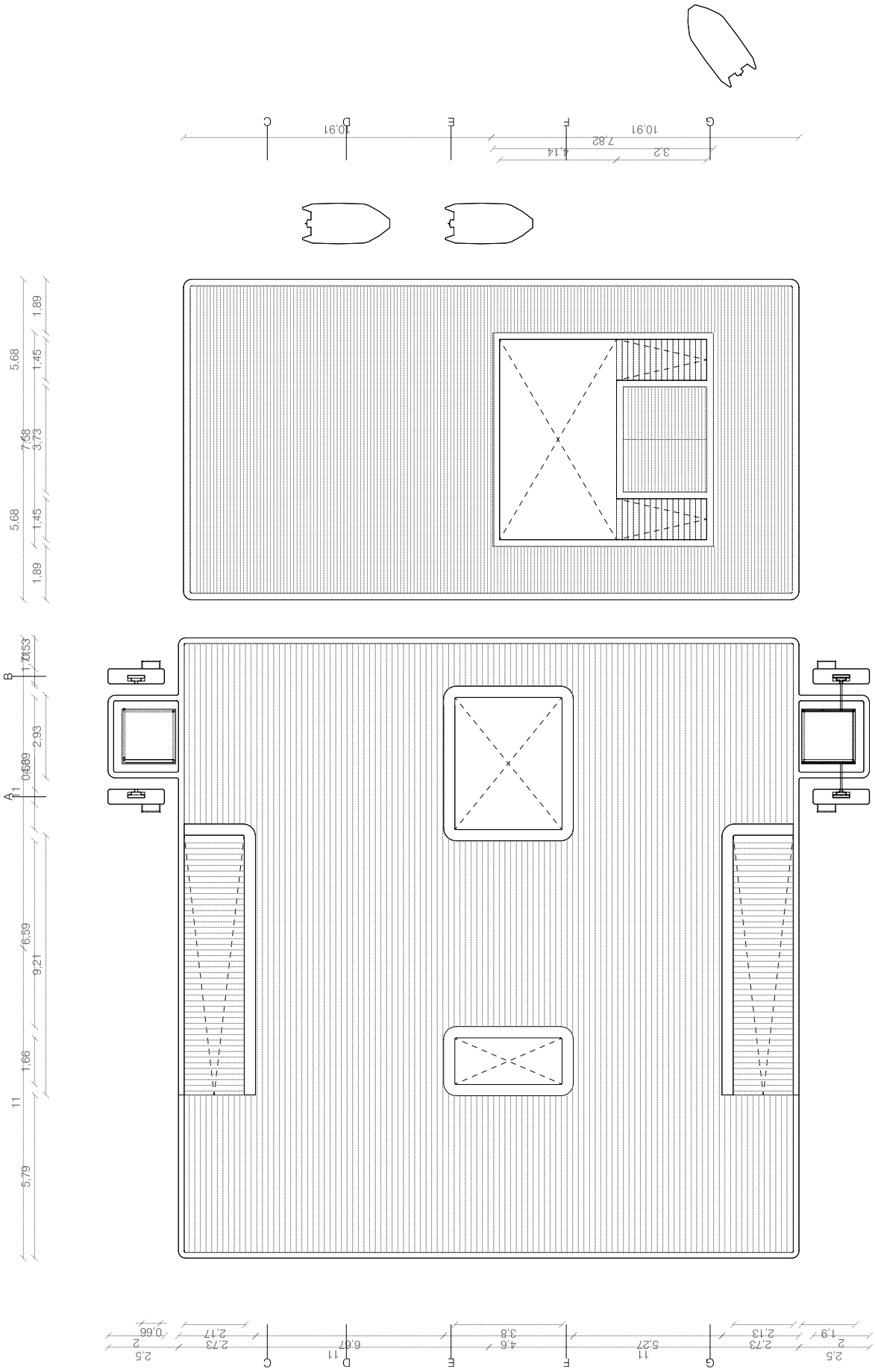
Fig. 89: Fases e processo de aubmersão e fundação da estrutura no local de implantação

7.2. O VOLUME METÁLICO FLUTUANTE

A grande diferença de cotas imposta pela diferença entre os níveis máximos e mínimos da albufeira do Alqueva, bem como a presença de uma embarcação móvel e a necessidade de definir uma cota variável de acesso à estrutura, leva a uma composição arquitectónica mutável, caracterizada por adquirir diferentes aparências e impactos sobre a paisagem, consoante o nível da água.

A chegada ao complexo é feita pelo ancoradouro, na cobertura do volume metálico , mantido 50 cm acima do nível da água, de acordo com o princípio da impulsão dos corpos e com recurso a um sistema de lastro para o equilíbrio das variações de cargas exercidas sobre ele. O pórtico e o volume suspenso originam uma área sombreada sobre a plataforma, cuja dimensão é variável conforme o nível da água, a estação do ano e a hora do dia, atendendo às necessidades impostas pelo clima extremo da região. O volume metálico flutuante constitui um ponto de encontro na água, exclusivamente acessível por embarcações, com profundidade suficiente para

vii. O centro logístico e de controlo



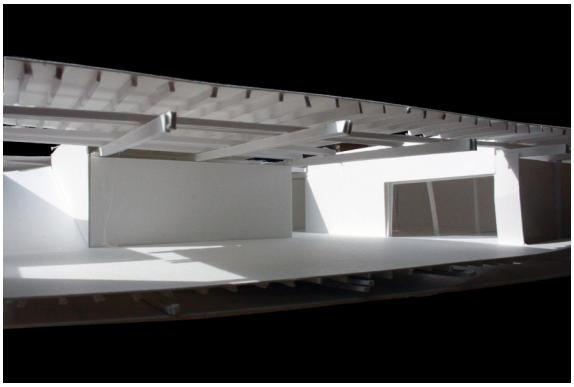


Fig. 90: Vista em corte do espaço polivalente do volume flutuante.

