

A Biología dos Peixes e a Arquitectura das Conservas no Litoral Português

Moving Seascapes: The Architecture and Biology of Fishing and Canning on the Portuguese Coast

André Tavares
Diego Inglez de Souza

Resumen

Através da pesca, os humanos participam activamente na dinâmica dos ecossistemas marinhos e a arquitectura está envolvida nesse processo. O nosso objectivo é desenvolver o conceito de *Fishing Architecture* como uma noção útil para descrever a interligação entre a arquitectura e os ecossistemas marinhos. Ao analisar os resultados arquitectónicos e ecológicos da pesca e da indústria das conservas, tentaremos avaliar a relação complexa entre as actividades humanas e as transformações ambientais. Como podemos representar a relação intrincada entre o mar e a costa? Este texto procura enunciar esta hipótese e incorporar a informação ecológica na análise do desenvolvimento da indústria de conservas de sardinha em Matosinhos. Com base no conhecimento da ecologia marinha, esperamos encontrar uma perspectiva original a partir da qual seja possível visualizar e avaliar os desenvolvimentos urbanos e os seus impactos ambientais.

Palabras clave: arquitetura da pesca, biologia marinha, arquitetura industrial, marinhas, ecologia

Abstract

When they fish, humans play an active part in the dynamics of marine ecosystems, and architecture is subsequently involved in the processing of their catch. Our goal is to develop the idea of *Fishing Architecture* as a useful concept for understanding the interconnected relationship between architecture and fishing. By analysing the architectural and ecological outcomes of fisheries and canning industry, we will try to assess the complex relationship between human activities and environmental transformations. How can we represent the intricate relationship between the sea and the coast? This text seeks to state this hypothesis and incorporate ecological information into the analysis of the development of the sardine canning industry in Matosinhos. Based on the knowledge of marine ecology, we hope to find an original perspective from which to visualize and evaluate urban developments and their environmental impacts.

Keywords: fishing architecture, marine biology, industrial architecture, seascapes, ecology.

Cómo citar · Citation

André Tavares e Inglez de Souza, Diego. "Moving Seascapes: The Architecture and Biology of Fishing and Canning on the Portuguese Coast". *BAC Boletín Académico. Revista de investigación y Arquitectura contemporánea*, no. 11 (2021): 14-31. <https://doi.org/10.17979/bac.2021.11.0.7413>.

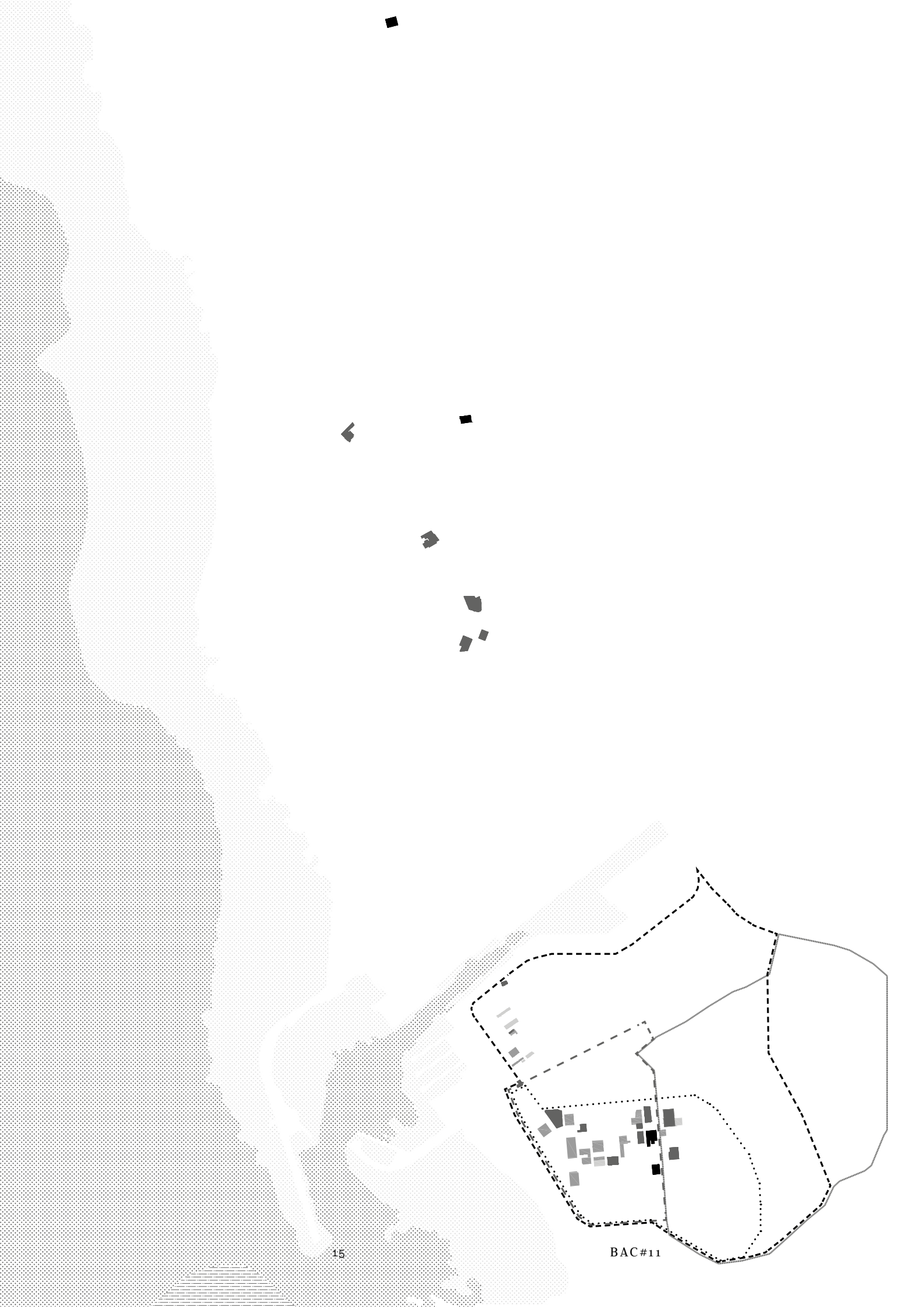
Boletín Académico.
Revista de Investigación y
Arquitectura Contemporánea
Journal of Research and
Contemporary Architecture
Escola Técnica Superior
de Arquitectura da Coruña

Número · Number: 11 (2021)
Páginas · Pages: 14 - 31
Recibido · Received: 19.01.2021
Aceptado · Accepted: 27.09.2021
Publicado · Published: 31.12.2021

ISSN 0213-3474
eISSN 2173-6723
DOI: <https://doi.org/10.17979/bac.2021.11.0.7413>

Este trabajo está autorizado
por una Licencia Creative
Commons (CC BY-NC-SA) 4.0





Cunhámos o termo “arquitectura dos peixes” numa tentativa de construir uma ponte entre a biologia marinha e arquitectura¹. Obviamente, existem obras de referência que abordam a arquitectura da pesca: entre estas destacamos a análise aprofundada que Karl Otto Ellefsen e Tarald Lundevall fizeram das povoações e da indústria do Norte da Noruega². Há outros trabalhos que abordam a arquitectura vernacular, como a descrição de Robert Mellin das construções terra-novenses na aldeia de Tilting, na Ilha do Fogo³. Estas obras, que descrevem paisagens resultantes da pesca, são cruciais para a formulação da nossa hipótese: qual é o impacto ecológico dessas paisagens? Até agora, estas questões ainda não foram abordadas pela literatura existente. Alguns biólogos marinhos, porém, tentaram reconstruir a história dos ecossistemas e das populações piscícolas, ao mesmo tempo que projectos de investigação ambiciosos, como o History of Marine Animal Populations (HMAP), geraram bases de dados em constante desenvolvimento, como o Ocean Biodiversity Information System (OBIS). Os resultados desta história dos ecossistemas ligam-nos a histórias sociais mais amplas e ajudam a destrinçar os factores ambientais das pressões ecológicas. Um bom exemplo dessa metodologia é o trabalho de Sean Cadigan e Jeffrey Hutchings, que demonstra que, no século XIX, a expansão da pesca da Terra Nova até Labrador não se deveu a mudanças nas condições ambientais, mas simplesmente à sobre-pesca⁴. Apesar de este não ter sido o objectivo original, a investigação que realizaram demonstra que é possível articular as arquitecturas da pesca e os processos de urbanização com a ecologia marinha — uma narrativa tantas vezes negligenciada na história da arquitectura.

A arquitectura dos peixes visa oferecer um retrato diferente da arquitectura e da paisagem

¹ A expressão original em inglês, Fishing Architecture, é propositalmente mais ambígua do que uma possível tradução para português. O conceito tem origem em dois projectos de investigação financiados pela FCT dedicados à arquitectura do bacalhau e da sardinha, conduzidos por André Tavares no Lab2PT — Laboratório de Paisagens, Património e Território — na Escola de Arquitectura da Universidade do Minho. Este trabalho tem o apoio financeiro do projecto *The Sea and the Shore, Architecture and Marine Biology: The Impact of Sea Life on the Built Environment* (PTDC/ART-DAQ/29537/2017), financiado pela FCT/MCTES através de fundos nacionais (PIDDAC) e co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) POCI-01-0145-FEDER-029537 como parte do novo acordo de parceria PT2020 através da COMPETE 2020 — Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI).

² Karl Otto Ellefsen e Tarald Lundevall, *North Atlantic Coast: A Monography of Place* (Oslo: Pax Forlag, 2019).

³ Robert Mellin, *Tilting: House Launching, Slide Hauling, Potato Trenching, and Other Tales from a Newfoundland Fishing Village* (Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2003).

⁴ Sean T. Cadigan e Jeffrey A. Hutchings, “Nineteenth-Century Expansion of the Newfoundland Fishery of Atlantic Cod: An Exploration of Underlying Causes,” em *The Exploited Seas: New Directions for Marine Environmental History*, ed. Poul Holm, Tim D. Smith and David J. Starkey, (Liverpool: Liverpool University Press, 2001).

Regardless of how difficult it is to represent animals and their behaviour in terms of architectural standards, the interconnections between the various scales of observation — both in space and time — can provide clues for understanding the functioning of the ecosystem in connection with architecture and its changing landscape. Our paper seeks to reveal and describe the relationship between physical constructions and their biological counterparts. How can we represent this intricate relationship between the sea and the shore? How large is the school of fish that one factory processes in one day? How does the size of one relate to the size of the other? And what about their spatial relationship?

We coined the term Fishing Architecture in an attempt to build a bridge between marine biology and architecture¹. Of course, there are reference works addressing the architecture of fisheries: of these, we would highlight Karl Otto Ellefsen and Tarald Lundevall’s thorough analysis of Northern Norwegian settlements and industry². Other research exists in the form of architectural surveys of vernacular architecture, such as Robert Mellin’s description of Newfoundland buildings in the Fogo Island village of Tilting³. These works, which describe landscapes produced by fisheries, are key to the formulation of our hypothesis: What is the ecological impact of such landscapes? So far, these matters have not been covered by the existing literature. There are, however, tentative moves from scholars of marine biology to reconstruct the history of ecosystems and fish populations, while ambitious research projects like the History of Marine Animal Populations (HMAP) have generated burgeoning databases such as the Ocean Biodiversity Information System (OBIS). Results drawing on this history of ecosystems tie them into broader social histories and help disentangle envi-

¹ The concept derives from two research projects funded by FCT devoted to Codfish Architecture and Sardines at the Lab2PT, Landscape, Heritage and Territory Laboratory, at the University of Minho School of Architecture. This work has the financial support of the project *The Sea and the Shore, Architecture and Marine Biology: The Impact of Sea Life on the Built Environment* (PTDC/ART-DAQ/29537/2017) with support from FCT/MCTES via national funds (PIDDAC) and co-financing from the European Regional Development Fund (FEDER) POCI-01-0145-FEDER-029537, as part of the new partnership agreement PT2020 through COMPETE 2020 — Competitiveness and Internationalization Operational Program (POCI).

