

do M. E. L. O. Antonio
d'Almeida Almeida

ff

O aneto

LABORATORIO MARITIMO DE AVEIRO

bibRIA

18499

J. M. DE MELLO DE MATTOS

ENGENHEIRO



Laboratorio Maritimo

DE AVEIRO

bibRIA

(Extracto da *Revista de Sciencias Naturaes e Sociaes*,
n.ºs 9, 10 e 11, vol. III, 1894)



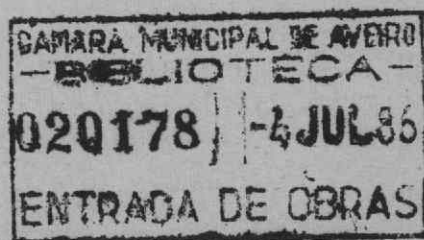
PORTO

TYPOGRAPHIA OCCIDENTAL

89 - Rua da Fabrica - 89

1894

bibRIA



E' tão vasta a superficie occupada pelas aguas em toda a ria d'Aveiro apresentando uma profundidade média tão regular, fundo d'areia e lodoso e uma velocidade de corrente tão fraca, que as condições naturaes d'este receptaculo hydrographico, sob o ponto de vista das pescas, não se podem exceder, não só pela facilidade do emprego dosapparelhos mais efficazes, como tambem pela largueza, abrigo e comedouro que aqui encontram as especies que entram com a maré e as que derivam da agua doce.

SNR. A. A. BALDAQUE DA SILVA — Estado actual das pescas em Portugal.

bibRIA

Se em artigos publicados em outro jornal ⁽¹⁾ o auctor d'este trabalho tentou demonstrar a importancia que, economicamente, merecem os laboratorios de zoologia maritima, e muito de proposito apenas ao de leve apontou as vantagens scientificas d'estes estabelecimentos para assim fugir ás phrases feitas que andam na bocca de todos, para caracterisar a nossa precaria situação financeira, não pôde agora hesitar em completar o que promettia no seu ultimo trabalho, isto é, estudar o que custaria a installação de uma Estação d'aquicultura em Aveiro. ⁽²⁾

Com effeito, se se mascara a preguiça no estudo de qualquer assumpto de que se perceba que resulta despesa na execução d'elle com phrases como *as más circumstancias do thesouro* ou *a inadiavel ne-*

(1) Vid. *Engenharia e Architectura*, 1.º anno, n.ºs 2, 3, 4 e 5; 2.º anno, n.ºs 37 a 43.

(2) Vid. *Engenharia e Architectura*, 2.º anno, n.º 43, pag. 339, col. 1.ª

cessidade d'accudir ás finanças nacionaes, devem semelhantes phrases e ainda outras ideias que não sejam as inconfessaveis da preguiça, indifference ou má vontade ser postas de parte em presença do que acima se transcreve e que escreveu o snr. Baldaque da Silva n'uma «obra que representa, tanto nos traços geraes, como nos mais minuciosos detalhes, o producto da observação e estudo directo... durante dez annos em toda a costa, portos, rias, rios, lagoas do continente do reino sobre os cetaceos, peixes, crustaceos, molluscos e algas que vivem n'estas aguas e os apparatus, embarcações e processos de exploração empregados na pesca.» (1)

Demais não seria Portugal que daria o exemplo de se abalançar á creação d'um laboratorio de zoologia marítima durante uma crise afflictiva na vida da nação, pois que «foi em seguida aos nossos desastres, escreve o snr. de Lacaze-Duthiers, que se creou a primeira das duas estações (Roscoff e Banyuls) e com tanta modestia que hoje, quem se refira aos primeiros tempos de Roscoff, admira-se justificadamente que tão pouco bastasse para satisfazer.» (2)

Quando, porém, a construcção da Estação d'aquicultura d'Aveiro fosse susceptivel de effectuar-se apenas com recursos tirados da região que mais immediatamente lucraria com este estabelecimento, não deveria hesitar-se em estudar, sob tal ponto de vista, um estabelecimento modesto, mas com as installações indispensaveis para que não só a piscicultura e a zoologia entrassem n'um caminho experimental, como ainda se chamasse a attenção dos naturalistas para as questões de chimica, physica, geologia e botanica cuja resultante é favoravel ao desenvolvimento de certas especies piscícolas e não só contraria mas ainda fatal ás tentativas de aclimação d'outras.

Demais o snr. Rocha Peixoto, primeiramente, e depois o snr. Augusto Nobre tambem vieram tomar parte n'este assumpto e o primeiro concluiu pela edificação de uma Estação aquicola em Aveiro (3) vindo assim mostrar ao auctor d'este trabalho que não se illudiu quando em 1891 escreveu na *Engenharia e Architectura* uma série d'artigos em que concluia propondo para Aveiro um estabelecimento d'aquella natureza. (4) O segundo, embora reconheça que a ria d'Aveiro tem uma im-

(1) Vid. Baldaque da Silva — *Estado actual das pescas em Portugal*, pag. XXI.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives de zoologie expérimentale et générale*. 2.^{me} série, T. IX, 1891. *Les Laboratoires Maritimes de Roscoff et de Banyuls en 1891*, pag. 256.

(3) Vid. Rocha Peixoto — *Estações d'aquicultura*, pag. 12.

(4) Vid. *Engenharia e Architectura*, 1.^o anno, pag. 17.

portancia aquicola que offerece vantagens excepçoes (4) propõe o rio Leça, nas proximidades da povoação d'aquelle nome para séde de uma estação d'aquicultura. (2) Em princípio não infirma pois o snr. Nobre a Estação ou laboratorio d'aquicultura d'Aveiro; mas, por mais gratas que sejam ao auctor d'este trabalho as recordações que tem do rio Leça e suas margens, onde passou não poucas horas descuidosas e felizes da sua mocidade, não póde deixar de concordar com o que o snr. Baldaque da Silva escreveu ácerca d'este rio que classifica entre os de «importancia secundaria que se prestam em pequena escala á pesca profissional em determinadas occasiões e que são procurados pelos amadores para pas-satempo recreativo e hygienico.» (3)

De facto, o snr. Baldaque da Silva affirma que o leito do Leça «está muito obstruido (4) e que as aguas d'elle possuem algumas es-pecies d'agua doce muito procuradas pelos amadores da pesca á canna». (5)

Ainda o snr. Baldaque da Silva vem confirmar a pouca impor-tancia, sob o ponto de vista das pescarias, do Leça, declarando «que os pescadores do porto de Leça e Mathosinhos sobem o rio Douro na epo-cha da pesca fluvial para se dedicarem a esta exploração» (6) e no pri-meiro mappa que dá para este porto conta-se uma lancha para a pesca do alto e 37 barcos para a pesca costeira, tudo tripulado por 171 pes-soas. (7)

Para a pesca maritima na região d'Aveiro, o snr. Baldaque da Sil-va, além dos 12 barcos que conta na Torreira, servidos por 450 pes-soas; (8) dos 4 barcos com 150 pessoas da costa de S. Jacintho; (9) das 600 pessoas que tambem em 1885 e 1886 contou para os 16 barcos da Costa Nova do Prado, (10) dos 200 individuos empregados nas 2 compa-nhas da Costa do Arião (11) e das 350 pessoas que compõem as 5 com-panhas da Costa de Mira (12) onde em todas estas localidades se exerce

(1) Vid. Augusto Nobre—*Contribuições para a aquicultura no norte de Portugal*, pag. 5.