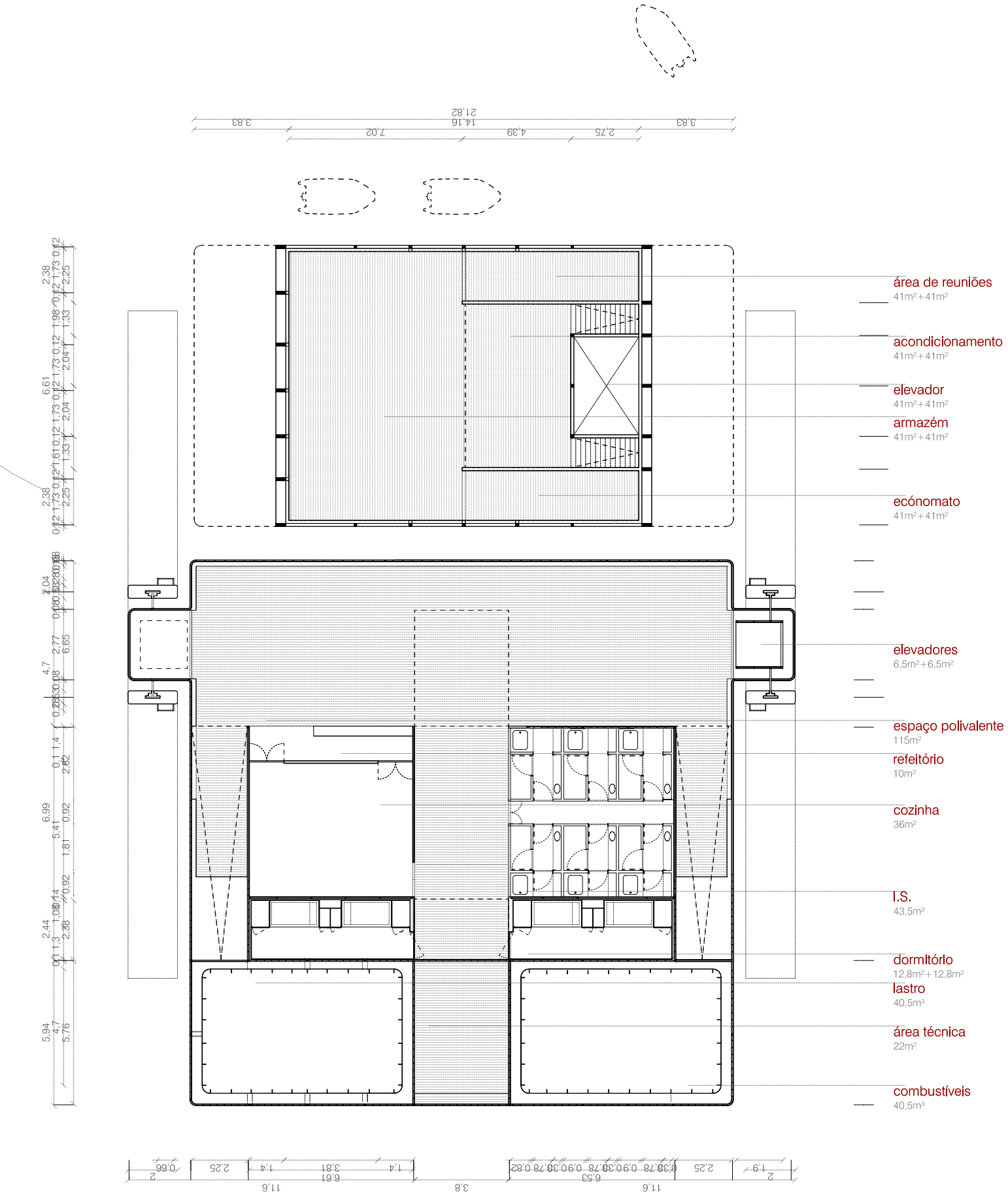
Fig. 91: Planta do piso 0, zona de embarque e carga. Escala: 1:200

embarcações carregadas que atinjam até 10 m de profundidade na água.

A flutuabilidade do volume submerso é garantida pelo princípio de impulsão dos corpos de Arquimedes onde "o peso de um volume submerso é igual ao seu peso menos a impulsão exercida pelo liquido que o submerge", o que permite o desenho da estrutura e um cálculo de máximo peso para ela, adaptando o seu volume ás necessidades e às dimensões pretendidas.

Ao ser submetido a uma amplitude de cargas considerável, para manter a flutuabilidade do volume submerso, recorre-se a um sistema de lastro, em que este é vazado e enchido conforme uma maior ou menor carga é exercida sobre a estrutura, garantido assim a sua flutuação a uma cota constante. O lastro corresponde a um tanque que exerce uma carga na estrutura e que enche e vaza com recurso a um sistema de bombeamento hidromecânico e um giroscópio associado, garantindo que, dentro de uma determinada medida, pode ser exercido qualquer peso sobre a estrutura, sem afectar a sua flutuabilidade e relação com o nível da água. Recorre-se a flutuadores para reduzir excessos de peso estruturais, isto é, tanques submersos com materiais menos

vii. O centro logístico e de controlo



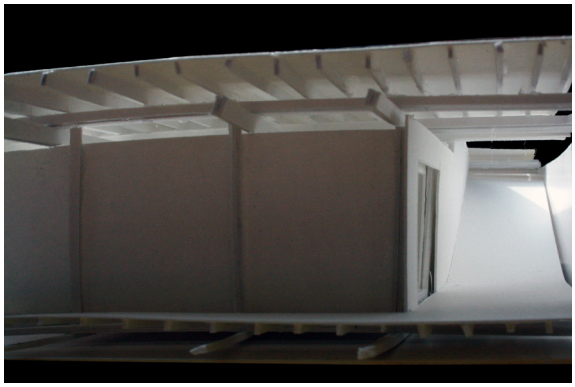


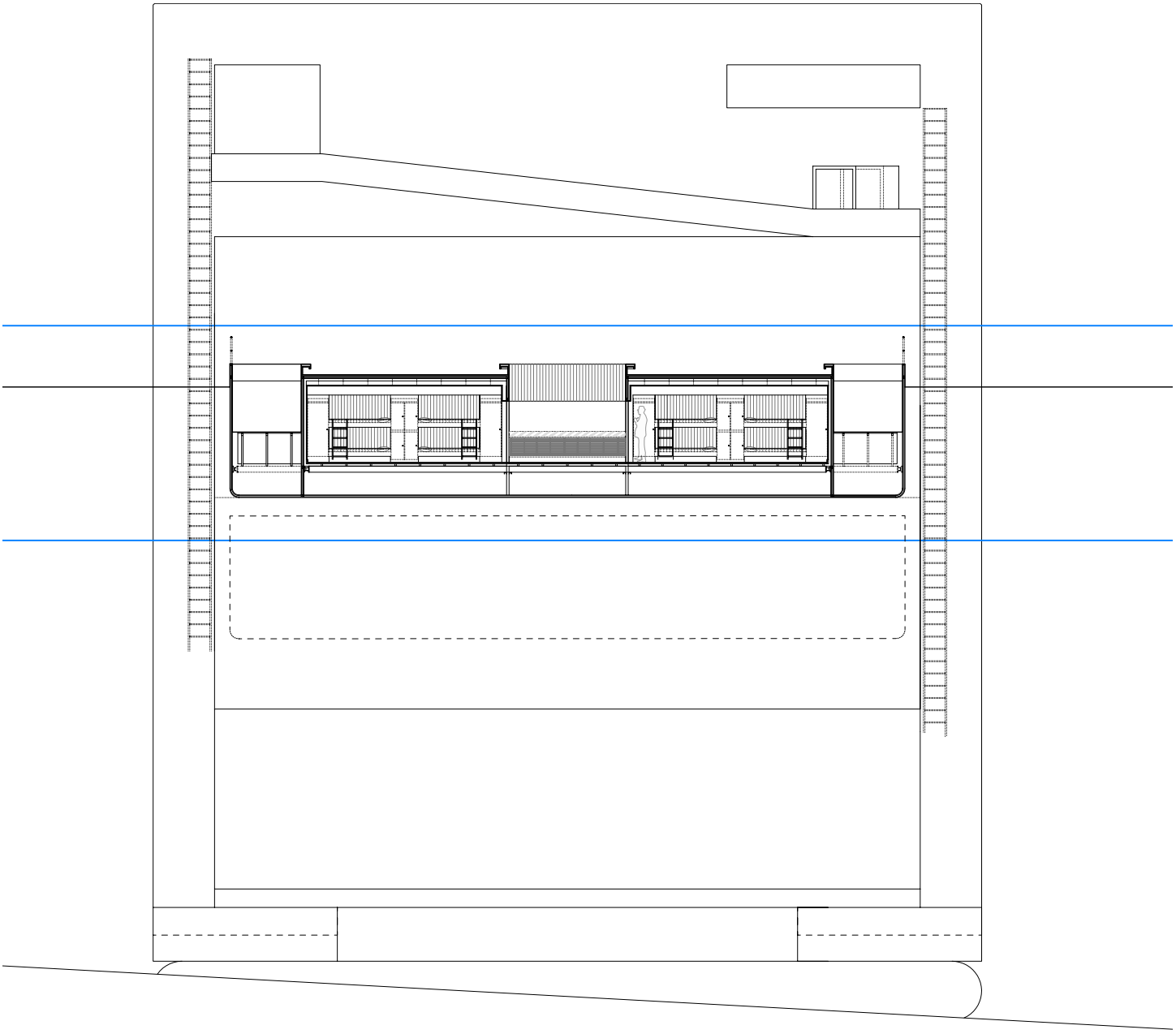
Fig. 92: Vista em corte da rampa de acesso entre a plataforma ancoradouro e o espaço interior do volume metálico flutuante.