² Karl Otto Ellefsen and Tarald Lundevall, *North Atlantic Coast: A Monography of Place* (Oslo: Pax Forlag, 2019).

³ Robert Mellin, *Tilting: House Launching, Slide Hauling, Potato Trenching, and Other Tales from a Newfoundland Fishing Village* (New York: Princeton Architectural Press, 2003).

⁴ Sean T. Cadigan and Jeffrey A. Hutchings, “Nineteenth-Century Expansion of the Newfoundland Fishery of Atlantic Cod: An Exploration of Underlying Causes,” in *The Exploited Seas: New Directions for Marine Environmental History*, ed. Poul Holm, Tim D. Smith and David J. Starkey, (Liverpool: Liverpool University Press, 2001).

construída. Em vez de nos focarmos em análises formais, na teoria arquitectónica ou na história social, podemos representar a arquitectura e a sua história em relação a um contexto ecológico mais alargado. Para isso, precisamos de compreender o impacto ecológico subjacente às actividades humanas num espaço pouco conhecido como o oceano. Se, enquanto sociedade, o nosso objectivo é fomentar uma relação mais equilibrada entre os humanos como predadores e outras espécies, enquanto arquitectos podemos contribuir avaliando o impacto ecológico da arquitectura. Esse impacto não se limita à terra, mas estende-se pelo mar. Essa perspectiva é muitas vezes obscurecida pela sensação opaca que temos do mar como mera linha de horizonte. Neste texto, experimentamos um método para começar a criar esse género de perspectiva. Recorremos a fontes tão díspares como vestígios urbanos de fábricas de conservas e construções portuárias (arquitectura *per se*), relatórios governamentais (que oferecem números sobre o desembarque de pescado e as estratégias políticas), arquivos municipais (com cartografia e projectos arquitectónicos), revistas especializadas (que cobrem as práticas de pesca), literatura e fotografia (que representem a arquitectura) e estudos académicos (sobre biologia marinha), e olhámos para a pesca da sardinha como um modo de observar as práticas piscatórias actuais. A investigação usa instrumentos da arquitectura —representação— e análises críticas das fontes para chegar a um resultado. Esperamos que a arquitectura dos peixes realce as ligações intrincadas entre os vários territórios planetários e a natureza.

Matosinhos

O nosso caso de estudo centra-se em Matosinhos, na costa do Norte de Portugal. No final do século XIX, o lugar sofreu uma expansão industrial em larga escala quando o porto da cidade do Porto foi deslocalizado das margens do rio Douro para a foz do rio Leça, por razões de segurança de navegação. A infra-estrutura de caminhos-de-ferro veio pouco depois, à qual se seguiu a construção de um complexo industrial completamente operacional. Estas transformações não se ficaram a dever à pesca: os principais negócios que operavam no porto envolviam o trânsito de passageiros e mercadorias associados ao aglomerado urbano da cidade do Porto e à sua actividade industrial metropolitana. Contudo, não demorou muito para que a pesca e o processamento de alimentos tomassem conta de uma grande área conhecida como o Areal do Prado, entre o antigo núcleo da vila e a Estrada da Circunvalação. Essas várzeas, com pouco valor imobiliário e recursos hídricos abundantes, proporcionaram a localização perfeita para um rápido processo de urbanização, com base num planeamento pragmático formalizado por Licínio Guimarães em 1896, mais tarde aperfeiçoado por David Moreira da Silva e

ronmental factors from ecological pressures. A good example of such methodology is the work by Sean Cadigan and Jeffrey Hutchings demonstrating that the nineteenth-century fishing expansion from Newfoundland to Labrador was not due to changing environmental conditions but simple overfishing⁴. Although this was not their original purpose, their research demonstrates that it is possible to articulate fishing architectures and urbanization processes, with their ecological marine counterpart —a narrative that is so often neglected within architectural history.

Hence, Fishing Architecture aims to provide a different picture of built architecture and landscapes. Instead of focusing on formal analysis, architectural theory, or social history, we can represent architecture and its history in relation to a broader ecological context. This requires us to understand the ecological impact underlying human activities in an unknown space like the ocean. If our aim as a society is to foster a more balanced relation between humans as predators and other species, as architects we can contribute by assessing the ecological impact of architecture. This impact is not limited to the land but extends far out to sea. Our view of this is often obscured by the opaque sense of the sea as a mere horizon. In this paper we experiment with a methodology for creating such a perspective. We draw on sources as disparate as the urban remnants of canning factories and port constructions (architecture *per se*), governmental reports (providing figures on fish landings and political strategies), municipal archives (with holdings on cartography and architectural projects), trade magazines (covering fisheries practices and views), literature and photography (representing architecture), and scholarly research (on marine biology), and look at sardine fisheries as a way of observing today's fishing practices. The research then uses architectural instruments —representation— and critical assessment of the sources to figure out a possible outcome. We expect Fishing Architecture to highlight the intricate connections between the planet's varied territories and nature.

Matosinhos

Our case study focuses on the fishing town of Matosinhos, on the coast of northern Portugal. In the late nineteenth century, the town underwent a large-scale industrial expansion when the port of Porto was relocated from the banks of the River Douro to Leça, for the purposes of navigational safety. The railway infrastructure came next, soon followed by the construction of a fully operational industrial complex. These transformations were not led by fisheries: the major business concerns

Maria José Marques da Silva em 1944⁵. Foi dentro desses princípios de planeamento urbanístico que muitas fábricas de conservas foram construídas, primeiro na década de 1900, mais tarde, em muito maior número, na década de 1930.

Porém, a localização das fábricas de conservas e o desenvolvimento do porto de pesca em Matosinhos não foram orientados pelo processo de planeamento formal. Em vez disso, defendemos que na base estiveram factores ambientais. A costa portuguesa é propícia a fortes afloramentos (*upwelling*), um fenómeno natural que traz nutrientes do fundo do mar até à superfície. O afloramento favorece o desenvolvimento de peixes na base da cadeia trófica, que se alimentam de plâncton e servem de alimento a outras espécies. É o caso da sardinha, um peixe pelágico abundante na região. Desde o início da revolução industrial, a pesca da sardinha era feita ao longo da costa arenosa a sul de Matosinhos, fazendo uso da técnica conhecida como arte xávega, em que uma rede de cerco é lançada ao mar e depois arrastada directamente a partir da costa. Por não haver a necessidade de um porto para os barcos de fundo chato usados na arte xávega, várias aldeias piscatórias informais surgiram nas dunas, não muito longe do caminho-de-ferro que ligava o Porto a Lisboa ao longo da costa. Numa dessas localidades, Espinho —onde a ferrovia quase toca a praia—, foi erguida uma fábrica de conservas, que expandiu a produção de salmoura que existia e converteu o lugar num ponto modernizado de produção alimentar. No Sul de Portugal, especialmente no Algarve e em Setúbal, foram desenvolvidos outros centros industriais de sardinhas. Contudo, o afloramento na costa norte tornou a população de sardinhas dessa zona costeira mais gordas e com melhores propriedades químicas. Além de não ter um porto, Espinho sofreu erosão costeira e, numa ocasião, a fábrica de conservas foi literalmente arrasada pelo mar. Por isso, assim que Leixões ofereceu um porto seguro para grandes embarcações e uma infra-estrutura para apoiar a indústria, tornou-se rapidamente o foco das actividades piscatórias e de processamento alimentar.

Podemos afirmar que a indústria da sardinha em Matosinhos é o resultado de políticas urbanas e investimentos infra-estruturais, conjugados com condições naturais pré-existentes, como a geomorfologia da costa e os ecossistemas marinhos sustentados pelo afloramento. Podemos também inferir que por trás do aparecimento desta indústria local estão desenvolvimentos sociais e tecnológicos —como iniciativas políticas e a produção de conservas—, mas o facto é que a biologia das sardinhas do Norte tinha vantagens comerciais intrínsecas. Visto que os ácidos gordos das sardinhas se deterioram relativamente

operating in the port involved the transit of passengers and commodities associated with Porto's urban clustering and its metropolitan industrial activity. Nonetheless, it was not long before fisheries and food processing took hold of a large area of marshland between the ancient nucleus of the village and the peripheral artery of Porto. These empty lowlands, with low real-estate value and abundant water supplies, provided the perfect setting for a quick process of urbanization, on the basis of a somewhat tacit planning programme formalized by Licínio Guimarães in 1896, and then fine-tuned by David Moreira da Silva and Maria José Marques da Silva in 1944⁵. It was within the context of these urban planning guidelines that many canning factories were built, first in the 1900s and then, in greater numbers, in the 1930s.

However, the location of canning factories and the development of the fishing port in Matosinhos was not conducted by the formal planning process. Instead, we argue that environmental factors were paramount. The Portuguese coast is subject to powerful upwelling, a natural phenomenon that brings nutrients from the seabed up to the surface of the water. Upwelling favours the development of pelagic fish, such as sardines: hence their prevalence in the region. From the early industrial revolution onwards, sardines were fished along the sandy shores to the south of Matosinhos using the technique known as *arte xávega*, whereby a purse-seine net is cast into the sea and then dragged directly from the shore. Because no harbour was necessary for the flat-bottomed boats operating *arte xávega*, various informal fishing villages sprang up on the dunes, not too far away from the coastal railway line connecting Porto and Lisbon. One of these locations, Espinho —where the railway tracks almost touch the shore— developed an important canning factory, expanding the existing brine production into a modern food supply. Other sardine industrial centres developed in the south of Portugal, especially in Algarve and Setúbal, near Lisbon. However, upwelling made the sardines fatter and improved the chemical qualities and weight of their northern stocks. Without a harbour, Espinho was plagued by coastal erosion, and on one occasion the canning factory was literally washed away. Hence, once Leixões provided a safe harbour for larger boats and infrastructure to support industry, it soon became the focus of most of the fishing and food processing activities.

One can argue that the sardine industry in Matosinhos is the product of urban policies and infrastructure investments, but they would not

⁵ Este tópico foi desenvolvido num artigo anterior: Diego Inglez de Souza and Ivo Pereira de Oliveira, "Infrastructure, Canning and Architecture: The Case of Matosinhos," SPOOL 8, nº.1 (April 2021), <https://doi.org/10.7480/spool.2021.1.5901>.

⁵ This topic was developed in a previous article: Diego Inglez de Souza and Ivo Pereira de Oliveira, "Infrastructure, Canning and Architecture: The Case of Matosinhos," SPOOL 8, no.1 (April 2021): 99-112, <https://doi.org/10.7480/spool.2021.1.5901>.