(2) Vid. Augusto Nobre—*Ob. cit.* pag. 22.

(3) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 14.

(4) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 15.

(5) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 15.

(6) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 106.

(7) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 106.

(8) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 114.

(9) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 115.

(10) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 118.

(11) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 118.

(12) Vid. Baldaque da Silva—*Ob. cit.* pag. 118.

a pesca costeira ainda diz o seguinte com relação á ria : «Em toda esta extensa ria, que comprehende a bacia littoral do Vouga, é muito importante a pesca das espécies que n'ella entram, provenientes do mar e das que nascem e se desenvolvem n'este receptaculo salgado.

«Durante o inverno é que a pesca na ria d'Aveiro attinge o maximo interesse ainda que ella tambem se exerça durante o resto do anno em menor escala». (1)

Posto que o rendimento da pesca fluvial seja nullo no rio Leça e atinja, em média, mais de 45 contos de reis annuaes na ria d'Aveiro, como adeante se demonstrará, poderemos ainda, collocando-nos n'uma posição desfavoravel, comparar a pesca costeira no porto de Leça e Mathosinhos com a pesca da ria, pesca essencialmente fluvial, portanto. Lançando mão, para esse effeito, dos valores contidos no livro do snr. Baldaque da Silva para o porto de Leça e Mathosinhos e obtidos «com alguma approximação dos mappas alfandegarios da cobrança do imposto nos postos fiscaes d'Aveiro, Ilhavo, Ovar e Pardelhas» forma-se o quadro seguinte :

ANNOS	VALOR DO PESCADO ENTRADO EM		D'IFFERENÇAS	PERCENTAGENS
	Porto de Leça e Mathosinhos (Pesca costeira e do alto)	Praças da ria d'Aveiro (Pesca fluvial)		
1885	42:304\$980	35:025\$680	7:279\$300	20,78
1886	42:650\$080	33:764\$060	8:886\$020	26,31

Se se deduzir porém ao valor apontado para o pescado de Leça e Mathosinhos as quantias de 139\$380 e 3:846\$420 (2) que renderam respectivamente em 1885 e 1886 os mexoalhos, por isso que não se entra em linha de conta para a ria d'Aveiro com as quantias provenientes da venda de moliços e escassos, cujas praças mais importantes são Ovar, Estarreja, Boco e Arião, reduzem-se as differenças e percentagens a 7:139\$920 e 20,38 para 1885 e a 5:039\$600 e 14,92 para 1886.

O snr. tenente da armada Francisco Augusto da Fonseca Regalla

(1) Vid. Baldaque da Silva — *Ob. cit.* pag. 115.

(2) Tanto as quantias que compõem os valores do quadro como as do valor do mexoalho são extrahidas de pags. 106 e 116 da obra do snr. Baldaque da Silva.

calculou, pela média dos valores de 30 annos dos impostos cobrados nas praças de Pardelhas, Aveiro e Ilhavo, e suppostos para a praça de Ovar, o valor annual do peixe da ria, exposto á venda, em 85:049\$402 reis, o que se approxima da importancia dada pelo snr. Baldaque da Silva para 1885; mas, accrescenta o snr. Regalla:

«Esta quantia representa o valor do peixe exposto á venda, segundo os documentos officiaes, que andam muito longe da verdade. Por um lado representam apenas o rendimento collectavel nos mercados em que ha fiscalisação e que não são os unicos logares de venda. Ha praças, ainda, em Pardilhó e Vagos, de alguma importancia e vende-se peixe em todas as povoações ribeirinhas das vinte e cinco freguezias marginaes. Ha a tolerancia de um terço a titulo das caldeiradas, mas é preciso notar que o peixe que o pescador destina para esse fim não vem ao mercado e portanto a tolerancia verdadeira é pelo menos o dobro da official.

«Por outro lado devemos contar com o peixe que, nos proprios logares aonde ha fiscalisação, escapa ao imposto. Todos sabem que a cobrança melhorou, o que não quer dizer que seja perfeita nem que a totalidade das quantias cobradas entre nos cofres do estado. Assim, se ao valor do peixe exposto á venda, acima indicado, accrescentarmos mais um terço, teremos a quantia de 46:732\$536 reis, que representará approximadamente o valor do peixe pescado na ria em cada anno.» ⁽¹⁾

Do que fica exposto facilmente se conclue, portanto, que, além da pesca costeira, exercida desde a Torreira até á Costa de Mira, que segundo o snr. Baldaque da Silva rendeu 15:447\$900 reis em 1885 e 98:510\$180 em 1886, a ria d'Aveiro, em média, rende tanto em peixe como o porto de Leça e Mathosinhos, accrescendo tambem que o mesmo snr. Baldaque da Silva falla na pesca que se exerce nas lagoas conhecidas pelos nomes de pateiras de Fermentellos e Frossos e não allude á pesca no rio Vouga e seus afluentes que constituem uma bacia hydrographica de mais de 3:535 kilometros quadrados, emquanto que o Leça conta 35 kilometros de extensão, isto é, menos de um terço de comprimento do Vouga, em que 42 kilometros são navegaveis. ⁽²⁾

Póde concluir-se portanto que, sob o ponto de vista economico no norte do paiz, é Aveiro que se impõe na creação de uma Estação aquicola. De facto o snr. Rocha Peixoto abertamente se pronuncia a favor d'ella; o snr. Fonseca Regalla, como já houve occasião de demonstrar-se ⁽³⁾ e o snr. J. C. Correia, distincto professor na Escola Naval, mos-

(1) Vid. Fonseca Regalla—*A ria d'Aveiro e as suas industrias*, pag. 42.