Fig. 93: Planta do piso -1, volume metálico flutuante e barca de carga
Escala: 1:200

densos que a água, como os combustíveis, que aumentam a força de impulsão exercida sobre a estrutura.

Os combustíveis são significativamente menos densos do que a água, sendo flutuadores por si mesmos. Devem ser devidamente equacionados com o volume e o seu peso próprio na planificação da flutuabilidade do volume submerso. O equilíbrio da flutuabilidade 50 cm acima do nível da água é mantido estável por um lastro que enche e esvazia água do lago para manter a cota da plataforma estável conforme a carga aplicada sobre esta.

A plataforma de ancoragem e chegada tem uma área considerável que lhe confere uma polivalência e coexistência de usos e funções lúdicas e laborais, ou seja, devido à sua área, permite a ancoragem de embarcações e o desenrrolar de actividades em simultâneo sem estas interferirem umas com as outras. A sua natureza flutuante permite-lhe ser permanentemente acessível estabelecendo uma ampla superfície seca ao nível do plano aquático e formando um interface entre a edificação e o território envolvente. Permite um apoio logístico a travessias, pescas e à própria exploração aquícola.

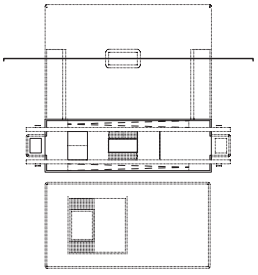


O escoamento das águas na plataforma é feito através de caleiras que despejam nos tanques de lastro e reservatórios de água potável ou directamente na albufeira quando estes se encontram estabilizados. As caleiras são colocadas longe da vista, sob as guardas da plataforma que servem as pessoas que esperam transporte ou simplesmente desfrutam do espaço nocturno. No piso que se encontra sob o nível freático as águas são escoadas sob o pavimento e bombeadas também para os tanques de lastro e a albufeira.

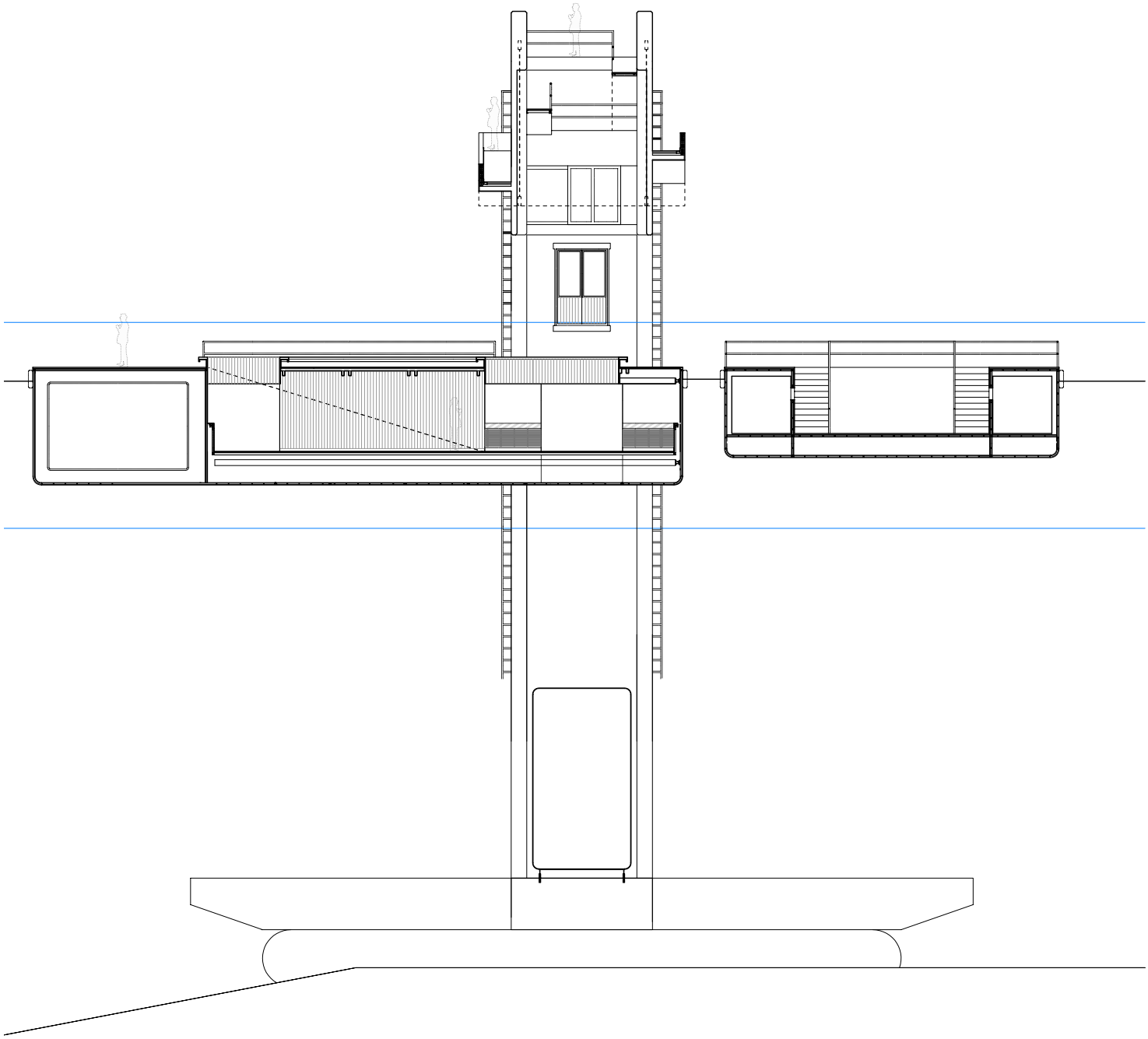
Sob a cobertura da plataforma, no volume metálico flutuante, encontra-se um programa acessível através dos elevadores e de duas rampas nos topos da plataforma que dão acesso a um espaço polivalente, iluminado por dois pátios que dividem um refeitório e respectiva copa, instalações sanitárias equipadas de banho, zona de dormitórios e cacifos e uma zona técnica de acesso aos tanques e sistemas de bombagem. O pátio do volume flutuante relaciona-se visualmente com o do volume suspenso criando uma subtil continuidade espacial vertical.