› Fig. 1. Fotografia aérea de Matosinhos Sul de 1939 em que se observam fábricas de conserva, a linha do comboio, depósitos de combustível e redes a secar na praia.
 Fig. 1. Aerial photograph of Matosinhos Sul from 1939 showing canning factories, railways, fuel tanks and nets drying on the beach.



rápido, um factor importante que determinava a qualidade do produto final era o tempo que um peixe demorava a ser enlatado depois de ser pescado. Daí que a simples composição química das sardinhas fosse um factor preponderante no desenvolvimento urbano de Matosinhos.

A arquitectura das conservas

A pesca implica uma variedade de estruturas: do porto e das suas instalações —que vão das docas à lota, armazéns e abrigos para barcos— à indústria de processamento alimentar, onde as fábricas de conservas têm um impacto urbano significativo. Em Matosinhos, as fábricas começaram a ser construídas no final do século XIX⁶, e esses edifícios eram semelhantes as outras instalações industriais. Grandes asnas de madeira apoiadas em paredes de alvenaria dispostas segundo esquemas racionais pragmáticos. A qualidade arquitectónica que definia esses edifícios era a sua composição, da organização dos espaços funcionais à distribuição regular de janelas clássicas, aos torreões, aos frontões de entrada e a outros elementos dignificantes.

⁶ Um exemplo é o do projecto para a fábrica Lopes Coelho Dias & Co., localizada entre a Rua Brito Capello e a Rua Roberto Ivens. Câmara Municipal de Matosinhos / Arquivo Histórico (doravante CMM/AH), proc. 31/899, desenho.

suffice if there were not pre-existing natural conditions, resulting both from the geomorphology of the coastline and the marine ecosystems supported by upwelling. We can extrapolate the reasons behind the local industry further into social and technological developments—such as canning and political initiatives—but the simple fact is that the biology of northern sardines had intrinsic commercial advantages. Since sardine fatty acids deteriorate relatively quickly, a major factor determining the quality of the final product was the speed with which the fish would go from the sea to the can. Hence, the simple chemical composition of the sardine was a major factor in Matosinhos's urban development.

Canning architecture

Fisheries imply a variety of structures: from the harbour and its facilities —ranging from docks to auction areas, warehouses, and boat sheds— to the food-processing industry, where canning factories have a significant urban impact. In Matosinhos, factories started to be built from the late nineteenth century⁶, and these built

⁶ A good example would be the 1899 design for the Lopes Coelho Dias & Co. factory, located between Rua Brito Capello and Rua Roberto Ivens. Câmara Municipal de Matosinhos / Arquivo Histórico (henceforth CMM/AH), proc. 31/899, drawing.

Fig. 2. Mais de 50 fábricas de conservas e 40 salgas estiveram a laborar em Matosinhos entre o século XIX e os dias atuais. Hoje as quatro conserveiras ainda ativas produzem volumes equivalentes aos máximos de produção dos anos 1940. Fig. 2. Over 50 canneries and 40 brineries were operating in Matosinhos between the 19th century and our days. The four canneries still in operation today produces as much as more than 50 canneries active in the 1940s.

O espaço que resultava dessa composição era como muitos outros, uma grande oficina onde eram desempenhadas várias funções relacionadas com a conserva de sardinhas.

Para enlatar uma sardinha era necessária uma sequência de etapas depois de o peixe ser pescado e comprado na lota. O peixe tinha de ser transportado até à fábrica, descarregado, lavado e seleccionado, eviscerado e disposto em grelhas, cozinhado e inserido em latas juntamente com outros ingredientes (as latas e os ingredientes também tinham de ser preparados ou cozinhados dentro da fábrica); depois as latas eram fechadas, esterilizadas e embaladas para serem exportadas. Este processo de produção não é visível na arquitectura das primeiras fábricas de conservas de Matosinhos. Em 1948, num discurso realizado no primeiro Congresso de Nacional de Arquitectura, o arquitecto Arménio Losa (1908-1988) descreveu o modo como a arquitectura industrial deveria obedecer ao sequenciamento envolvido na preparação dos seus produtos.⁷ Mais tarde, Losa viria a dirigir o planeamento urbano de Matosinhos, fazendo parte de uma geração de arquitectos modernos que construíram várias fábricas e transformaram a paisagem local. Alinhado com a sua época, Losa defendeu uma arquitectura moderna funcional e lamentou o tempo e a energia perdidos com a arquitectura ineficiente das primeiras fábricas. Na sua opinião, os arquitectos tinham conhecimentos técnicos para melhorarem as instalações laborais e impulsionarem economias estagnadas. O seu manifesto era retroactivo: vários arquitectos da sua geração formados na cidade do Porto —como Januário Godinho (1910-1990), António Varela (1902-1962) e o gabinete de arquitectura Ars⁸— eram muito activos a desenhar instalações completamente novas ou a renovar edifícios existentes em Matosinhos desde o início da década de 1930.

Como seria de esperar da formação de matriz *beaux-arts* desta geração, as fábricas construídas em Matosinhos na década de 1930 eram bem diferentes daquelas que as precederam, caracterizando-se por serem edifícios com cunhais expressivos, formas simplificadas e linhas a sublinhar a força horizontal das fachadas — que reforçavam a sua dinâmica moderna —, motivos subtis de *Art Déco* para realçar a atmosfera urbana e platibandas para ocultar as caleiras e telhados inclinados, criando a ilusão de uma moderna cobertura plana em betão armado. Por trás da

dings were just like other industrial facilities. Large wooden trusses supported on masonry walls arranged according to simple rational schemes. Composition would be their defining architectural quality, from the schematics of the plan to the regular distribution of classical window frames, corner turrets, entrance pediments, and other dignifying elements. The resulting space was like many others, a large shed where the various functions of sardine canning were performed.

Canning a sardine requires a sequence of steps after the fish is caught and sold in the harbour auction. The fish has to be transported to the factory, unloaded, washed and selected, gutted and laid in trays, cooked, and inserted inside the cans along with other ingredients (the cans and ingredients also have to be prepared or cooked inside the factory); then the cans have to be sealed, sterilized, and packed for shipping. This manufacturing procedure is not visible in the architecture of early Matosinhos canning factories. In 1948, speaking in the first congress of Portuguese architects, the architect Arménio Losa (1908–1988) depict how industrial architecture should comply with the sequencing involved in preparing its products⁷. Losa would later direct the urban planning of Matosinhos, and he was part of a generation of modern architects who built various factories and transformed the local landscape. In keeping with his time, Losa advocated a functional modern architecture and decried the time and energy lost to ineffective early modern architecture. In his view, architects had the technical expertise to improve working facilities and boost a stagnant economy. His was a retroactive manifesto: various Porto-trained architects of his generation —such as Januário Godinho (1910-1990), António Varela (1902-1962), and the architectural office Ars⁸— had been very active designing completely new facilities and improving existing buildings in Matosinhos and abroad from the early 1930s on.

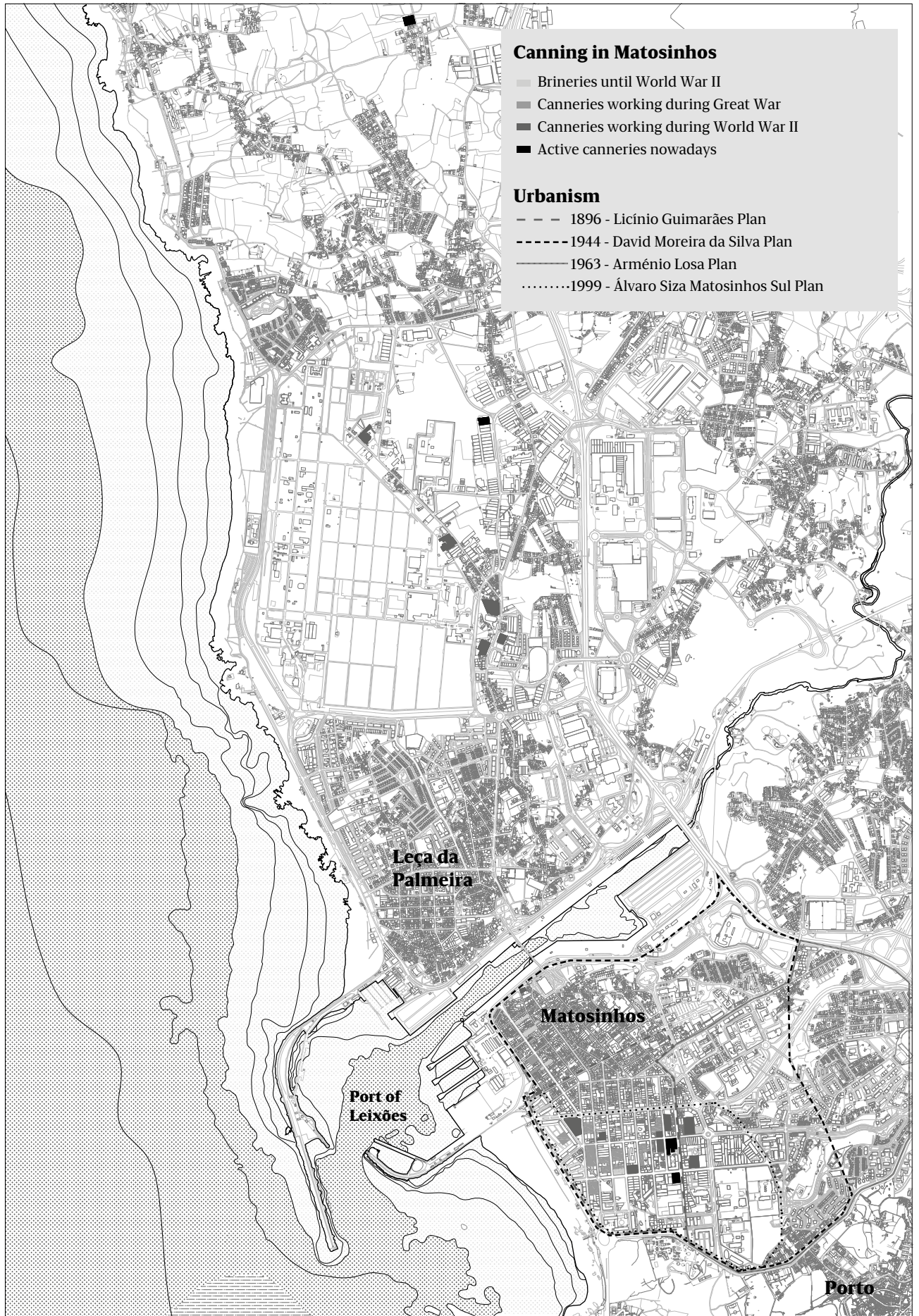
As was to be expected from the *beaux-arts* training of this generation, the Matosinhos 1930s factories looked quite different from their predecessors, featuring streamlined rounded buildings, horizontal lines through the façades —which reinforced their modern dynamic— subtle art-deco motives to punc-

⁷ Arménio Losa, "A arquitectura e as novas fábricas," in 1.º Congresso Nacional de Arquitectura: Relatório da Comissão Executiva, Teses, Conclusões e Votos do Congresso, 127-135 (Lisbon: Sindicato Nacional dos Arquitectos, 1948).