(2) Vid. Baldaque da Silva — *Ob. cit.* pags. 105, 118, 117, 15 e 10.

(3) Vid. *Engenharia e Architectura* — vol. I. pag. 27.

tram, aquelle a necessidade de crear uma piscina ou viveiro modelo em Aveiro ⁽¹⁾ e este de se fazerem em Portugal estudos identicos aos de Yarrell, Buckland, Sauvage, Marion e outros sabios estrangeiros. ⁽²⁾ O snr. Baldaque da Silva, como acima se viu, põe em evidencia as condições de primeira ordem d'esta bacia hydrographica e o snr. Nobre reconhece a importancia piscicola d'esta região.

Não pôde, conseguintemente, haver a menor duvida de que, ao crearem se estabelecimentos aquicolas no paiz, deve em Aveiro fundar-se o primeiro. Ora a necessidade dos laboratorios maritimos impõe-se ⁽³⁾ como em publicação recente, muito bem o affirma o snr. Alberto Vellozo d'Araujo, distincto alumno do Instituto d'Agronomia e Veterinaria, que justifica o seu dito indicando rapidamente o muito que se deve a taes estabelecimentos.

Ainda com risco de se evidenciar immodestamente, chamando a attenção do publico para o livro do snr. Vellozo d'Araujo, não pôde o auctor d'este trabalho deixar de transcrever alguns trechos do que se lê n'aquella obra.

«Todos sabem que houve tempo em que se julgava o mar deshabitado nas grandes profundidades. Faltavam explorações e appparelhos proprios para se firmar uma opinião segura. Foi em 1826 que Audouin e H. Milne-Edwards emprehenderam as primeiras pesquisas methodicas sobre a fauna maritima. Em 1831, Mr. de Quatrefages continuou esse trabalho. Em 1844, MM. Milne-Edwards, de Quatrefages e Emile Blanchard, em missão á Suissa, dotaram a sciencia de uma messe faracissima de factos novos. Ahi Milne-Edwards fez uso pela primeira vez do escaphandro. Ha mais de 35 annos que Mr. de Lacaze-Duthiers explora o littoral do Oceano e do Mediterraneo, visitando as costas de França, Hespanha, das ilhas Baleares, da Algeria e da Tunisia, enriquecendo a sciencia com importantes memorias.

Este notavel naturalista concentrou os seus esforços no laboratorio maritimo de Roscoff, nas costas da Bretanha. Depois creou a estação maritima de Banyuls, no Mediterraneo. Em 1878, a cidade de Marselha reconheceu a importancia capital dos laboratorios de zoologia maritima; d'ahi a amplificação do estabelecimento d'este genero da Faculdade de Sciencias, transferindo-o para Endoume. O seu director é Mr. Marion, distincto professor da Faculdade de Sciencias e membro do Instituto. O programma traçado por este eminente homem de sciencia, relativamente a esta installação, divide-se em tres partes: 1.º O pro-

⁽¹⁾ Vid. Fonseca Regalla — *Ob. cit.* pag. 66.

⁽²⁾ Vid. J. C. Correia — *Polícia da exploração das aguas*, pag. 187.

⁽³⁾ Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Esboços agricolas*, pag. 146.

gresso do ensino, fornecendo o estabelecimento os materiaes indispensaveis á instrucção dos academicos, conferencias elementares de historia natural aos professores de Marselha admittindo-se o publico á grande sala dos aquarios; 2.º Dotar a sciencia franceza e a cidade de Marselha d'um importante laboratorio maritimo, para a solução das numerosas questões que tanto enriquecem a sciencia pura; 3.º Aproveitar as pesquisas da sciencia pura aos multiplices trabalhos de zoologia applicada.

Na sessão da Academia das Sciencias de Pariz, de 20 d'abril de 1891, Mr. de Lacaze-Duthiers referiu a excursão zoologica, realisada pelo curso da Sorbonne, ao laboratorio de Banyuls. Os discipulos, em numero de quarenta e cinco, tomaram parte nas pescas ao chalut e com os engenhos dos pescadores de coraes, nas costas da França, da Allemanha e da Hespanha. Recolheram preciosos exemplares de coral, de amphioxus, de brachyopodes e de comatulas. Assistiram no laboratorio á postura das sibas, ao nascimento das pentacrinas e a uma multidão d'outros phenomenos que muitos encanecidos na sciencia nunca viram.

Ao terminar a sua communicação, o eminente professor emitia o voto que o laboratorio Arago fosse em breve dotado de uma chalupa a vapor munida de dragas. N'este laboratorio é notavel a vastidão e a multiplicação de aquarios; devido a um jacto de agua de tres metros em que ella se aerifica muito bem, o meio é absolutamente favoravel á conservação e reproducção dos mais diversos animaes. Mr. de Lacaze-Duthiers pretende fazer d'este estabelecimento uma escola pratica de piscicultura e de ostricultura. N'estas palavras fica bem expresso o valor dos laboratorios maritimos. Nós não temos nada d'isto; temos, sim, o estudo theorico, improficuo, aborrecido das sciencias naturaes. E o vicio da instrucção portugueza começa bem cedo, já nos lyceus onde se fatiga extraordinaria e esterilmente a memoria do estudante, sem se curar do desenvolvimento da intelligencia. (1)

«Em Coimbra ha alguns aquarios; vemos alli representantes de numerosas classes de animaes; infelizmente as difficuldades na sua conservação e manutenção são numerosas. Os laboratorios de zoologia maritima vinham assim preencher uma grande lacuna. Desenvolveriam o gosto pelas sciencias naturaes, educariam o espirito de observação e aperfeiçoariam o ensino, dando-lhe um character verdadeiramente pratico. (2)

(1) Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Ob. cit.*, 146.

(2) Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Ob. cit.*, pag. 149.