A água que abastece as instalações sanitárias pode ser captada directamente na bar-

Fig. 94: Corte longitudinal FF', dormitórios
Escala: 1:200



vii. O centro logístico e de controlo



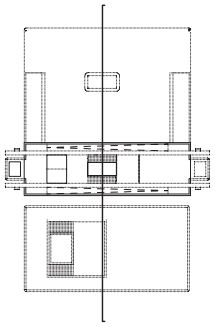
ragem e despejada nos tanques de lastro ou de águas cinzentas, de forma a minimizar o espaço tomado pelos equipamentos e a tornar a estrutura mais eficiente e ecológica. Os esgotos despejam em tanques próprios que são regularmente limpos através de uma embarcação própria ou outro meio conveniente.

O ambiente arquitectónico presente nos espaços do volume flutuante evoca um universo náutico, com revestimentos metálicos e de madeira, proporcionando ao ocupante uma experiência arquitectónica distinta, semelhante ao interior de um submarino, gerando uma tensão atenuada pelos pátios que formam um espaço de contemplação e iluminação.

A organização espacial do volume flutuante, obedece e organiza os espaços segundo a grelha estrutural imposta pela sua condição de flutuabilidade e coesão estrutural. É acoplado ao pórtico de betão através de um sistema de carril duplo embutido nos pilares que permite a sua movimentação com a subida e descida das águas, servindo também para os elevadores mecânicos.

Acessíveis através de armários de manu-

Fig. 95: Corte transversal BB' pelos espaços exteriores e barca de carga.
Escala: 1:200



tenção, os tanques de lastro, combustível e restantes depósitos e equipamentos, localizam-se num topo do volume submerso numa sala técnica, escondida dos utentes da plataforma.

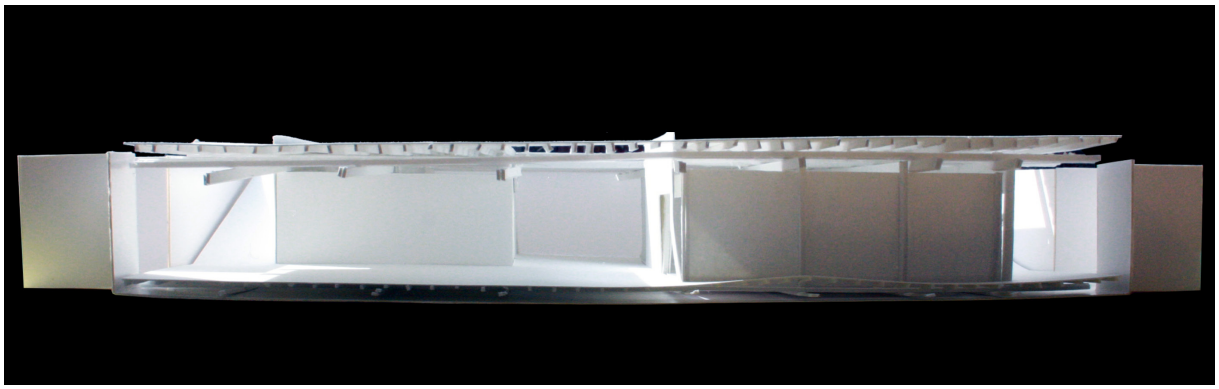
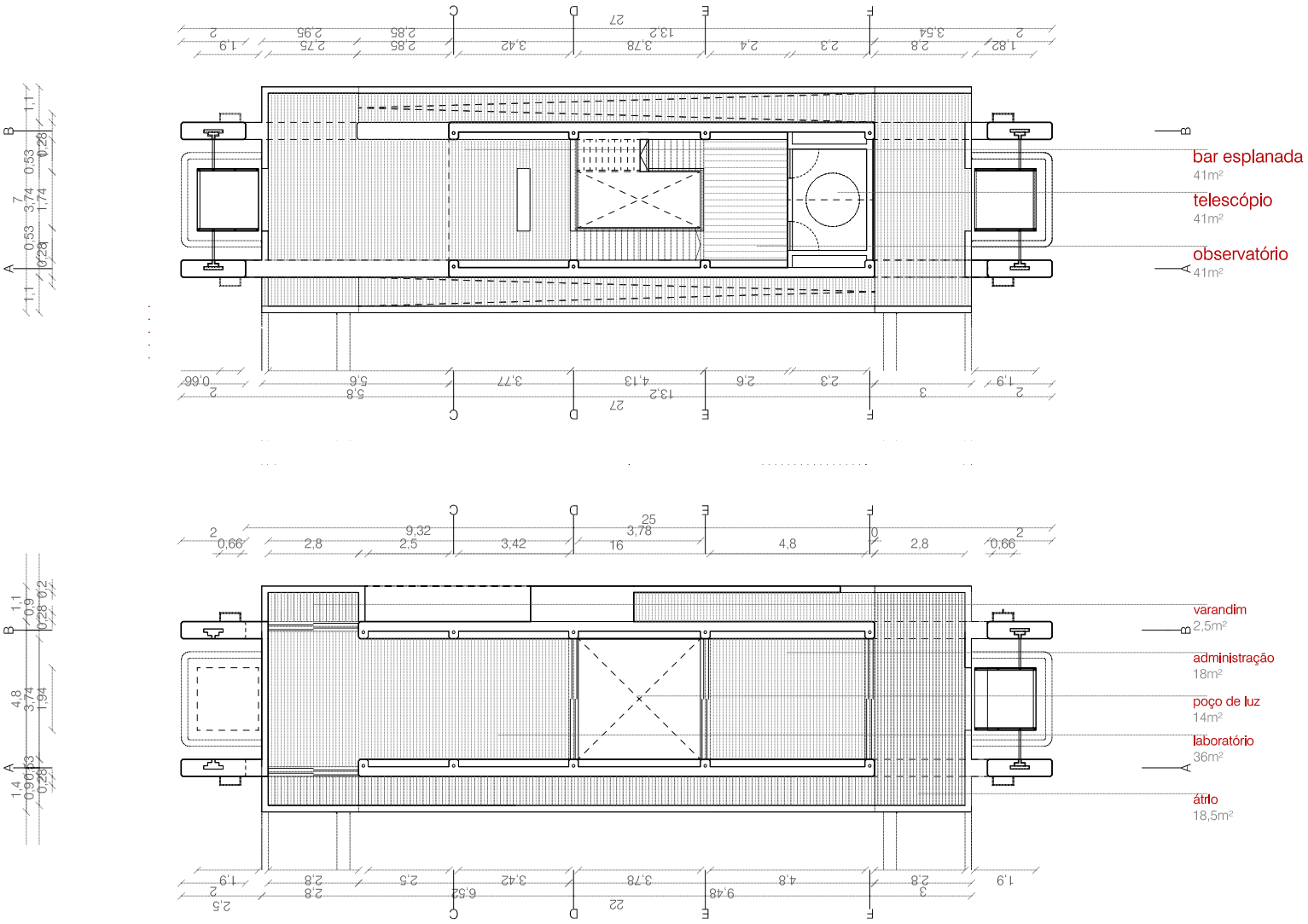