⁸ António Fortunato Cabral (1903-1978), Mário Morais Soares (1908-1975), e Fernando da Cunha Leão (1909-1990). On Ars, see Duarte Morais Soares, "Ars arquitectos" (tese de doutoramento, Porto, Escola Superior Artística do Porto, 2004). See also João Paulo Fialho de Almeida Pereira Delgado, "Uma concepção totalitária: "Ars Arquitectos": cultura, ideologia e tecnologia construtiva na década de 1930 em Portugal" (tese de doutoramento, ISCTE-IUL, 2015), <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/9993>.

⁷ Arménio Losa, "A arquitectura e as novas fábricas," in 1.º Congresso Nacional de Arquitectura: Relatório da Comissão Executiva, Teses, Conclusões e Votos do Congresso, 127-135 (Lisbon: Sindicato Nacional dos Arquitectos, 1948).

⁸ António Fortunato Cabral (1903-1978), Mário Morais Soares (1908-1975), and Fernando da Cunha Leão (1909-1990). On Ars, see Duarte Morais Soares, "Ars arquitectos," (PhD diss, Porto, Escola Superior Artística do Porto, 2004). See also João Paulo Fialho de Almeida Pereira Delgado, "Uma concepção totalitária: "Ars Arquitectos": cultura, ideologia e tecnologia construtiva na década de 1930 em Portugal," (PhD diss., ISCTE-IUL, 2015), <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/9993>.



linguagem renovada, e a despeito da continuidade tecnológica das práticas de construção, as fábricas integravam as suas várias funções num conjunto coerente: os escritórios enfatizavam as esquinas com curvas expressivas, vários edifícios independentes marcavam as diferentes funções internas e formas específicas respondiam a necessidades de produção específicas⁹. A mudança mais relevante nesta geração de construções parece ter sido no fornecimento de energia industrial da década de 1940, com o carvão a ser progressivamente substituído pela electricidade, que tanto era fornecida por centrais privadas como pelo ainda ineficiente serviço eléctrico nacional¹⁰.

A energia eléctrica de Matosinhos tornou-se mais limpa e potente, enquanto a economia estatal introduzida pela ditadura no final da década de 1920 se centrou nas sardinhas como principal produto da pesca exportado pelo país (simultaneamente, o Estado apostou na pesca do bacalhau de longa distância para dar resposta à procura nacional). O apoio político à pesca da sardinha, e a procura que se seguiu pouco depois da Guerra Civil Espanhola e da subsequente Segunda Guerra Mundial, proporcionou muito trabalho a esta jovem geração de arquitectos. Houve um aumento significativo de novas construções, a ponto de, em 1944, a Comissão Portuguesa de Pescarias ter lamentado a forma negligente como as autoridades autorizaram a construção de tantas fábricas de conservas em Matosinhos. Na opinião da Comissão, foi essa abundância de produtores que conduziu à “crise da sardinha” de 1944¹¹.

A “Crise da Sardinha” de 1944

Em Junho de 1944, o Grémio dos Armadores de Pesca da Sardinha enviou uma petição ao governo requerendo medidas activas para proteger a indústria.¹² O relatório resume vários aspectos do negócio e retrata o contexto económico em que as fábricas de conservas estavam a funcionar. Em suma, o negócio dos pescadores era vender sardinhas à indústria das conservas,

⁹ Estas características podem ser identificadas numa das primeiras fábricas construídas, em 1903, pela empresa Brandão Gomes, que incluía um ramal ferroviário exclusivo. CMM/ AH, proc. 13/03.

¹⁰ O Estado só investiu de uma forma consistente na produção de energia —principalmente na hidroeléctrica— depois da Segunda Guerra Mundial: arquitectos como Januário Godinho também tiveram um papel importante na concepção e construção do complexo de produção de energia eléctrica. Ver Fernando Faria, *Eletrificação do concelho de Matosinhos (1928-1950)*, Fundação EDP, 2008. Em Matosinhos, a energia eléctrica era fornecida por empresas privadas desde 1928. Para as fábricas de conservas, a Casebre & Cia. instalou uma central eléctrica em 1928, o Instituto Português de Conservas de Peixe funcionou de 1937 a 1938, a Algarve Exportador instalou geradores em 1940 e a Adão Polónia & Cia., em 1942.

¹¹ A Comissão Portuguesa de Pescarias era um conselho consultivo do governo, que tentou articular e moderar a sobreposição entre as políticas e os interesses da pesca. No caso, fazemos referência às actas da reunião de 15 de Novembro de 1944. DGRM CCP 01-09, 1944-46.

¹² Grémio dos Armadores de Pesca da Sardinha, 4 de Junho de 1944, in DGRM GAPS 05-02, correspondência Supico, 1944-1956.

tuare the urban atmosphere, and high walls to conceal eaves and pitched roofs, creating the illusion of modern concrete flat roofing. Beyond the renovated language, and despite the technological continuity of construction practices, the factories integrated their various functions within a coherent whole: offices emphasizing corners, different volumes for different internal functions, and specific designs responding to specific production needs⁹. The most relevant change in this generation of constructions seems to have been in the 1940s the supply of industrial energy, with coal being progressively replaced by electricity provided by both private companies and the still inefficient national electric service¹⁰.

Matosinhos’s energy became cleaner and stronger while the state-directed economy introduced in the late 1920s by the dictatorship focused on sardines as the country’s main fishing export product (in parallel, the state settled on long-distance cod fishing to meet national demand). The political support for sardine fisheries, and the demand generated soon thereafter by the Spanish Civil War followed by World War II, provided plenty of work for this young generation of architects. There was a significant boom in new construction, to the extent that in 1944 the National Council for Fisheries lamented the lax way in which the authorities had granted permission for so many canning factories to be erected in Matosinhos. In their opinion, it was this abundance of producers that led to the “sardine crisis” of 1944¹¹.

The “sardine crisis” of 1944

In June 1944 the sardine fishermen’s guild addressed a forty-one-page plea to the government advocating active measures to protect the industry.¹² The report summarizes various aspects of the business and depicts the economic context in which the canning facto-

⁹ These characteristics can be identified in an early 1903 factory put up by the Brandão Gomes company, which included a dedicated railway branch service. CMM/ AH, proc. 13/03.

¹⁰ Only after World War II did the state consistently invest in energy production, mainly hydroelectric: architects like Januário Godinho also played a significant role in the construction and design of the electrical production complex. See also Fernando Faria, *Eletrificação do concelho de Matosinhos (1928-1950)*, Fundação EDP, 2008. Private companies were operating with electric power in Matosinhos from 1928 onwards. For the canneries, Casebre & Co. installed a central in 1928, Instituto Português de Conservas de Peixe operated from 1937 to 1938, and Algarve Exportador installed generators in 1940 and Adão Polónia & Co. in 1942.

¹¹ Comissão Portuguesa de Pescarias was a governmental consultancy board that attempted to articulate and moderate the overlapping national fishing policies and interests. The reference here is to the proceedings of the 15 November 1944 meeting. DGRM CCP 01-09, 1944-46.

¹² Grémio dos Armadores de Pesca da Sardinha, 4 June 1944, in DGRM GAPS 05-02, correspondence Supico, 1944-1956.

que era a única forma economicamente viável para o seu trabalho. O peixe não vendido era distribuído localmente para consumo imediato ou preservado com sal, um método antigo que estava a cair em desuso entre os consumidores e produtores¹³. O peixe remanescente era usado como fertilizante agrícola. O problema é que a indústria tinha uma quota fixa tanto de produção diária como de produção anual, e os pescadores eram incapazes de prever as capturas diárias¹⁴. Disso resultava que em tempos de abundância os preços baixavam, dado que a maioria do pescado era descartado, enquanto em tempos de escassez o peixe era vendido de acordo com os preços regulados pela indústria.

A pesca não é uma actividade estável —depende da existência e da localização do peixe. Se olharmos para as estatísticas do número de sardinhas desembarcadas, facilmente compreendemos a crise¹⁵. Enquanto a média de capturas na década de 1930 andava perto das 40 mil toneladas —com excepção dos “anos bons”, como os de 1933 a 1935 e 1938, com uma média de 60 mil toneladas—, em 1941 só houve 26 mil toneladas de peixe capturado, a que se seguiu 85 mil e 88 mil em 1943 e 1944 respectivamente. A crescente procura que conduziu à média de 40 mil toneladas impulsionou o aumento da frota pesqueira, que de 249 barcos em 1939 cresceu para 383 em 1943.

Na Comissão Central de Pescarias, o relatório foi estudado por Alfredo Magalhães Ramalho (1894-1959), um reconhecido oceanógrafo português, que tinha realizado uma extensa investigação sobre as sardinhas¹⁶. Apesar de Ramalho ter mencionado sucintamente que pôde ler no relatório os “sintomas da sobrepesca”¹⁷, ele recapitula o problema em termos económicos: o desequilíbrio na média de capturas resultou em preços abaixo dos custos operacionais, o que significou a diminuição das capturas médias por unidade. Na actual gíria da pesca, CPUE significa

ries were operating. In sum, the business of fishermen was to sell sardines to the canning industry, which was their only economically viable form of labour. Unsold fish were distributed for immediate local consumption or preserved in brine, an old-fashioned method that was being abandoned by both consumers and producers.¹³ The remaining fish were discarded as agriculture fertilizer. The problem was that industry had a fixed share of both daily production and annual output,¹⁴ and fishermen were not capable of predicting daily catches. The result was that in times of abundance prices went down, as most of the catch would be discarded, whereas when scarcity prevailed, fish were sold according to the industry-regulated prices.

Fishing is not a stable activity —it depends on the existence and location of fish. Looking at the statistics of sardine landings, it is easy to understand the crisis.¹⁵ Whereas the 1930s average of catches was close to 40,000 tons, excepting “good years” like 1933-35 and 1938, which averaged 60,000 tons, in 1941 there were only 26,000 tons of catches, followed by 85,000 and 88,000 in 1943 and 1944 respectively. The growing demand that led to the 40,000-ton average propelled the growth of the fishing fleet, from 249 boats in 1939 to 383 in 1943.

Within the fisheries advisory board, the report was studied by Alfredo Magalhães Ramalho (1894-1959), a renowned Portuguese oceanographer who had conducted extensive research on sardines.¹⁶ Although Ramalho briefly mentions that he can read in the report the “symptoms of overfishing”¹⁷, he recapitulates the problem in economic terms: the imbalance of average catches resulted in prices that were below operational costs, meaning the decrease of average catches per unit. In today’s fisheries lingo, CPUE means Catch-Per-Unit-Effort and relates the average cost and effort associated with the average income of a target species, an indirect method of assessing the overexploitation of resources.

· 13

Preço médio da indústria em escudos: 3\$10 a 3\$60; preço máximo de consumo: 2\$50. Os pescadores apreciavam o sector da salmoura porque o peixe processado era menos sensível ao tempo, podendo, por isso, absorver o peixe capturado em excesso que não era aproveitado pela indústria das conservas e pelos consumidores directos.

· 14

O peixe enlatado era principalmente exportado, com quotas estabelecidas no início de cada época de pesca.

· 15

Aqui centramo-nos nos números do Norte de Portugal. Ver Hugo Mendes e Maria de Fátima Borges, «A Sardinha no Século XX: Capturas e Esforço de Pesca», in *Relatórios Científicos e Técnicos*, n.º 32, IPIMAR, edição online, 2006.