«Se é certo, porém, que «nunca se inutilisa almaso por confirmar as verdades adquiridas» (1), como diz José Sampaio n'um seu recente livro, opportuno será consignar aqui mais alguns factos do que os que n'outra parte se expenderam com relação a este assumpto e portanto ainda do trabalho do snr. Vellozo d'Araujo se transcreverá o que em sessão de 8 de janeiro de 1878 disse o fallecido deputado Pires de Lima, ao apresentar um projecto de lei para regulamentar a pesca na ria d'Aveiro: «Em meu parecer é necessario que na ria d'Aveiro haja um homem de conhecimentos especiaes de piscicultura que com a palavra e com os factos ensine os pescadores.» (2)

Ainda o mesmo deputado, no artigo 8.º do referido projecto de lei, demonstra a necessidade dos estudos da piscicultura experimental, por quanto o mencionado artigo é do theor seguinte: «Ao commissario incumbem tambem promover a melhor exploração da riqueza da ria, estabelecendo nos pontos d'ella, que julgar mais adequados, uma ou mais piscinas modelos, novos bancos d'ostras e parques d'engorda e procurando introduzir e vulgarisar os mais aperfeçoados systemas d'esta importante industria.» (3)

Em 4 de abril d'aquelle anno era presente á Camara o parecer elaborado em 25 do mez anterior pela commissão encarregada de estudar o projecto Pires de Lima. N'esse documento, além de se evidenciar a necessidade de proseguir nos ainda não acabados trabalhos topographicos da ria e na nomeação d'um commissionado do governo para os estudos da piscicultura no estrangeiro e na urgencia de policiar a ria escreve-se o seguinte: «E' fóra de duvida que a ria d'Aveiro está em condições notavelmente excepcionaes para poder ser, não só um grande centro de producção piscatoria, abastecer de peixe os nossos mercados e exportar mesmo para o estrangeiro alguns dos seus saborosos e tão apreciados productos, mas ainda parece destinada pela natureza variada das suas aguas, do seu fundo e das suas margens a ser, eschola prática de piscicultura no nosso paiz que tem n'este genero tantas riquezas abandonadas. A sua grande massa d'agua, que se estende desde Ovar até ás proximidades de Mira, fórma uma lagoa de cerca de quarenta e cinco kilometros de comprimento, na qual se vão lançar os rios Vouga e Agueda, além d'outros ribeiros; esta circumstancia determina necessariamente uma grande diversidade de profundidades na ria e de mistura d'agua doce com agua do mar, o que a torna particularmente propria

(1) Vid. Bruno — *Notas do exilio*, pag. 197.

(2) Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Ob. cit.*, pag. 121.

(3) Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Ob. cit.*, pag. 124.

para a acclimação e producção de grande numero de especies de peixes e mariscos » (1)

Como prova ainda de que já de ha muito se devia fazer piscicultura em Portugal e cumpriria que estivesse regulado este importante ramo da actividade humana conhecido pelo nome de industria de pesca, ainda no livro do snr. Vellozo se encontram duas interessantes noticias extrahidas do *Archivo Rural*. A primeira refere-se a uma carta do snr. dr. Gaspar Gomes, que foi inserta no tomo referente ao anno de 1859 e onde se relatam experiencias por aquelle professor effectuadas e emprendidas na Quinta de Bemposta. «Para demonstração da criação e fecundação dos peixes, escreve o snr. dr. Gomes, espero osapparelhos do Collegio de França de Mr. Coste que o nosso amigo e collega dr. Bocache se encarregou de me remetter de Paris.» (2) A outra é extrahida do tomo de 1858 em que o fallecido agronomo Moraes Soares, expoz um projecto de lei que justifica em artigos relativos a pescarias e piscicultura. No § 1.º do artigo 3.º d'aquelle projecto cria dois logares de engenheiros ichtyologicos, cujas attribuições não determina, mas que deviam certamente realisar os encargos que, pelo artigo 12.º d'aquelle projecto, ficavam sendo da competencia do Governo para que se conseguissem os fins designados no mesmo artigo que, infelizmente, passados mais de trinta e quatro annos, ainda na sua maior parte são letra morta no nosso paiz, como se poderá verificar comparando o que existe com o que então se escreveu. De facto Moraes Soares tinha em vista:

«1.º Collocar a industria da pesca debaixo da tutela de uma auctoridade protectora e benefica, libertando-a da enorme usura que a opprime, instruindo-a, moralisando-a e soccorrendo-a nas suas frequentes e variadas necessidades.

2.º Melhorar as condições das pescarias estudando os portos, levantando as cartas hydrographicas da costa, aperfeiçoando os instrumentos de pesca e ensinando os mais convenientes processos de preparação do peixe.

3.º Introduzir e vulgarisar os melhores methodos de piscicultura, *afim de povoar* os nossos lagos e rios das mais estimadas especies de peixes.

4.º Preparar os elementos para a organização do quadro descriptivo e scientifico de todas as especies ichtyologicas da nossa costa maritima, lagos e rios.

5.º Estudar as condições naturaes e economicas das salinas do

(1) Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Ob. cit.*, pag. 126.

(2) Vid. A. Vellozo d'Araujo — *Ob. cit.*, pag. 206.



paiz e de todas as industrias extractivas, que immediatamente se derivem da industria da pesca.

6.º Codificar as disposições da nossa legislação e subsidiariamente a dos paizes estrangeiros mais civilizados, tendentes a regular o direito de pesca no mar, nas aguas dormentes e nos rios e a reprimir os abusos que se praticam pelo envenenamento das aguas e pelo emprego das redes,apparelhos e instrumentos que destroem a criação dos peixes.

7.º Publicar, finalmente, todos os annos os documentos necessarios para se reconhecer o estado das nossas pescarias, dos seus progressos e das suas necessidades.»

De boa fé ninguém poderá dizer que até hoje se tenha satisfactoriamente realisado qualquer das obrigações que o projecto impunha ao Governo pois que, a não ser o *Estado actual das pescas em Portugal* do snr. Baldaque da Silva, a cuja elaboração não presidiu, decerto, senão o intento de dar a conhecer, de um modo bem documentado, o que o titulo do livro de sobra, evidencia, exceptuando ainda a exposição do estado da ria d'Aveiro, no relatorio elaborado pelo snr. Fonseca Regalla, em cuja leitura muito ha que aproveitar, embora muitas das consequencias d'aquelle trabalho não se amoldem aos factos apontados, contando ainda com o livro do distincto professor snr. J. C. Correia *Policia da exploração das aguas* que constitue um trabalho de primeira ordem e indicando o *Curso de piscicultura pratica* do jornalista F. de Vilhena que deixou incompleta uma publicação de incontestada utilidade, nada de pratico tem officialmente apparecido no nosso paiz, quer para melhorar economicamente a industria da pesca, quer para a estudar scientificamente e d'ahi deduzir as condições legaes em que ella póde e deve ser exercida.