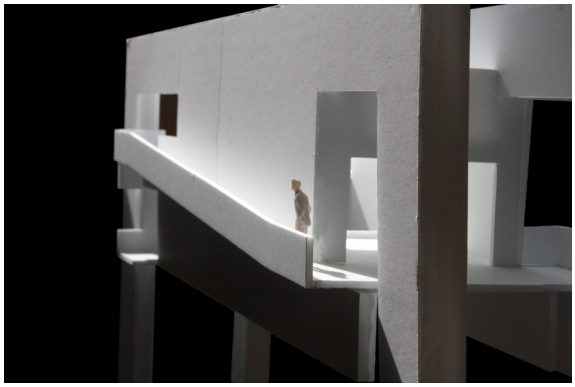
Fig. 96: Corte transversal BB' pelos espaços exteriores e barca de carga.Vista em corte do interior do volume metálico flutuante.

7.3. O VOLUME SUSPENSO

7.3.1. A ADMINISTRAÇÃO AQUÍCOLA

O volume suspenso confina o programa aquícola em espaços introspectivos, com um nível de exposição ao ambiente exterior de acordo com a sua sensibilidade funcional. A iluminação dos espaços destinados à administração e controlo veterinário da exploração aquícola, é feita com recurso a um poço de luz, que estabelece relações visuais entre os diversos espaços do volume suspenso e do volume submerso. Esta relação entre os dois volumes é variável, proporcionando diferentes experiências de acordo com o nível da água da albufeira. O circuito periférico em rampa, permite aceder a todas as componentes programáticas do volume suspenso, ao mesmo tempo que acentuam a noção de promenade, ao exporem-se à paisagem envolvente e proporcionarem uma vivência espacial distinta dos espaços que contêm unidades programáticas. Segundo a tradição construtiva da região, a comunicação entre os diferentes espaços é feito pelo exterior assegurando que as diferentes ac-


bar esplanada
41m²
telescópio
41m²
observatório
41m²
varandim
2,5m²
administração
18m²
poço de luz
14m²
laboratório
36m²
átrio
18,5m²



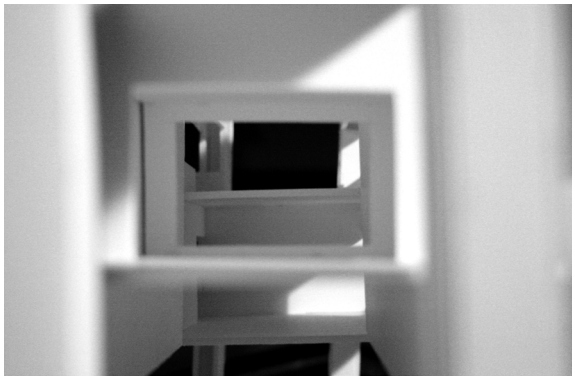


Fig. 97: Planta do piso 2 do volume suspenso, Observatório e esplanada.
Escala: 1:200

Fig. 98: Planta do piso 1 do volume suspenso, laboratório e administração
Escala: 1:200

tividades que neles se praticam não interferem umas com as outras.

O laboratório e a administração, pela sua relação programática, também possuem uma relação mais próxima através dos seus dois vãos, a permitirem estes a comunicação visual entre os dois espaços e o do circuito periférico de circulação que permite uma ligação directa exclusiva a cada um dos espaços.