· 16

Alfredo Sobral Mendes de Magalhães Ramalho, “Crise da pesca da sardinha,” anexo a *Boletim da Pesca*, n.º 5 (1947). Sobre a sua investigação anterior, ver Alfredo Sobral Mendes de Magalhães Ramalho, *A Sardinha em Portugal: Notas Biológicas* (Lisboa: Imprensa da Armada, 1927); Alfredo Sobral Mendes de Magalhães Ramalho, “Contribution à l’étude des races de la Sardine (Sardina pilchardus Walb.) au Portugal, à Madeira et aux Açores”, anexo a *Conseil Permanent International pour l’Exploration de la Mer* (1929).

· 17

No ano anterior, Ramalho tinha traduzido *Some Theoretical Considerations on the “Overfishing” Problem*, obra de Edward Russell (1887-1954) originalmente publicada em 1931: Edward Russell, *O problema da sobrepesca*, trad. A. M. de Ramalho, Estação de Biologia Marítima, Lisboa, 1943.

· 13

Average industry prices in Portuguese escudos: 3\$10 to 3\$60; maximum consumption price: 2\$50. Fishermen appreciated the brine sector because processed fish was less time-sensitive, and it could thus absorb the extra catches that neither canning nor direct consumers were able to cope with.

· 14

Canned fish was mainly for export, with quotas established at the beginning of each fishing season.

· 15

Here we focus on the numbers in Portugal’s northern region. See Mendes and Borges, 2006

· 16

Alfredo Sobral Mendes de Magalhães Ramalho, “Crise da pesca da sardinha,” anexo a *Boletim da Pesca*, n.º 5 (1947). On his previous research, see Alfredo Sobral Mendes de Magalhães Ramalho, *A Sardinha em Portugal: Notas Biológicas* (Lisboa: Imprensa da Armada, 1927); Alfredo Sobral Mendes de Magalhães Ramalho, “Contribution à l’étude des races de la Sardine (Sardina pilchardus Walb.) au Portugal, à Madeira et aux Açores”, anexo a *Conseil Permanent International pour l’Exploration de la Mer* (1929).

· 17

In the previous year, Ramalho had translated Edward Russell’s (1887-1954) work *Some Theoretical Considerations on the “Overfishing” Problem*, originally published in 1931.

› Fig. 3. Anúncio publicado em 1940 na Revista *Conservas de Peixe*, editada pelo Instituto Português de Conservas de Peixe.
Fig. 3. Advertisement published in 1940 in the *Conservas de Peixe Magazine*, edited by the Portuguese Institute for Canned Fish.

Catch per Unit Effort (Esforço de Captura por Unidade) e está relacionado com o custo e o esforço médio associado ao rendimento médio de uma espécie alvo, um método indirecto de avaliar a sobreexploração de recursos.

Nem os pescadores nem o governo consideraram que a sobrepesca fosse a razão para a “crise da sardinha” de 1944. O comentário sucinto de Ramalho estava de acordo com a recomendação do grémio de que um período de defeso sazonal fosse aplicado. Ao longo da costa portuguesa, as sardinhas têm um alto teor de gordura e óleo de Maio a Outubro. Passado esse período, desovam e perdem a maioria das suas qualidades nutricionais¹⁸. Os períodos de defeso foram introduzidos pelo governo em 1948¹⁹, e acabaram por ser úteis para proteger a desova das sardinhas e garantir capturas de 50 a 60 mil toneladas até ao final da década de 1950²⁰. Em retrospectiva, a despeito dos interesses específicos dos pescadores, da indústria e do governo na análise sobre a «crise da sardinha», e apesar de termos de limitar a nossa avaliação ao factor indirecto CPUE fornecido pelo relatório do grémio, podemos determinar a existência de sobrepesca como resultado dos processos de urbanização em Matosinhos na década de 1930.

O exemplo Pinhais

O relatório do grémio oferece-nos um retrato vivo da pressão ecológica exercida pela arquitectura moderna na biomassa de sardinhas ao longo da costa portuguesa. Não obstante o facto de em 1944 todos terem concordado que a relação dinâmica entre a indústria das conservas, os recursos naturais e o trabalho dos pescadores não era equilibrada, isso não impediu a construção de mais instalações industriais. Em 1945, o município de Matosinhos aprovou um projecto de ampliação significativa da fábrica Pinhais²¹. Dois novos edifícios quase duplicaram a área de produção existente e incluíram novas cantinas, armazéns,

Neither fishermen nor the government considered overfishing to be the reason for the 1944 “sardine crisis”. Magalhães’s brief commentary was in line with the guild’s recommendation that a seasonal defensive period be enforced. In fact, along the Portuguese shore, sardines have high rates of fat and oil from May until October, after which they spawn and lose most of their nutritional qualities¹⁸. Defensive periods were introduced by the government in 1948¹⁹, and these were ultimately useful in protecting the spawning of sardines and guaranteeing catches of between 50 and 60,000 tons until the late 1950s²⁰. Despite the specific interests of fishermen, industry, and government in the analysis of the “sardine crisis”, in retrospect, although we need to limit our assessment to the indirect CPUE factor provided by the guild’s report, we can determine the existence of overfishing as the result of the urbanization processes in Matosinhos in the 1930s.

The Pinhais example

The guild report provides us with a vivid picture of the ecological pressure exerted by modern architecture on sardine biomass along the Portuguese coast. Despite the fact that in 1944 everyone agreed that the dynamic relationship between the canning industry, natural resources, and the work of fishermen was out of balance, this did not impede the ongoing construction of new industrial facilities. In 1945, the Matosinhos municipality approved a significant extension to the Pinhais factory²¹. Two new volumes almost doubled the existing production area and included new canteens, warehouses, kitchens, packing areas, administration areas, etc. Statistical data from the period 1944 to 1946 reveals that there were forty-seven active canneries in Matosinhos²²,

· 18
Esta qualidade sazonal da captura tinha já sido reconhecida em publicações portuguesas na década de 1940. Ver Lucília de Lima Brito, “A química ao serviço da indústria de Conservas de Peixe,” *Revista Conservas de Peixe* 1 (1946): 7-8.

· 19
O período de defeso foi aprovado pelo governo em 26 de Novembro de 1948. Inicialmente, compreendia o período entre 15 de Janeiro e 15 de Abril, durante o qual os pescadores tinham de parar por duas semanas e trabalhar não mais do que sessenta ou noventa dias, dependendo do tamanho e da capacidade dos barcos. Em 1951, o período de defeso foi aumentado e adoptado pelos pescadores em diferentes períodos do ano segundo as suas regiões. Os conselhos governamentais tinham dúvidas, porque o período de defeso não era tão conveniente para a indústria das conservas como era para os pescadores. Sobre esta questão, ver o relatório de José Supico, «Pesca da Sardinha: Paragem Anual Obrigatória», 30 de Junho de 1953, DGRM GAPS 05-02, correspondência Supico, 1944-56.

· 20
Depois desse período, as capturas aumentaram, atingindo 90 a 100 mil toneladas durante a década de 1960, antes de caírem para 40 mil entre as décadas de 1970 e 1990. Presentemente, estão à beira do colapso.

· 21
Projecto para Ampliação e Remodelação da Fábrica de Conservas Pinhais & Cia. Lda., Avenida Meneres, 700, Matosinhos, 22 de Outubro de 1945, Augusto Carvalho, aprovado em 5 de Novembro de 1945.

· 18
This seasonal quality of the catches was already acknowledged in Portuguese publications of the 1940s. See Lucília de Lima Brito, “A química ao serviço da indústria de Conservas de Peixe,” *Revista Conservas de Peixe* 1 (1946): 7-8.

· 19
The defensive period was approved by the government on 26 November 1948. Initially it comprised the period between 15 January and 15 April, during which time fishermen had to stop for two weeks and work no more than sixty or ninety days depending on the size and capacity of the boats. In 1951 the defensive period was extended and adopted by fishermen at different times of year according to their regions. The government boards were sceptical because the defensive period was not as convenient for the canning industry as it was for fisherman. On the discussion, see the report by José Supico, “Pesca da Sardinha: Paragem Anual Obrigatória,” 30 June 1953, DGRM GAPS 05-02, correspondence Supico, 1944-56.

· 20
After this time, catches increased from 90,000 up to 100,000 tons during the 1960s, before dropping back to 40,000 tons between the 1970s and 1990s: currently they are on the verge of collapse.

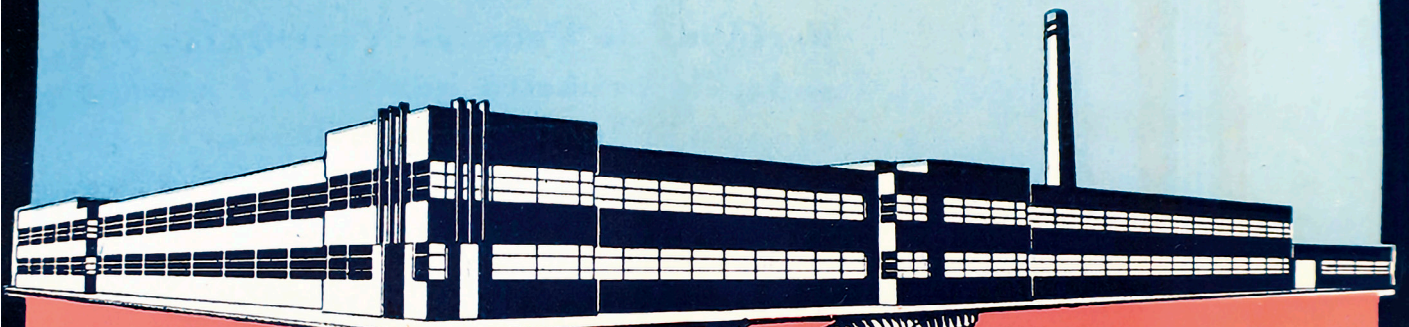
· 21
Projecto para Ampliação e Remodelação da Fábrica de Conservas Pinhais & Cia. Lda., Avenida Meneres, 700, Matosinhos, 22 October 1945, Augusto Carvalho, approved 5 November 1945. CMM/AH, proc.09/23.