Como prova da carencia de elementos scientificos para regular a industria da pesca em Portugal bastará citar, entre outros, o relatorio do snr. official d'armada Andrade de Souza em que se lê o seguinte: «A maior difficuldade com que luctei na confecção d'este trabalho foi a ignorancia dos pescadores quanto á vida de certas especies de peixes, especialmente no tocante á epocha e local da desova» ⁽¹⁾ e mais adiante «em geral as informações (com respeito aos instinctos, vida e habito dos peixes) eram deficientes e por vezes contradictorias.» ⁽²⁾ Ainda em apoio das difficuldades nos estudos da industria da pesca em Portugal escreveu o snr. J. da Cunha Lima, quando capitão do porto de Caminha: «de difficil tarefa fui encarregado pois, em virtude dos conheci-

(1) *Relatorios sobre pesca maritima — Relatorio da Capitania do porto de Vianna do Castello*, de 22 d'agosto de 1889, pag. 22.

(2) *Vid. Relatorios sobre pesca maritima — Relatorio cit.*, pag. 38.

mentos que eu tinha sobre o assumpto de que vou tractar e sem nenhuma ajuda dos pescadores, vi-me obrigado a procurar em tratados espeziaes, principalmente inglezes, esses conhecimentos que me faltavam, e visitando este rio, estudando-o e comparando-o com os seus congêneres da Inglaterra, habilitar-me, por este meio, a responder o melhor que me fosse possível aos quesitos apresentados por v. ex.* (1) Também o snr. Accacio Soares Couceiro, delegado marítimo na Povoia de Varzim se queixava, em 24 d'agosto de 1889, da falta de dados scientificos para responder a um questionario relativo á industria da pesca. (2) No relatorio intitulado *A ria d'Aveiro e as suas industrias*, escreveu o snr. Fonseca Regalla «Ao intentar-mos este trabalho (o estudo da fauna da ria) não julgamos encontrar uma tal ignorancia. Debalde, porém, procurámos os dados precisos. Só de uma ou d'outra especie obtivemos informações e essas geralmente muito confusas e deficientes. Consultamos os pescadores d'Aveiro, os d'Ilhavo, os da Murtosa, mas nem mesmo com relação ao numero de especies e aos nomes d'algumas eram elaros e concordes.» Como complemento, porque constitue um programma quasi completo das investigações scientificas, é indispensavel transcrever-se o que publicou o snr. J. Candido Correia, já acima referido. «Para tratar entre nós, scientificamente, a questão, faltam-nos investigações necessarias que lancem luz sobre as condições e necessidade da pesca. Estas observações deveriam dirigir-se sobre:

- «A direcção do vento,
 - «O estado do tempo,
 - «A temperatura,
 - «O nome da paragem da pesca,
 - «A profundidade da agua,
 - «A natureza do fundo,
 - «A direcção da maré,
 - «A qualidade do peixe, etc.
 - «As analyses devem dirigir-se sobre os estomagos, ovas, ovos etc.
- «Debaixo d'este ponto as informações dadas pelos pescadores não tem valor algum. N'elles só domina o desejo de capturar as especies; as condições da sua conservação e procreação são pontos muito secundarios a que não attendem.» (3)

(1) Vid. *Relatorios cit.*—*Relatorio da Capitania do porto de Caminha* de 26 de setembro de 1889, pag. 5.

(2) Vid. *Relatorios cit.*—*Relatorio da D.legação maritima na Povoia de Varzim*, pag. 57.

(3) Vid. J. C. Correia—*Policia da exploração das aguas*. Prologo, pag. VI.

Se, porém, o governo não tomou a seu cargo resolver as questões de piscicultura e industria da pesca, que, desde 1858 lhe eram indicadas, não succedeu o mesmo com a iniciativa particular.

É certo que apenas uma isolada tentativa individual se deu entre nós mas tão proficuos foram os resultados d'ella retirados que por si conta mais do que muitas das grandes empresas do nosso paiz. Foi devida ao medico snr. Abel da Silva Ribeiro que em 1885 escrevia o seguinte a tal respeito: «Foram os primeiros ensaios feitos em Portugal e talvez na Europa em especies d'agua salgada, muito imperfeitos e sem luz alguma que me guiasse, porque os trabalhos especiaes apenas tractam de piscicultura das especies d'agua doce; mas, apezar de ser uma coisa inteiramente nova para mim e de adoptar um methodo muito imperfeito, o resultado excedeu a minha expectativa. Apenas houve uma perda de ovos de 4 a 5 p. c. que não fecundaram. Decorridas algumas semanas estive-ram dois homens deitando ao mar baldes e baldes não d'agua mas literalmente de *peixes*, durante dois dias. Já a esse tempo os pequeninos peixes podiam fugir á voracidade dos maiores; e tanta foi a abundancia d'elles que, passados mais de oito annos, ainda hoje n'aquelle sitio se encontra prodigiosa quantidade de peixe, pois sendo de especies estacionarias se tem conservado alli. ⁽¹⁾

«Ha dois annos mandei eu fazer uma pescaria cercando uma pequena bahia ou recanto do rio junto ao mar; isto na occasião da maré cheia e na vassante colhemos mais de quarenta arrobas de peixe.

«Fiz mais dois ensaios com a mesma felicidade... Empreguei altas diligencias para que fosse convertido em lei o projecto que o meu mallogrado amigo dr. Pires de Lima apresentou sobre o assumpto na Camara dos deputados. Desejava eu ir para Aveiro ensaiar *em grande* o meu methodo...

«Era uma industria nova no aperfeiçoamento da qual eu empenharia o meu pouco saber mais toda a actividade e a exuberancia de vida com que a natureza me dotou. Nada, porém, consegui e n'um excesso de indignação lancei ao fogo todos os manuscritos, que já tinha organiado sobre piscicultura e que me custaram dias e dias de grande trabalho, fadigas do corpo, zangas, motejos da multidão ignara e por fim o desprezo de quem tinha obrigação de olhar mais seriamente pelo futuro de Portugal.» ⁽²⁾

Com incontestada auctoridade de quem aos piscicultores que o ba-

(1) O snr. dr. Ribeiro effectuou os seus ensaios piscicolas com as especies conhecidas vulgarmente pelos nomes de roballo, tainha, dourada e linguado. (Vid. *Esboços Agrícolas*, já cit. pag. 114).