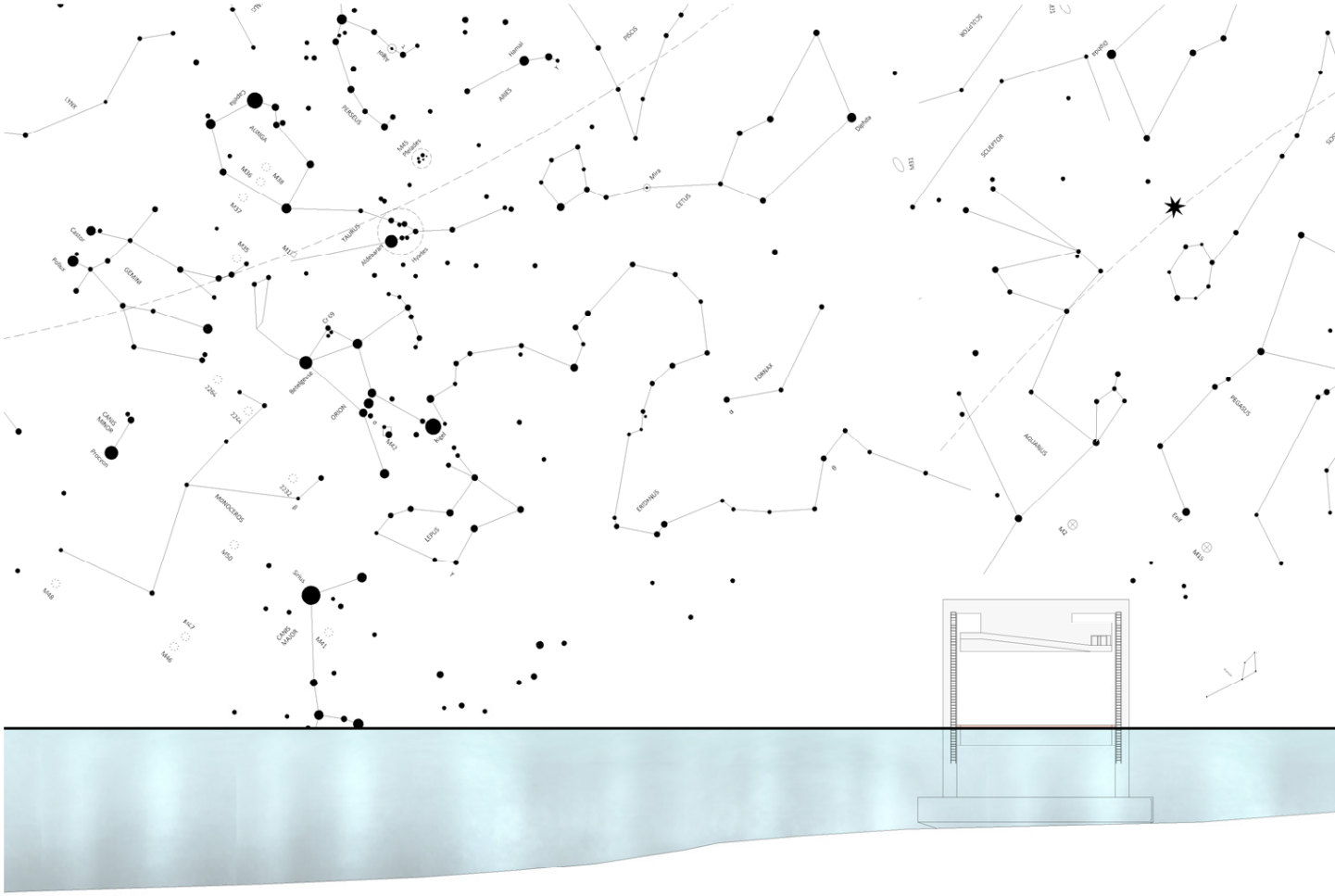
7.3.2. O OBSERVATÓRIO

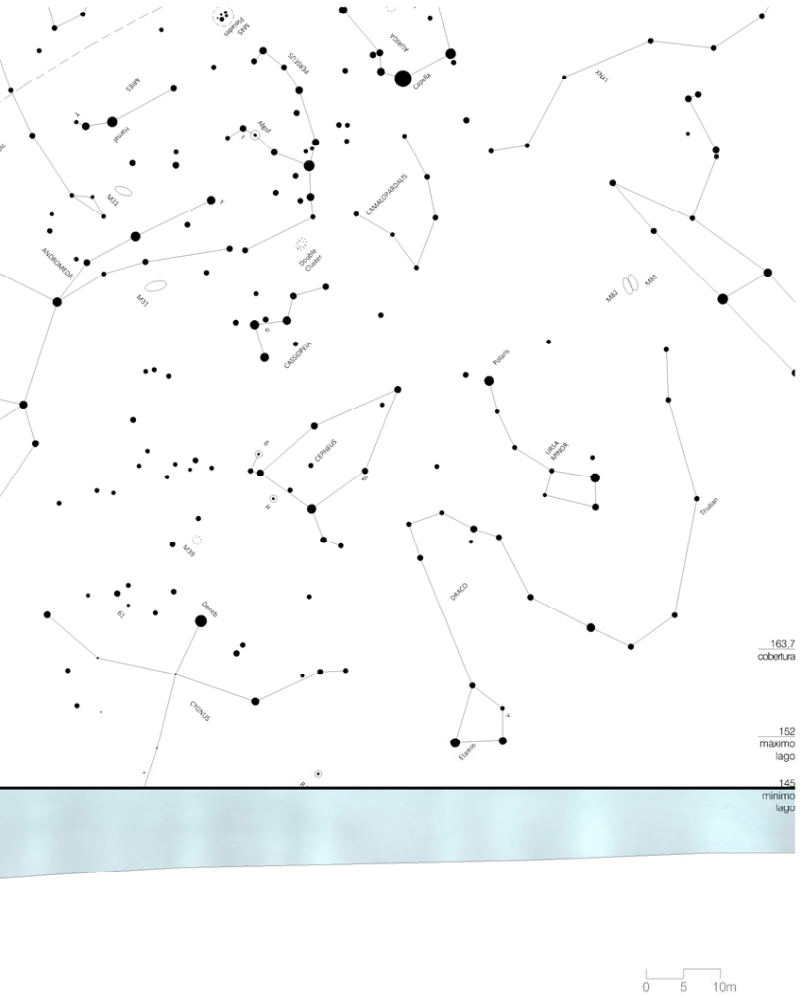
O território do Alqueva e o relevo topográfico característico da pene planície alentejana, com os seus céus limpos e a ausência de grandes fontes de poluição luminosa, integra-se no circuito Dark Skies que compõe uma reserva de céus propícios à observação astronómica de amadores. Assim, contempla-se, na cobertura, a incorporação de um telescópio reflector, com um espelho para captura de luz de 80cm de diâmetro e uma relação focal aproximada de f/5, assente numa montagem Dobson motorizada e controlada por computador. As características ópticas

Fig. 99: Vista lateral da fachada ocidental do volume suspenso.

Fig. 100: Vista da administração para o laboratório e o bar esplanada.

vii. O centro logístico e de controlo





do telescópio conferem-lhe uma natureza quase profissional, ao permitir observações de céu profundo, por possuir uma montagem de grande estabilidade e um dimensionamento superior ao comum equipamento de amador. A observação através de equipamentos portáteis também é possibilitada na área da cobertura do bar, dedicada ao miradouro, flexibilizando assim o uso da estrutura.

A opção por um instrumento óptico da categoria Maksetov-Cassegrain permite uma considerável redução nas dimensões do tubo óptico, bem como uma alta qualidade no registo de imagens pelo seu complexo sistema de lentes e espelhos que corrigem a refracção da luz que ocorre nas lentes convencionais. A redução do tubo óptico é conseguida com recurso a um sistema de espelhos que, através de múltiplas reflexões da luz recolhida ao longo do instrumento, permitem um considerável aumento da distância focal em relação ao comprimento do instrumento.

A montagem Dobson permite reduzir as dimensões do instrumento, ao assentar directamente na laje e funcionar em dois eixos motorizados e controlados por computador, em oposição às restantes montagens equatoriais e azimutais.

Fig. 101: Alçado Nascente às 00:00 do solestício de inverno

As observações astronómicas com esta classe de equipamentos estão condicionadas, até 30º acima do horizonte, pelas turbulências atmosféricas, permitindo dimensionar a laje e servindo as vigas do pórtico como defesa para o excesso de luminosidade que comprometem as delicadas observações astronómicas.

O instrumento óptico é abrigado por uma estrutura de cobertura basculante que o protege de actos de vandalismo e do meio exterior, mas mantendo as condições térmicas, de forma a evitar turbulência atmosférica nas observações.

7.4. TANQUES E JAULAS

Para corresponder às características específicas da albufeira do Alqueva, optou-se por desenhar um conjunto de jaulas e tanques flutuantes que permitem tirar o máximo partido da exploração aquícola.

Devido às altas diferenças térmicas de acordo com a profundidade, e consequente diferenças da saturação de oxigénio e correntes fluviais, as jaulas são dotadas de um sistema que lhes permite variar a sua localização e cota de submersão até profundidades onde as condições de cultivo são as ideais, conforme as alterações do meio em que se encontram.

Uma vez que o lago do Alqueva se trata de um reservatório de água, importa minimizar o impacto ambiental através Chinampas, suportadas por estruturas metálicas na periferia da jaulas, que filtram a água beneficiando da elevada quantidade de fertilizantes presentes nas imediações das referidas jaulas, bem como renovando a água e repondo os níveis de oxigenação. A asfixia das culturas pelo processo de fotossín-

tese é evitada ao aplicar-se vegetação que pratica a fotossíntese exclusivamente através de meio aéreo.

Para as culturas mais específicas que requerem um maior controlo ambiental, recorre-se a estruturas flutuantes e estanques, cujas propriedades térmicas, de oxigenação e renovação da água, são controladas através de equipamentos incorporados no porão das mesmas. Os elevados custos energéticos destes tanques são colmatados pela produção de culturas de alto rendimento, como a enguia, e assegurados através da elevada exposição solar disponível na região.

ix. CONCLUSÃO

A elaboração da proposta descrita nesta dissertação, e a sua inerente actividade projectual, foram encaradas como um método de investigação prático sobre um tema específico que é a procura de uma medida ideal, e do qual foram retiradas várias conclusões sobre a sua natureza.