ACTIVA

FABRICA DE CONSERVAS J. SERRANO JUNIOR

MARCAS = ACTIVA — BORITH — LALITA — LEIXÕES — TULLIA — BAYADERA

AVENIDA MENÉRES, 314 - RUA MOUSINHO DE ALBUQUERQUE, 307
MATOZINHOS (Portugal)



IMPÕE-SE PELA
QUALIDADE
DO SEU FABRICO

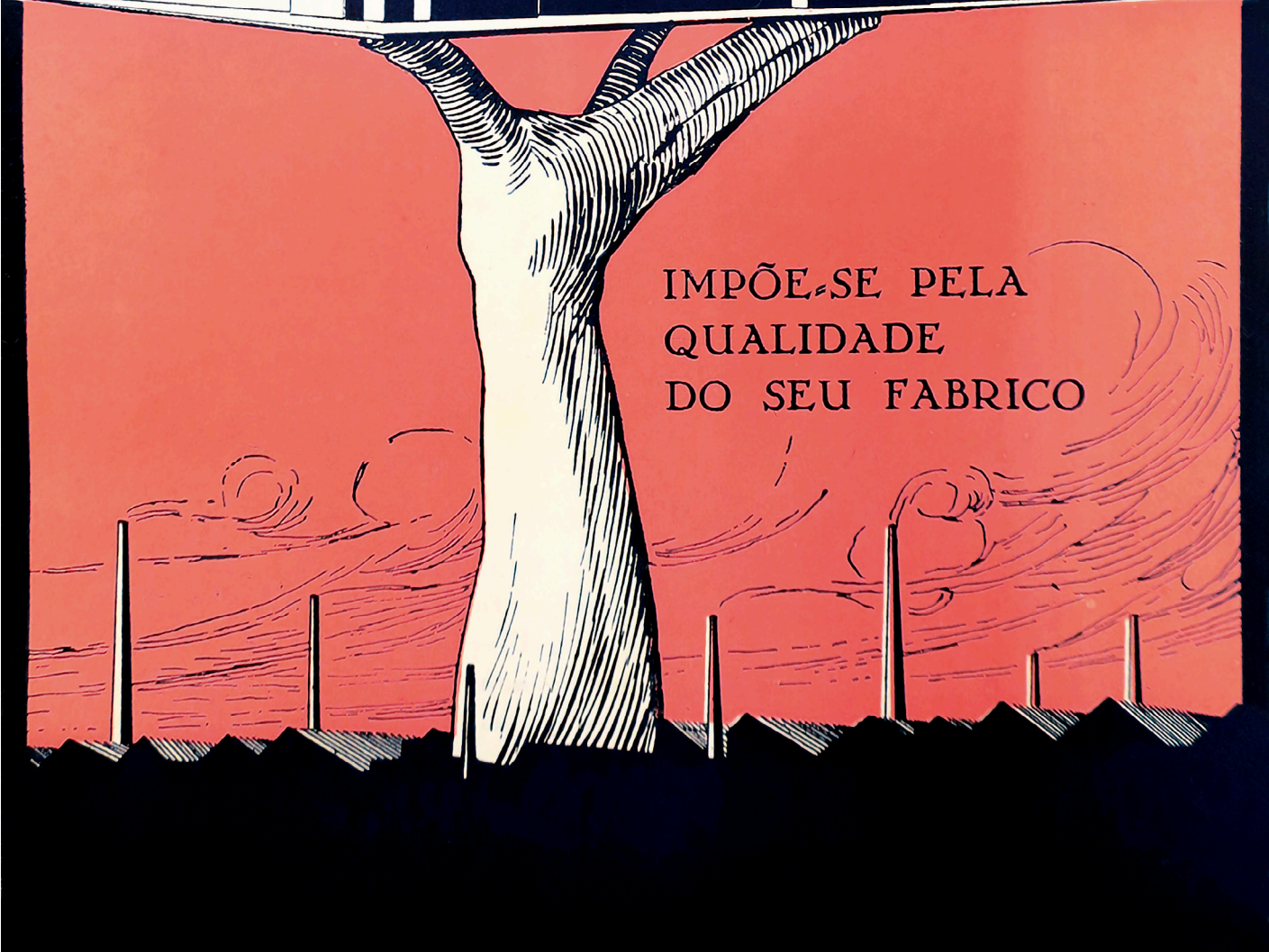


Fig. 4. Fábrica de Conservas Activa, construída nos anos 1930 no gaveto das Avenida Menéres com a rua Mousinho de Albuquerque, em Matosinhos.

Fig. 4. Activa Cannery, built in the 1930s in the corner of Avenida Menéres and Rua Mousinho de Albuquerque, in Matosinhos.



cozinhas, áreas de embalagem, áreas administrativas etc. Dados estatísticos do período entre 1944 e 1946 mostram que havia quarenta e sete fábricas de conservas activas em Matosinhos²², com uma redução da produção de 823 mil caixas em 1944 para 625 mil caixas em 1946. Apesar das pequenas variações anuais, a Adão Polónia, a Algarve Exportadora e a Manuel Pereira Júnior eram as maiores fábricas de conservas²³, cada uma delas representando entre 4,3 e 5 por cento do total da produção. Pese embora a diminuição da produção em 24 por cento durante esses três anos e o surgimento de dez produtores nesse mesmo período, em 1946 os três principais produtores continuaram a representar 10 por cento da produção total, aos quais se juntaram mais três grandes produtores, que entre si cobriam quase 12 por cento da produção: por outras palavras, seis dos quarenta e sete produtores correspondiam a 20 por cento da produção. A produção da Pinhais representava entre 2,79 e 2,99 por cento do total e aparecia na lista de maiores produtores algures entre a décima segunda e a nona posição.

Entre 1944 e 1946, a Pinhais produziu cerca de 22 mil caixas de sardinhas enlatadas por ano²⁴. Por enquanto, não temos informação de quanto valia uma caixa em 1944 ou de quantas latas cabiam dentro de uma caixa. Não obstante, temos acesso

with production dropping from 823,000 boxes in 1944 to 625,000 in 1946. Despite the minor annual variations, Adão Polónia, Algarve Exportadora, and Manuel Pereira Júnior were the larger canneries²³, each representing between 4.3 and 5 per cent of the total production. Although the total decreased by 24 per cent over these three years, with ten more producers in total, in 1946 the top three producers continued to represent 10 per cent of total production and were joined by three more large producers, who between them covered almost 12 per cent: in other words, six of the forty-seven producers accounted for 20 per cent of the production. Pinhais production represented between 2.79 and 2.99 per cent of the total and featured in the ranking somewhere between the twelfth and ninth producers.

Between 1944 and 1946 Pinhais produced about 22,000 boxes of canned sardines per year²⁴. So far, we do not have information about how much a box was worth in 1944 or how many cans would fit inside the box. Nonetheless, we do have contemporary figures, and we do know that in 2020 Pinhais is producing an average of 20,000 cans per day²⁵. Depending on the size of the sardines, each

²² Arquivo «Produção individual de conservas de peixe nos anos de 1944, 1945 e 1946 e respectivas capacidades de produção», in DGRM IPCP (Instituto Português de Conservas de Peixe) 08 25-02 Estatísticas Diversas, 1934-1981.

²³ Apesar de estar estatisticamente atribuída a Matosinhos, a fábrica Manuel Pereira Júnior estava localizada na Afurada, na foz do rio Douro. O seu arquitecto foi António Varela, que tinha sido o autor da grande fábrica Algarve Exportadora em Matosinhos.

²⁴ A Pinhais produziu 22 988 caixas em 1944, 22 620 em 1945 e 17 836 em 1946. DGRM IPCP 08 25-02 Estatísticas Diversas, 1934-1981.

²² File "Produção individual de conservas de peixe nos anos de 1944, 1945 e 1946 e respectivas capacidades de produção", in DGRM IPCP (Instituto Português de Conservas de Peixe) 08 25-02 Estatísticas Diversas, 1934-81.

²³ Although statistically assigned to Matosinhos, the Manuel Pereira Júnior factory was located in Afurada, at the mouth of the River Douro. Its architect was António Varela, who had authored the larger Algarve Exportadora in Matosinhos.

²⁴ Pinhais produced 22,988 boxes in 1944, 22,620 in 1945, and 17,836 in 1946. DGRM IPCP 08 25-02 Estatísticas Diversas, 1934-81.

a números actuais e sabemos que em 2020 a Pinhais produziu em média 20 mil latas por dia²⁵. Dependendo do tamanho das sardinhas, cada lata pode conter três a cinco peixes. Portanto, a fábrica, que continua a funcionar de uma maneira não muito diferente da maneira como funcionava em 1944 —que se orienta para o mercado *gourmet* e produz segundo métodos tradicionais—, processa cerca de 60 a 100 mil sardinhas por dia. Essa quantidade não anda longe da estimativa de um cardume de sardinhas de tamanho médio²⁶, apesar de as medições científicas usarem diferentes métodos para calcular a biomassa da unidade populacional por região²⁷. Um cardume de sardinhas cabe aproximadamente numa grande rede de cerco, a técnica mais comum de pesca da sardinha. Uma rede de cerco tem um perímetro de cerca de 900 metros, atingindo uma profundidade de 90 metros, e é lançada por uma traineira com a ajuda de um barco de menores dimensões, a chalandra. Portanto, apesar destes números e relações ainda serem provisórios, existe de algum modo uma relação de correspondência entre o tamanho de um cardume de sardinhas na costa portuguesa e as dimensões de uma fábrica que processa, aproximadamente, um cardume de sardinhas por dia. É claro que as dimensões da fábrica eram determinadas pelo tamanho do terreno, que nada tinha que ver com nenhum tipo de considerações sobre o tamanho de um cardume, mas a relação proporcional entre a fábrica e o cardume é intrigante.

Considerações finais

Este texto não oferece conclusões nem resultados definitivos. Em vez disso, visa salientar a possibilidade de ler a arquitectura e o urbanismo a partir da sua relação com vários níveis de dados biológicos. Ao fazê-lo, podemos identificar as relações

can host three to five specimens. Hence, the factory, which is still operating pretty much as it did in 1944 —it is a gourmet oddity cashing in on hand production and traditional methods—processes about 60–100,000 sardines per day. That quantity is not far from an estimate of a medium-size²⁶ sardine school, although scientific measurements are made using different methods for calculating stock biomass per region²⁷. A sardine school fits approximately into a large purse seine net, the most common sardine fishing technique. A purse seine has a perimeter of about 900 metres, reaching as deep as 90 metres, and it is launched by a seiner with the assistance of a smaller boat. Hence, despite these numbers and relations still being provisional, there is somehow a matching relationship between the size of a sardine school off the Portuguese shore and the dimensions of a factory designed to process approximately one entire sardine school per day. Of course, the factory dimensions were determined by the plot size, which had nothing to do with any considerations about the size of a school, but the proportional relationship between the factory and the school is intriguing.

Final remarks

This paper does not provide any definitive conclusions. Instead, it aims to highlight the possibility of reading architecture and urbanism in relation to various levels of biological data. In doing so, we can trace the connections between building practices and marine biology and build a more informed assessment of architecture's socio-ecological impact. The “sardine crisis” in Matosinhos is just one example of how, in specific moments,

· 25

Apesar das semelhanças na produção, actualmente existe uma relação muito menos directa entre a captura e a fábrica, dado que os peixes processados provêm de descargas feitas em lugares tão longínquos como França e Marrocos, ou mesmo mais longe.

· 26

Juan Zwolinski et al., “Diel variation in the vertical distribution and schooling behaviour of sardine (*Sardina pilchardus*) off Portugal”, *ICES Journal of Marine Science* 64, n.º. 5 (Julho 2007); Ole Arve Misund et al., “Schooling behaviour of sardine *Sardinops sagax* in False Bay, South Africa”, *African Journal of Marine Science* 25, n.º. 1 (Janeiro 2010).

· 27

Segundo pesquisas oceanográficas em *Diel variation*, os cardumes da costa do Norte de Portugal ocupavam, durante o dia, áreas que chegavam aos 1.441 metros quadrados. Se cruzarmos essa informação com a contagem da média de sardinhas por metro quadrado em *Schooling behavior* —ainda que nos estejamos a referir a uma diferente espécie de sardinha—, podemos estimar que o tamanho máximo de um cardume de sardinhas na costa do Norte de Portugal no início da primeira década de 2000 era de 150 mil unidades. O tamanho e o peso dos cardumes de sardinhas varia ao longo do ano e até do dia para a noite, e mesmo as suas extremidades são difusas e dispersas. Também existem grandes variações com base nas espécies e nas regiões — por exemplo, ao largo da costa da África do Sul há um fenómeno anual de ajuntamento de sardinhas chamado “corrida às sardinhas”, podendo os cardumes ocupar áreas tão grandes como 7 por 2 quilómetros, apesar de ser a maior migração de peixes do planeta.