(2) Vid. A. Vellozo d'Araujo—*Ob. cit.* pag. 114 e seg.

fejo official agora creasse poderia dizer *nos fuimus in Garlandia* como outr'ora o faziam aquelles que «ao fim d'annos em Roma, em Jerusalem, nos tribunaes como magistrados, nas côrtes e até nos campos da batalha» (1) recordavam os tempos saudosos da frequencia na Sorbonne, com o incontroverso valor de quem estudou por si e aprendeu á sua custa, em summa «com um saber só d'experiencias feito» o snr. dr. Abel da Silva Ribeiro veio evidenciar tambem a importancia piscicola da ria d'Aveiro e portanto demonstrar ao auctor d'este trabalho que é justificada a ideia que advoga perante o publico desde 1891 e de que, de resto, não tem que envaidecer-se, por isso que é a ria d'Aveiro que no paiz não só dá maior pezo, mas ainda o maior resultado monetario na pesca interior. De facto a ria d'Aveiro, segundo o snr. Baldaque da Silva, em 1886, produziu 556:700 kilogrammas de peixe, emquanto que todo o departamento maritimo do centro, comprehendendo portanto as lagoas de Obidos, Melides e Santo André e rios Tejo, Sado e Mira deu 512'090 kilogrammas de peixe. No departamento do sul em que se contam as rias de Tavira, Faro e Olhão e os rios Guadiana, Portimão e Alvor pescaram-se 178:800 kilos de peixe avaliados em 12:560\$000 reis. O valor do pescado, em 1886, na ria d'Aveiro é calculado pelo snr. Baldaque da Silva em 38:969\$420 reis e para o departamento maritimo do centro em 40:957\$000 reis. (2)

(1) Vid. Theophilo Braga—*As modernas ideias na litteratura portugueza*, vol. II, pag. 96.

(2) Vid. Baldaque da Silva.—*Ob. cit.* pag. 421.

Felizmente que as explicações dos homens ainda os mais eminentes se mostram impotentes quando se encontram em opposição com a voz, isempta de preconceitos das experiências solidamente estabelecidas.

J. MOLESCHOTT—*A circulação da vida*, 18.^a carta.

II bibRIA

Longe vae o tempo em que o antigo commissario da marinha franceza J. B. A. Rimbaud se pronunciava contra a piscicultura, começando por escrever em tom que não admittia replica: «a sciencia malogrrou-se na difficuldade de apoderar-se e dominar o que chamarei a climatologia do mar» ⁽¹⁾ e terminando, por este libello acusatorio, «a aquicultura é uma frivola invenção que ameaça tornar-se n'um infortunio.» ⁽²⁾

Nem uma só occasião perdeu aquelle auctor nas 337 paginas do in-8.^o que dedicou á industria das aguas salgadas para atacar a sciencia que então dava os primeiros passos e portanto a cada instante defrontava com difficuldades novas, novos problemas que se lhe antolhavam insolueis, e, na viveza dos seus ataques, perdendo a fricza que é o caracteristico de todo o problema scientificamente tractado, chega a escrever: «quanto ás causas de mortalidade que destroem os nove decimos da população de certas aguas sabe-se quem as provoca ? São os pis-

(1) Vid. J. B. A. Rimbaud—*L'industrie des eaux salées*. (1869) pag. 67.

(2) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 337.

cultores e não a natureza» (4) ou ainda «a aquicultura não passa de uma hypothese» (2) «d'uma esperança vã, senão d'uma illusão» (3) que «fez até hoje mais barulho do que beneficio» (4) com experiencias reprovadas pelo bom senso (?) e que não poderiam ter logar senão a despeito do interesse publico. (5)

Mudando de tom e pondo de parte phrases dogmaticas, como as que acabam de ler-se, escreve «não gostamos d'ella (da piscicultura) porque, nascida *basofienta*, compara a sua importancia á da agricultura» (6); «em aquicultura não ha uma só operação que não tenha o aspecto de um rapto» (7) e n'um tom faceto d'um gosto duvidoso e improprio d'um problema scientifico: «quanto aos chinezes o que d'elles chega ao nosso conhecimento atravessando os mares, bem poderia não ser mais veridico do que o que nos vem dos romanos, atravez das obscuridades da historia dos tempos antigos. Na verdade, porém, não nos admirariamos se n'essas regiões d'Asia, em que tudo se faz ás avessas do que se pratica nas outras partes do mundo, a aquicultura dêsse resultados só pelo facto de não vingar na Europa, principalmente se os chinezes tiverem á sua disposição especies particulares de peixes do mar susceptiveis de cultura.» (8) Outras vezes calcula que praticando-se a piscicultura ao longo de toda a costa de França só se produziria annualmente um peixe por habitante. (9)

Como, porém, já no tempo em que escreveu não podia negar os resultados obtidos pela mytilicultura, ostreicultura e ainda estabulação d'algumas especies escreveu «a mytilicultura... mas valerá realmente a pena que fallemos d'ella. (10) Com effeito este mollusco (o mexilhão) que algures apellidamos a grama do mar (pag. 63 e 278) propaga-se com uma expansão não detida por coisa alguma» (11) «porque a sua semente fixa-se a tudo, até ás madeiras fluctuantes, até ao cobre da querena dos navios.» (12)

(4) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 219.

(2) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 82.

(3) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 202.

(4) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 210.

(5) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 211.

(6) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 228.

(7) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 252.

(8) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 292.

(9) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 301.

(10) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 239.

(11) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 239.

(12) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 278.

A mytilicultura, porém, já adquiriu importancia bastante para que n'um livro de vulgarisação, vinte e dois annos depois, se escrevesse :

«D'Orbigny pae publicou em 1847 uma memoria interessantissima ácerca de mytilicultura. N'aquella epocha tinham os parques quatro fileiras d'estacas, o maximo. Em 1852 de Quatrefages já viu em cada parque sete fileiras e em vez de simples estacas collocavam-se madeiros enormes, cujo conjuncto formava uma palissada continua de quatro kilometros de largo por dez de comprimento.

«Pelas informações adquiridas por d'Orbigny apura-se que antes de 1834 havia 340 parques que custavam 700:000 francos em numeros redondos (126:000\$000 reis) e que exigiam annualmente para gastos de conservação 400:000 francos (72 contos de reis), contando o juro do capital gasto e dando 124:000 francos de rendimento liquido (22:320\$000 reis ou mais de 17 por cento) e determinando um movimento de carros, cavallos e barcos representando uma somma annual de 500:000 francos (90 contos). Em nossos dias porém tudo se desenvolve depressa e em vez de 340 parques ha mais de quinhentos, constituídos por mil palissadas. Cada parque representa um comprimento médio de 450 metros, d'onde se segue que o conjuncto representa uma estacada de 225 kilometros de comprimento.

«E' portanto a mytilicultura um dos ramos mais fecundos da cultura do mar» (1) accrescentando que em 1860 só os *bouchots d'Aiguillon*, perto da Rochella, produziram 37 milhões de kilos de mexilhões no valor de 1.200:000 francos. (2)

Com respeito á ostreicultura, de cuja existencia duvida, (3) affirma que «é um processo que nos priva do gosto de comer ostras á vontade» (4), que faz subir, de uma maneira incrível, o preço da ostra (5) «esse mollusco tão procurado e comtudo banido das refeições do artista, desde que em França existe a ostreicultura». (6)

E para reforço das suas affirmativas prosegue. «Não se faz caso da acção destruidora do regimen das aguas quando se escreve : «A ostreicultura progride em Oléron. Tiram-se alli resultados excellentes dos collectores de telhas.» (*Estatistica das pescas maritimas*, 1865-66. Oléron).