A mais comum noção de medida diz respeito a uma dimensão quantificável, normalmente associada com uma medida ou peso, entre outras medidas físicas.

Verifica-se no entanto, a existência de outras medidas mais abstractas e subjectivas que se relacionam e condicionam o contexto em que se inserem, reconhecemo-las em assentes nas práticas e tradições de uma determinada cultura. Neste sentido, um modo de fazer algo, uma forma de trabalhar ou uma maneira de estar em relação a uma situação em particular pode ser determinante no reconhecimento destas medidas.

A continuidade e seguimento de uma determinada prática ou tradição leva à definição de uma identidade através da sua repetição gerando e naturalizando uma determinada medida. Dentro do contexto da arquitectura, a escolha por deter-

minada estratégia em deterimento de outra entende-se como uma medida que, por sua vez, é aplicada sobre um território ou comunidade e que condiciona as medidas pré-existentes de acordo com os objectivos estabelecidos.

Verificámos também que a procura de um sistema de medidas ideal que se aplique como norma fica além das possibilidades desta dissertação ou que é mesmo inatingível, no entanto, ficou o desejo de continuar essa busca e de reunir e amadurecer os conhecimentos necessários para tal. Concluí-se portanto que, uma vez que a medida ideal se encontra, de uma forma ou outra, sempre presente na Natureza, talvez a medida desta proposta seja precisamente essa subtil presença do sistema de um sistema de medidas inconsciente e inato que rege todo o processo.

Assim, esta dissertação foi um processo de investigação que levantou mais questões sobre o tema, nomeadamente se será possível dimensionar intencionalmente um espaço de acordo com um sistema de proporções intencional de forma a se estabelerem condições específicas para ocorrerem alterações nas condições físicas e poder relacioná-lo com outra realidade dimensional ou em algo de

natureza cultural e intencional?

Outra conclusão que retiramos desta dissertação verificou-se através da planificação da actividade e tipologia descritas nesta proposta e dos objectivos associados que foram estabelecidos que são indiciadores do preponderante papel que a disciplina da arquitectura e que o arquitecto exercem na sociedade. As escolhas e opções arquitectónicas e a sua planificação, ditam a forma como os seus ocupantes vivem os espaços projectados e o território em que se inserem, tendo repercursões sociais, económicas e culturais muito mais profundas que a arquitectura por si só. Desta forma, devidamente planeando e integrando os conceitos e estratégias contidos pelos projectos arquitectónicos com os planos de desenvolvimento regional ou as necessidades específicas das comunidades, é possível solucionar quastões que extrapolam os limites da arquitectura e da construção em si, ou seja, através da intervenção arquitectónica podem-se encontrar soluções que não só resolvem as necessidades funcionais dos espaços arquitectónicos como também fornecem soluções para outras questões periféricas relevantes.

O arquitecto assume assim uma respon-

sabilidade social para com a população de, não só satisfazer as necessidades imediatas de um espaço ou programa em particular, mas também de antever e ponderar o seu desenvolvimento e impacto sobre o território em que se inserem, com a ambição e objectivo de encontrar soluções para os problemas que aí se verificam, manifestando-se numa arquitectura funcional e objectiva ditada por uma medida que transcende os seus próprios limites disciplinares ao determinar como se ocupa e vive um determinado território e ao providenciar as condições para o desenvolvimento de determinadas condições ou a preservação de patrimónios, abrangendo o conceito de arquitectura como meio de planificação e projecção e não apenas como um meio de construção. O papel do arquitecto, além do desenhar e planificar a construção, será também o de planificar o funcionamento das suas propostas e a sua interacção com o meio envolvente.

No caso da proposta desta dissertação, esta medida está presente na escolha de um ambiente e funcionalidade aquática que, indirectamente, visa preservar o património cultural ligado ao rio Guadiana que tem vindo a ser esquecido e a desaparecer, bem como a fomentar novas práticas e tradições laborais que ambicionam a

resolução dos problemas sócio-económicos da região através de uma proposta de arquitectura que contemple estas medidas. Procurou-se utilizar uma dimensão quase utópica neste exercício pretendendo levar ao limite o conceito da aplicação de medidas arquitectónicas e de ensaiar os seus resultados através de uma estratégia que assente nessas mesmas medidas.

A inclusão destas medidas no exercício da arquitectura dota os objectos arquitectónicos com conceitos e estratégias que os fazem, por si mesmos, exercer uma medida ou condição sobre o envolvente com uma finalidade ou objectivos específicos. Esta condição pode estar presente nos edifícios em si ou no programa que contido, assim, assumimos o definir do programa como parte intrínseca de um projecto de arquitectura do qual não pode ser dissociado, correndo o risco de o edifício, enquanto máquina funcional, se tornar numa escultura habitada com propósitos exclusivamente estéticos, divergindo do verdadeiro propósito da arquitectura. Verificamos a existência de edificações esteticamente muito apetecíveis em estado de abandono e outras visualmente menos agradáveis em pleno uso comprovando a nossa conclusão. Pode-se especular que a actual situação de crise imobiliária que se

vive na arquitectura poderia ser evitada pelo bom senso das propostas e seus programas e da sua adequação às reais necessidades das populações e do território.

x. BIBLIOGRAFIA

LIVROS

A. Midlen, T. Redding, “Environmental management for aquaculture”, Kluwer Academic Publishers, London, 1998

Francesca Ottolenghi, Cecilia Silvestri, Paola Giordano, Alessandro Lovatelli and Michael B. New, “Capture-based aquaculture, the fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails”, FAO, Rome, 2004

Francisco Dias da Costa, “Maravilhoso Guadiana: as grandezas, as misérias, os mistérios: entendimento de um rio”, Centro Cultural Caridense 1º de Maio, Reguengos - Caridade, 1991

György Doczi, “The Power of Limits: Proportional Harmonies in Nature, Arts and Architecture”, Shambala Editions, 1980

João Francisco Beata Rebocho Simas, “O Rio e os Homens: A comunidade Ribeirinha de Mértola”, Câmara Municipal de Mértola, 2007

Joel Serrão, “A Demografia Portuguesa”, Livros Horizonte, Lisboa, 1973

Justino David, “A formação do espaço económico nacional. Portugal, 1810-1913, Vega, Lisboa, 1988

Mario Livio, “The Golden Ratio: The Story of Phi, The World’s Most Astonishing Number”, Broadway Press, New York, 2002

Mario Saa, “As grandes Vias da Lusitânia: o itinerário de António Pio; 6T”, 1957-1967

Paolo Portughesi, “Nature and Architecture”, Skira editore, Milão, 2002

Richard Buckminster Fuller, “Operating Manual for Spaceship Earth”, Southern Illionois University Press, 1969

Steven Holl, “Pamphlet Architecture 1-10”, Princeton Architectural Press, New York, 1998

Tim Ingold, “The perceptions of the environment: essays on livelihood, dwelling and skilling”, Routledge, London, 2000