· 25

Despite the production similarities, there is a much less direct relationship today between catches and factory, as the fish being processed come from landings as far away as France and Morocco, if not further afield.

· 26

Juan Zwolinski et al., “Diel variation in the vertical distribution and schooling behaviour of sardine (*Sardina pilchardus*) off Portugal”, *ICES Journal of Marine Science* 64, no. 5 (July 2007); Ole Arve Misund et al., “Schooling behaviour of sardine *Sardinops sagax* in False Bay, South Africa”, *African Journal of Marine Science* 25, no. 1 (January 2010).

· 27

According to oceanographic surveys in *Diel variation*, northern Portuguese schools (*Sardina pilchardus*) occupied, in the daytime, areas of up to 1,441 square metres. If we cross this information with average sardine counts per square metre in *Schooling behavior*—even though we are referring to a different sardine species—we can estimate that the maximum size of a northern Portuguese sardine school in the early 2000s was 150,000 units. The size and weight of sardine schools vary over the course of the year and even from day to night, and their outer edges are diffuse and dispersed. There are also large variations based on species and region—for instance, off the South African coast there is an annual phenomenon of sardine gathering called the “sardine run”, where schools can occupy areas as large as 7 by 2 kilometres, although this is the planet's largest fish migration.

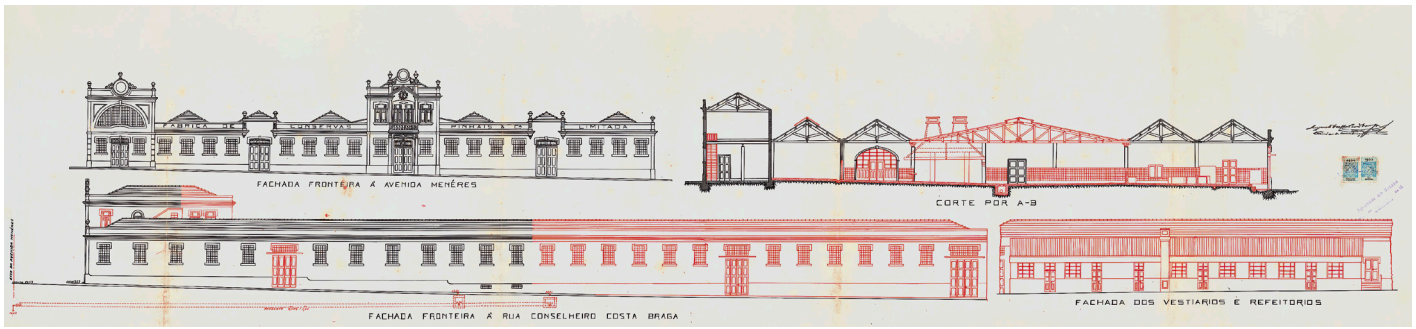


Fig. 5. Projeto de ampliação da Fábrica de Conservas Pinhais em 1945.
Fig. 5. Project for the expansion of the Pinhais Conserves Factory in 1945.

entre práticas de construção e biologia marinha e elaborar uma análise mais informada sobre o impacto socioecológico da arquitectura. A “crise da sardinha” em Matosinhos é apenas um exemplo de como, em momentos específicos, a economia e a sociologia se centraram em dados existentes, ao mesmo tempo que negligenciaram os contextos ecológicos que causaram um desequilíbrio da produção. Existem três explicações correntes que o nosso método pretende pôr em causa.

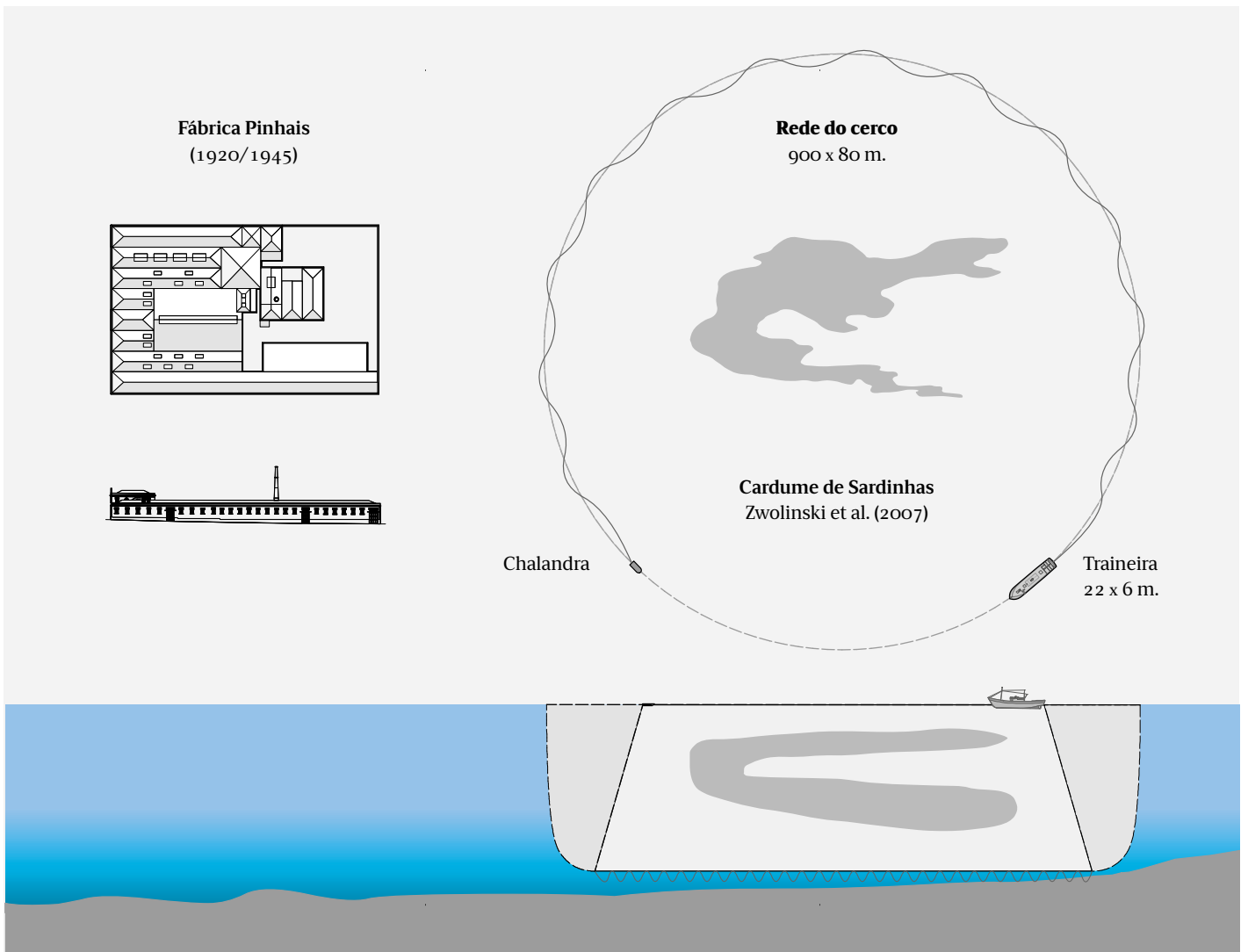
A primeira hipótese é que o crescimento da indústria de conservas de sardinha se ficou a dever à economia de guerra e foi fomentado por desenvolvimentos tecnológicos relacionados com o porto de Matosinhos. Se a economia de guerra e o apoio político foram fundamentais para o florescimento da indústria em Matosinhos, também é evidente que esse crescimento só foi possível por causa das condições ambientais decorrentes do afloramento na costa do Norte de Portugal. Reconhecer a sobrepesca do final da década de 1930 e do princípio da década de 1940 significa que, em vez de ajudar a fomentar a economia local e a expansão industrial, a pressão ecológica sobre os recursos haliéuticos produzidos pela economia de guerra fez com que a indústria de conservas de sardinha ficasse à beira do colapso. Isso foi evitado, mas a produção arquitectónica sofreu um retrocesso e cada vez menos fábricas foram construídas no pós-guerra. Essa diminuição na pressão de construção resultou das limitações ecológicas das populações de sardinha e não da falta de apoio político ou de procura do produto.

A segunda hipótese é que a dimensão das unidades de processamento de peixe está relacionada com factores económicos e ajustada à força de trabalho, ao investimento e à procura do produto. Se esses factores fazem verdadeiramente parte da lógica da tomada de decisões, da concepção e das práticas de construção, eles ocultam a existência de uma relação proporcional entre as conservas produzidas numa unidade de produção e as pressões ecológicas associadas a essa produção. Há uma relação mais ou menos directa entre as dimensões de um cardume e o tamanho de uma fábrica. Em meados do século xx, as limitações de produção exigiam que houvesse uma proximidade física entre o cardume e a fábrica—entre ecossistemas marinhos e os seus equivalentes arquitectónicos. Contudo, o desenvolvimento de técnicas de “ultracongelamento” no

economics and sociology focused on existing data, while neglecting the ecological contexts that were causing an imbalance in production. There are three standard explanations that our method aims to challenge.

The first assumption is that the growth of sardine canning was due to the economics of war and was fostered by technological developments in relation to Matosinhos harbour. If the war economy and political support were key to enabling the industry to flourish in Matosinhos, it is also evident that its growth was only possible because of the environmental conditions of northern upwelling. Recognizing the overfishing that happened in the late 1930s and early 1940s means that instead of helping foster the local economy and industrial expansion, the ecological pressure on fish stocks produced by the war economy brought the sardine canning industry to the verge of collapse. This was avoided, but architectural production receded and fewer and fewer factories were built in the post-war period. This diminution in urban pressure resulted from the ecological limitations of sardine stocks, not from a lack of political support or product demand.

The second assertion is that the size and dimensions of fish processing units are related to economic factors and calibrated to the workforce, investment, and product demand. If such factors are indeed part of the rationale of decision-making, design, and building practices, they conceal the existence of a proportional relationship between the canned output of a production unit and its related ecological pressure. There is a more or less appropriate relationship between the size of a fish school and the size of a canning factory. Up to the middle of the twentieth century, production limitations required there to be physical proximity between the school and the factory—between marine ecosystems and their architectural counterparts. However, the development of “super-freezing” techniques in the post-war period allowed the factory to disconnect from its supply of marine resources. Nonetheless, the proportional relationship between the size of the factory and the ecological pressure it exerted remained—this ultimately has more impact than the econo-



› Fig. 6. Comparação das dimensões de um cardume de sardinhas, a Fábrica de Conservas Pinhais e uma rede do cerco operada por uma traineira e uma chalandra.
Fig. 6. Comparison of the dimensions of a sardine school, the Pinhais Cannery and a purse seine net operated by a seiner and a smaller boat.

pós-guerra permitiram que a fábrica se desconectasse das fontes locais de recursos marinhos que a abasteciam. No entanto, a relação proporcional entre o tamanho da fábrica e a pressão ecológica que esta exercia manteve-se—isso acabou por ter mais impacto do que os contextos económico e financeiro normalmente analisados. As metodologias para avaliar essas relações requerem ajustes.