«Soffreram-se e reconheceram-se as consequencias inevitaveis do regimen das aguas quando se escreveu.

(1) Vid. Aranda y Sanjuan—*Los misterios del mar*, pag. 300.

(2) Vid. E. Réclus—*Nouvelle Géographie Universelle*. Tom. 2. *La France*, pag. 522.

(3) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 215.

(4) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 240.

(5) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 245.

(6) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 278.

«A ostreicultura, por meio dos parques, já não rende os lucros que deu no principio. Os lodos invadiram-os e em muitos pontos os arrendatarios já não collocam os collectores, com receio de fazerem uma despesa inutil.» (*Estatística das pescas. Ilha de Ré*).

«Percebe-se que o trabalho artificial não passa d'uma espoliação ao trabalho natural quando, depois de ter dito: Tiram-se alli resultados excellentes de telhas» se acrescenta «mas é para temer que, se não se dirigir a attenção para os bancos do largo, venham a diminuir consideravelmente as pequenas ostras colhidas». (*Estatística das pescas. Oléron*).

«Mas o que não passava d'uma persuasão a este respeito transformase em certeza quando lemos: Estão arruinadas as ostreiras do Morbihan; não deram resultado as experiencias de reproducção tentadas nos bancos, outr'ora importantes, de Kervoyer, de Penbock e de Béluré... Ha 494 parques d'ostras no Morbihan que podem dar resultados insignificantes porque se comprometteu a nascente da producção. (*Estatística das pescas. Vannes*),

«Tão remuneradora no principio a industria ostreicola já não fornece senão poucos productos. Crearam-se seis parques de fixação no cabo de Chatellaillon. A semente de cada vez é alli mais rara, attribuindo-se esta situação ao despovoamento dos focos de producção. (*Estatística das pescas. La Rochelle*).» (1)

Com respeito á invasão dos lodos nas ostreiras da ilha de Ré, n'um excellent periódico iberico, a *Revista Occidental*, que infelizmente deixou de publicar-se depois de ter produzido excellentes artigos dos srs. Batalha Reis, Eça de Queiroz, Anthero de Quental, Oliveira Martins, Pi y Margall, D. Patricio de la Escosura, D. Raphael Labra e outros, lê-se:

«Ha terrenos de boa qualidade que estão inutilizados porque contem grande quantidade de lodo, em que se sepultam as ostras. Durante muito tempo d'elles se não tirou partido, até que uma casualidade permittiu que se descobrisse o meio de os limpar. Nas ostreiras, que o lodo esterilisára na ilha de Ré (França), observou-se que, assim como nas praias sem accidentes, não são os lodos arrastados na vasante, mas assentam em resultado da acção da gravidade; porém n'aquellas em que se encontram quaesquer corpos solidos e fixos, quando baixam as aguas formam-se correntes de cada lado do obstaculo, arrastando assim o lodo.

«Mediante esta circumstancia consegue-se a limpeza de certos terrenos lodosos, unicamente por meio do esvasiamento natural das aguas. Para esse effeito, depois de limitar com um cercado de pedra o local des-

(1) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 249.

tinado á ostreira, dispõem-se n'elle verticalmente muitas pedras superiores ao nível do solo e bastante proximas para que formem correntes, que lentamente vão arrastando para os sitios mais baixos os lodos diluidos, preparando-se alli os sumidouros de descarga que os conduzem para fóra do cercado.

«Outra vantagem tem ainda este processo. Os germens que, emquanto o lodo recobria a praia, não poderam fixar-se, logo que ella fica impa adherem ás pedras, vindo de pontos distantes e convertem-as em verdadeiros collectores » (1)

Não admira portanto que em 1875 os tres mil parques da ilha de Ré produzissem 35 milhões de ostras (2) e que a respeito da ostreicultura do departamento do Morbihan, «o mais bretão dos departamentos da Bretanha no dizer do illustre geographo E. Reclus, ainda este notavel homem de sciencia nos ensina que Auray é a primeira estação ostreicola da França, não pela qualidade mas pela quantidade dos seus molluscos.» (3)

A prova mais frisante, comtudo, da illusão do commissario de marinha, cujo trabalho tão largamente se tem citado, é fornecida por um estabelecimento pertencente ao departamento que fica logo a norte do Morbihan e encontra-se, não em um livro de vulgarisação mas em escripto de um homem de sciencia, que tem o seu nome ligado aos progressos da zoologia marítima. Com effeito o eminente professor da Sorbonne, sr. H. de Lacaze-Duthiers, depois de trabalhos de zoologia pura de subido alcance, produzidos nos seus laboratorios de Roscoff e Banyuls, depois de ter evidenciado o grande valor scientifico de taes estabelecimentos, entendeu que já era opportuno tentar applicações zoologicas em Roscoff e conseguiu resultados que, sem lisonja, se podem qualificar de portentosos. De 17 d'abril a 26 de junho de 1890 o crescimento das ostras vindas de Auray para Roscoff, com uma concha que medía centimetro e meio a dois centimetros, attingiu 5 a 6 centimetros (4); em setembro d'aquelle anno já aquelle diametro era de 7 a 7,5 centimetros e de 8 centimetros em março de 1891. (5)

O mais notavel resultado da experiencia d'aquelle sabio encontra-se porém no quadro seguinte. Com oito mil e quinhentas ostras peque-

(1) Vid. R. Cala — *Aquicultura*, in *Revista Occidental*, 2.º volume, pag. 58.

(2) Vid. E. Reclus — *Ob. cit.* tom. cit., pag. 523.

(3) Vid. E. Reclus — *Ob. cit.* tom. cit., pag. 622.

(4) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives de zoologie*, pag. 290 e especialmente os desenhos de pag. 291.

(5) Vid. H. Lacaze-Duthiers — *Archives cit.*, pag. 292.

nas, que dispoz no viveiro de Roscoff em 1 de março de 1891, obteve os resultados seguintes:

- 3:300 adquiriram o tamanho de um pouco mais de 6 centímetros e o maior numero attingiu 8 centímetros medidos segundo o maximo diametro;
- 2:700 abrangeram 4 a 6 centímetros no diametro maior;
- 1:900 não passaram de 3 a 4 centímetros;
- 330 permaneceram no estado de semente, começando apenas a crescer o bordo livre da concha;
- 160 morreram antes do inverno, no verão e outomno de 1890;
- 50 morreram n'aquelle inverno;
- 36 foram expedidas para Paris, por varias vezes, para seguir a experiencia;
- 20 foram abertas no viveiro para observações necessarias.