Autor desconhecido, “Património rural construído do baixo Guadiana”, Odiana, Vila Real de Santo António, 2004

ARTIGOS

Ana Gonçalves, “Modelação hidrodinâmica e da qualidade da água da Albufeira do Alqueva”, Faculdade de ciências do mar e do ambinete, Faro, 2008

Ana Isabel Xarepe Cassamo, “Aquícultura em Portugal, produção intensiva de pregado (Psetta maxima)”, Faculdade Veterenária de Lisboa, UTL, 2012

António de Oliveira, “Migrações internas e de médisa distância em Portugal de 1500 a 1900”

A. Jones, “Environmental management of aquaculture effluent”, Department of biological indicators and biological filters, University of Queensland, Australia, 1998

Clara Saraiva, “Mudança e água no sul de Portugal: A barragem de Alqueva e a aldeia da Luz”, Ruris, 2007

E. Gomes e P. Rema, “Desenvolvimento da aquacultura como um sistema de produção animal em equilíbrio com o meio ambiente”, Revista Portuguesa de Zootecnia, Vila Real, 1996

James Rakocy, Thomas Losordo, Michael Masser, “Recirculating Aquaculture Tank Production Systems, Integrating Fish and Plant Culture”, Southern Regional Aquaculture Center n.º 454, 1992

L. Moreira da Costa & M. J. Collares-Pereira, “Programa de Monitorização para o Património Natural - Monitorização de Peixes Dulcíaquícolas - Área de Regolfo de Alqueva e Pedrogão. Relatório final”, CBA-FCUL, Lisboa, 2003

M. Beveridge, A. Stewart, “Cage culture: limitations in lakes and reservoirs”, Inland fishery enhancements, Fisheries technical paper 374 , FAO, 1998

Razieh Pourhasan, Niayesh Afshord and Robert B. Mann, “Out of the White Hole: A Holographic Origin for the Big Bang”, 2013
http://arxiv.org/pdf/1309.1487v1.pdf

Teresa Pinto-Correia, Helena Menezes, Luís Filipe Barroso, “The landscape as an asset in Southern European fragile agricultural systems: contrasts and contradictions in land managers attitudes and practices”, ICAAM, Universidade de Évora, 2013

“The State of World Fisheries and Aquaculture”, FAO, Rome, 2012

CONFERÊNCIAS

Adam Hardy, “Medida e desmedida em Arquitectura: Measure and Excess - Indian temples”, Conferência no Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, Évora, 2012
https://educast.fccn.pt/vod/channels/1l0vc97rju

Augustin Berque, “Medida e desmedida em Arquitectura: Places and forms in Modern Age”, Conferência no Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, Évora, 2012
https://educast.fccn.pt/vod/channels/1l0vc97rju

Carlos Silva, “Medida e desmedida em Arquitectura: Estranhas dimensões”, Conferência no Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, Évora, 2012
https://educast.fccn.pt/vod/channels/1l0vc97rju

Cláudio Torres, “Falas do rio: o rio Guadiana e as ocupações humanas”, Instituto de Estudos de LiteraturaTradicional (FCSH-UNL), Campo Arqueológico de Mértola e Associação de Defesa do Património de Mértola, Centro de Estudos Islâmicos, Mértola, 2012
http://www.memoriamedia.net/index.php/falas-do-mar-e-do-rio-mertola/200-eventos/encontros-e-col%C3%B3quios/falas-do-mar-e-da-ria-m%C3%A9rtola/2473-claudio-torres-o-rio-guadiana-e-as-ocupacoes-humanas

Inês Ornellas, “Do Mar à Mesa passando pelo Rio”, Instituto de Estudos de LiteraturaTradicional (FCSH-UNL), Campo Arqueológico de Mértola e Associação de Defesa do Património de Mértola, Centro de Estudos Islâmicos, Mértola, 2012
http://www.memoriamedia.net/index.php/falas-do-mar-e-do-rio-mertola/200-eventos/encontros-e-colo-quios/falas-do-mar-e-da-ria-m%C3%A9rtola/2477-ines-ornellas-do-mar-a-mesa-passando-pelo-rio

João Pinto, “Homens do Mar e do Rio”, Instituto de Estudos de LiteraturaTradicional (FCSH-UNL), Campo Arqueológico de Mértola e Associação de Defesa do Património de Mértola, Centro de Estudos Islâmicos, Mértola, 2012
http://www.memoriamedia.net/index.php/falas-do-mar-e-do-rio-mertola/200-eventos/encontros-e-colo-quios/falas-do-mar-e-da-ria-m%C3%A9rtola/2479-joao-pinto-homens-do-mar-e-do-rio

Miguel Reimão Costa, “Casas Furadas de umas para as outras”, Conferência no Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, Évora, 2011

Pedro Maurício Borges, “Medida e desmedida em Arquitectura: Da casa ao vulcão: Medida e Desmedida em S. Miguel, Açores”, Conferência no Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, Évora, 2012
https://educast.fccn.pt/vod/channels/1l0vc97rju

Margarida Castro, “Homens do Mar e do Rio”, Instituto de Estudos de LiteraturaTradicional (FCSH-UNL), Campo Arqueológico de Mértola e Associação de Defesa do Património de Mértola, Centro de Estudos Islâmicos, Mértola, 2012
http://www.memoriamedia.net/index.php/falas-do-mar-e-do-rio-mertola/200-eventos/encontros-e-colo-quios/falas-do-mar-e-da-ria-m%C3%A9rtola/2483-margarida-castro-homens-do-mar-e-do-rio

Pedro Alvim, “Conferência sobre a albufeira do Alqueva”, Aldeia da Estrela, Departamento de Arquitectura da Universidade de Évora, Évora, 2012

SITIOS

Programa de desenvolvimento de piscicultura no lago das Furnas,
http://www.emater.mg.gov.br/site_emater/Serv_Prod/Livraria/Agridata

BBC Radio Broadcast, “Fibonacci sequence in Nature”, 2004
news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/6108414.stm
http://thesolutionsjournal.com/node/237110

www.ocean2012.eu

www.permaculture.org

http://www.ancient-origins.net/

http://www.hellenicaworld.com/Greece/Science/en/GoldenSection.html

http://www.popsci.com/science/article/2013-09/big-bang-may-not-have-spawned-universe-after-all?s-rc=SOC&dom=fb

http://www.ebah.com.br/content/ABAAABv8UAD/uso-tanque-rede-na-piscicultura

www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/11/02/AR2006110200913.html

http://permaculturenews.org/2013/05/28/chinampas-2-0-an-elegant-technology-from-the-past-to-save-the-future/

DOCUMENTÁRIOS

Catarina Mourão, “A minha Aldeia já não Mora Aqui”, Documentário, 2006, Portugal

ENTREVISTAS

Entrevista a Dra. Maria Teresa Dinis, investigadora do Centro de Estudos Marinhos da Universidade do Algarve, Faro, 2013
http://jdss.pe.hu/misc/entrevista_MTDinis_18032013.wma

VISITAS

Visita às instalações de trabalho do Centro de Estudos Marinhos da UALG, 2013

Visita à Piscifactoria em Badajoz, Espanha, 2013