A terceira e última hipótese é a de que o equipamento e as tecnologias de pesca têm uma importância fundamental na determinação ecológica dos recursos haliéuticos. A “crise da sardinha” de 1944 demonstra que—mais importante do que o aperfeiçoamento das técnicas de pesca, da arte xávega à pesca do cerco—o aumento dos volumes de captura decorreu do aumento antecipado da procura, que resultou na construção de mais fábricas de conservas. O planeamento urbano olhou de modo abstracto para as qualidades ambientais e para os recursos naturais que fomentaram o crescimento das fábricas de conservas em Matosinhos. A subavaliação da pressão ecológica dos processos urbanos acabou por levar à “crise da sardinha” e à estagnação do crescimento

mic or financial contexts that are usually considered in analyses. The methodologies for assessing such relationships require further improvement.

The third and final assumption is that fishing equipment and technologies are of paramount importance in determining the ecological pressure upon fish stocks. The “sardine crisis” of 1944 demonstrates that—more important than the progressive upscaling of fishing techniques, from xávega to purse-seining—the increase in catch volumes was predicated on an anticipated growth in demand, with more canneries being built as a result. Urban planning looked in abstract terms at the environmental qualities and natural resources that fostered the growth of the Matosinhos canneries. The undervaluation of the ecological pressure of urban processes ultimately led to the “sardine crisis” and the stalling of expected industrial growth. Although fishing equipment was improved, the CPUE increased, and fish prices and the relationship between catch and demand went out of

industrial esperado. Apesar de o equipamento de pesca ter sido melhorado, o CPUE aumentou e houve um desfasamento entre o preço do peixe e a relação entre o acesso aos recursos naturais e a procura, provocando a desordem na indústria. O desequilíbrio na situação não se deveu apenas a mudanças nas técnicas de pesca, mas também às expectativas económicas de receita causadas pela expansão da indústria. Nesta equação complicada, a ecologia foi ignorada, ainda que tenha tido um papel fundamental na frustração das expectativas económicas que acompanharam a introdução de novas técnicas de processamento de alimentos. O equipamento de pesca era simplesmente o elemento que ligava as técnicas de processamento de alimentos e os recursos marinhos—não foi a causa nem o efeito da sobrepesca.

Estas três hipóteses lançam uma nova luz sobre o processo de avaliação da transformação urbana de Matosinhos e permitem-nos considerar o papel da arquitectura como elemento de pressão sobre os ambientes marinhos. Por conseguinte, a arquitectura dos peixes poderá ajudar-nos a desenvolver ferramentas úteis para abordarmos as implicações ecológicas da arquitectura e avaliarmos a relação entre as práticas de construção em terra e os recursos marinhos.

Procedencia de las imágenes

Fig. 1. Arquivo Municipal do Porto-Casa do Infante
Fig. 2. Fishing Architecture
Fig. 3. Biblioteca Municipal de Coimbra
Fig. 4. PT-CPF-ALV-028969-Fundo Alvão/
Centro Português de Fotografia
Fig. 5. Arquivo Histórico Municipal da Câmara de Matosinhos
Fig. 6. Fishing Architecture

Sobre los autores

André Tavares (Porto, 1976)

Arquiteto e desde 2006 e coordenador da Dafne Editora, uma editora independente no Porto. Foi director do *Jornal Arquitectos* entre 2013 e 2015 e, com Diogo Seixas Lopes, curador-geral da Trienal de Arquitectura de Lisboa 2016, *The Form of Form*. Entre as suas obras publicadas destaca-se o livro *The Anatomy of the Architectural Book* (Lars Müller/Canadian Centre for Architecture, 2016), que explora as relações cruzadas entre as culturas do livro e da construção. Foi investigador associado no Institute for the History and Theory of Architecture da ETH de Zurique, onde escreveu o seu próximo livro *Vitruvius Without Text* (gta Verlag, 2021). Actualmente, é investigador na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, professor convidado na EAVT Marne-la-Vallée Université Paris-Est, em Paris, e programador das exposições de arquitectura na Garagem Sul do Centro Cultural de Belém, em Lisboa.
<https://orcid.org/0000-0001-7292-1798>

Diego Inglez de Souza (São Paulo, 1978)

Arquiteto e urbanista, doutor em história, arquitetura e urbanismo pelas Université Paris 1 Panthéon Sorbonne e pela Faculdade de Arquitectura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), autor de livros, artigos científicos e de divulgação sobre história da arquitetura e da habitação no Brasil e na Europa. Actualmente, é investigador associado ao projeto *The Sea and the Shore, Architecture and Marine Biology: The Impact of Sea Life on the Built Environment* no Lab2PT (Universidade do Minho, Portugal).
<https://orcid.org/0000-0001-5128-788X>

kilter, causing the industry to fall into disarray. The unbalanced situation was not only due to changes in fishing techniques but was also related to social expectations of revenue propelled by the growth of industrial construction. In this complicated equation, ecology was neglected, yet it played a key role in thwarting the economic expectations that accompanied the introduction of new food processing techniques. The fishing equipment was merely the connective element between food-processing techniques and the marine resources—it was neither the cause nor the effect of overfishing.

These three hypotheses shine new light on the process of assessing the urban transformation of Matosinhos and allow us to consider the role of architecture as an element of pressure upon marine environments. Hence, Fishing Architecture might allow us to develop useful tools for addressing the ecological implications of architecture and assessing the complex relationship between inland building practices and marine resources.

Source of illustrations

Fig. 1. Municipal Archive of Oporto-Casa do Infante
Fig. 2. Fishing Architecture
Fig. 3. Coimbra Municipal Library
Fig. 4. PT-CPF-ALV-028969 - Alvão Collection/
Portuguese Photography Centre
Fig. 5. Matosinhos Municipality Historical Archive
Fig. 6. Fishing Architecture

About the authors

André Tavares (Porto, 1976)

Architect and since 2006 and coordinator of Dafne Editora, an independent publishing house in Porto. He was director of *Jornal Arquitectos* between 2013 and 2015 and, with Diogo Seixas Lopes, general curator of the Lisbon Architecture Triennial 2016, *The Form of Form*. His published works include *The Anatomy of the Architectural Book* (Lars Müller/Canadian Centre for Architecture, 2016), which explores the intersecting relationships between book and construction cultures. He was a research associate at the Institute for the History and Theory of Architecture at ETH Zurich, where he wrote his forthcoming book *Vitruvius Without Text* (gta Verlag, 2021). He is currently a researcher at the Faculty of Architecture of the University of Porto, a guest lecturer at EAVT Marne-la-Vallée Université Paris-Est, in Paris, and a programmer of the architecture exhibitions at Garagem Sul of Centro Cultural de Belém, in Lisbon.
<https://orcid.org/0000-0001-7292-1798>

Diego Inglez de Souza (São Paulo, 1978)

Architect and urban planner, PhD in history, architecture and urbanism from the Université Paris 1 Panthéon Sorbonne and from the Faculty of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo (FAU USP), author of books, scientific and popularizing articles on the history of architecture and housing in Brazil and Europe. He is currently a researcher associated to the project *The Sea and the Shore, Architecture and Marine Biology: The Impact of Sea Life on the Built Environment* at Lab2PT (University of Minho, Portugal).
<https://orcid.org/0000-0001-5128-788X>

- Brito, Lucília de Lima. “A química ao serviço da indústria de Conservas de Peixe”. *Revista Conservas de Peixe*, nº. 1 (1946): 7–8.
- Cadigan, Sean T. and Jeffrey A. Hutchings. “Nineteenth-Century Expansion of the Newfoundland Fishery of Atlantic Cod: An Exploration of Underlying Causes.” Em *The Exploited Seas: New Directions for Marine Environmental History*. Editado por Poul Holm, Tim D. Smith and David J. Starkey, 31–65. Liverpool: Liverpool University Press, 2001. <https://www.cambridge.org/core/books/exploited-seas/nineteenthcentury-expansion-of-the-newfoundland-fishery-for-atlantic-cod-an-exploration-of-underlying-causes/111511B07F14BFBF80oCBD11BCC1D31E>.
- Delgado, João Paulo Fialho de Almeida Pereira. “Uma concepção totalitária: “Ars Architectos”: cultura, ideologia e tecnologia construtiva na década de 1930 em Portugal”. Tese de doutoramento, ISCTE-IUL, 2015. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/9993>.
- Ellefsen, Karl Otto and Tarald Lundevall. *North Atlantic Coast: A Monography of Place*. Oslo: Pax Forlag, 2019.
- Faria, Fernando. *Eletificação do concelho de Matosinhos (1928–1950)*. Fundação EDP, 2008. <https://www.colecoesfundacaoedp.edp.pt>
- Losa, Arménio. “A arquitectura e as novas fábricas.” Em 1.º Congresso Nacional de Arquitectura: *Relatório da Comissão Executiva, Teses, Conclusões e Votos do Congresso*, 127–135. Lisboa: Sindicato Nacional dos Arquitectos, 1948.
- Mellin, Robert. *Tilting: House Launching, Slide Hauling, Potato Trenching, and Other Tales from a Newfoundland Fishing Village*. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2003.
- Mendes, Hugo and Maria de Fátima Borges. *A Sardinha no século XX: Capturas e Esforço de Pesca*. Relatórios Científicos e Técnicos. Lisboa: IPIMAR online edition, 2006. <https://www.ipma.pt/resources.www/docs/publicacoes.site/docweb/2006/Reln32final.pdf>
- Misund, Ole Arve, J. C. Coetzee, P. Fréon, M. Gardener, K. Olsen, I. Svellingen, e I. Hampton. “Schooling behaviour of sardine *Sardinops sagax* in False Bay, South Africa”, *African Journal of Marine Science* 25, nº. 1 (Janeiro 2010): 185–93. <https://doi.org/10.2989/18142320309504009>
- Ramalho, Alfredo Sobral Mendes de Magalhães. *A Sardinha em Portugal: Notas Biológicas*. Lisboa: Imprensa da Armada, 1927.
- Ramalho, Alfredo Sobral Mendes de Magalhães. “Contribution à l’étude des races de la Sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) au Portugal, à Madeira et aux Açores”, *appendix to Conseil Permanent International pour l’Exploration de la Mer* (1929).
- Ramalho, Alfredo Sobral Mendes de Magalhães. “Crise da pesca da sardinha.” Appendix to *Boletim da Pesca*, nº. 5 (1947).
- Russell, Edward. *O problema da sobrepesca*. Traduzido por A. M. de Ramalho. Lisboa: Estação de Biologia Marítima, 1943.
- Soares, Duarte Morais. “*Ars architectos*” Tese de doutoramento, Escola Superior Artística do Porto, 2004.
- Souza, Diego Inglez de, e Ivo Pereira de Oliveira. “Infrastructure, Canning and Architecture: The Case of Matosinhos.” *SPOOL* 8, nº. 1 (Abril 2021). <https://doi.org/10.7480/spool.2021.1.5901>.
- Zwolinski, Juan, Alexandre Morais, Vitor Marques, Yorgos Stratoudakis, e Paul G. Fernandes, “Diel variation in the vertical distribution and schooling behaviour of sardine (*Sardina pilchardus*) off Portugal”. *ICES Journal of Marine Science* 64, no. 5 (Julho 2007): 963–72. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsmo75>