D'estes Algarismos conclue-se, em primeiro logar, que a perda de 210 ostras em 8:500 representa uma percentagem de 2,47 % e em seguida que 330 não desenvolvidas dão uma percentagem de 3,88 % e por fim que a mortalidade durante o inverno ou o, 588 % é insignificante. (1)

E' certo que tão maravilhosos resultados foram obtidos á custa de cuidados meticulosos, mas qual pôde ser hoje o trabalho que se justifique pelo que os mineiros designam com o nome característico de *lavra de rapina*? Não custa a agricultura um trabalho assiduo para ser productiva, não exige continuadas observações chímicas, meteorologicas, geologicas, botanicas e zoologicas, trabalhos incessantes de lavras, sarchas, mondas, enxertias, podas, mergulhias, empas e muitos outros? E comtudo ninguem se lembrou de aconselhar que se não cultive a vinha por causa da *phylloxera*, as batatas porque as attaca o *Phytophthora infestans*. Não se tem deixado de cultivar os campos por causa das larvas dos besouros nem as macieiras na Normandia por culpa do *Anthonomus pomorum*. (2)

Em relação á piscicultura d'agua doce, ora diz Rimbaud que fornece «o meio certo de repovoar as aguas interiores de que desapareceu o peixe (3), ora, na pagina seguinte: «talvez tenhamos boas razões para acreditar que os estabelecimentos de piscicultura dispostos ao longo das margens dos nossos rios e ribeiros, não realisam um papel mais util do que o

(1) Vid. H. Lacaze-Duthiers—*Archives* cit. pag. 293 e 294.

(2) Vid. *La Nature*, 21.^e année, pag 285.

(3) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 293.

dos reservatórios de peixes do mar» (1), convindo observar que não só ataca a industria da estabulação do peixe sob o ponto de vista do direito (2), mas, confundindo-a sempre com a piscicultura, chama-lhe «industria parasita» (3) «especulação mercantil» (4) accusa os viveiros de «apanharem ao mar noventa vezes mais do que o que dão para o consumo» (5) e do «aniquillamento d'uma quantidade consideravel de pequenos peixes» (6) embora transcreva a afirmação de que os sardos, se não se reproduzem, engordam e melhoram nos viveiros (7) o que compara com a transformação da rosa dobrada que qualifica de progresso agricola—uma conquista.

Vinte annos depois de publicado o livro de Rimbaud, para provar o quanto «são illusorias as pretenções d'aquelles que se lembram de impôr limites á sciencia» (8), como o fez aquelle auctor quando affirmou por mais de uma vez que o peixe do mar é completamente refractario aos processos de piscicultura (9), o sr. professor Kunstler conseguiu educar o linguado no laboratorio da Sociedade scientifica d'Arcachon (10) vindo assim reproduzir e confirmar os resultados obtidos em 1873 pelo sr. dr. Abel da Silva Ribeiro, resultados tanto mais notaveis quanto se deve observar que este illustre homem de sciencia tentou a fecundação de peixes d'agua salgada, por não haver em Villa Nova de Milfontes peixes d'agua doce em que fizesse experiencias e escolheu, por serem de mais facil aquisição, o linguado, *Solea vulgaris* e a tainha, *Mugil capito*, para os primeiros ensaios; e, em 1874, o robalo, *Labrax lupus* e a dourada *Chrysophrys aurata*. Em 1875 foram confirmados, embora em menor escala, os resultados obtidos anteriormente, que sem duvida, constituem as primeiras tentativas de piscicultura d'agua salgada executadas com bom exito na Europa, sendo para lamentar que não podessem aquelles notabilissimos trabalhos desenvolver-se n'um terreno de sapal a dois kilo-

(1) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 295.

(2) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 111.

(3) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 131.

(4) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 326.

(5) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 144.

(6) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* par. 136.

(7) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 252.

(8) Vid. dr. Fauvelle—*La Physico-Chimie*, pag. 40.

(9) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, especialmente em pags. 139, 149, 157, 201, e 293.

(10) Vid. *Revue Technique de l'Exposition Universelle de 1889*, 9. partie, pag. 364.

metros a montante da foz do Mira, em que o snr. dr. Ribeiro pretendeu construir uma estação de piscicultura. (1)

Apezar dos temores expressos por J. Rimbaud ácerca da fraqueza da criação que a piscicultura confiasse ás aguas (2), o salmão da California acha-se acclimado no Sena (3) e na Nievre (4). Na Ruhr, na Sieg e na Mosella deram tão bom resultado ás tentativas d'acclimação de salmões que em 1883 pescaram-se 4:200 kilogrammas d'este peixe na Sieg, na Souer e na Our (5). Nos Estados Unidos a piscicultura do savel, que se proseguia em grande escala desde 1875 produziu os seguintes resultados officialmente communicados pelo snr. coronel Mac-Donald, commissario federal das pescarias : em 1885 a quantidade de saveis pescados apresentou um augmento de 25 por cento sobre o producto de 1880; em 1886, 34 por cento; em 1887, de 62 por cento; em 1888, de 85 por cento. O valor creado traduz-se em excesso de dinheiro de 1888 sobre 1880 por 3.520:505 francos (6) (643:690\$900 reis). Em França tão notaveis resultados se obtiveram que o snr. engenheiro Max de Nansouty

(1) Os dados relativos aos trabalhos acima referidos do snr. dr. Ribeiro foram por elle obsequiosamente fornecidos ao auctor d'esta memoria e nem tão farto anda o nosso paiz de producção scientifica que se deva deixar correr a affirmativa da *Revue technique* anteriormente citada. Por pouco que se aproveite com a discussão das questões de prioridade no caso presente, em que se tracta de trabalhos d'estrangeiros, ha pelo menos a vantagem de dar a entender que a patria é mais alguma coisa do que o local em que por acaso nascemos, pois que é o pedaço de terra em que Pedro Nunes inventou um instrumento chamado o *nonio* e que os tractados de physica, adoptados nas nossas escolas, denominam *vernier*; onde em 1540 o medico Antonio Luiz definiu a gravidade quando Newton só em 1683 é que provavelmente compoz os *principios mathematicos da philosophia natural* (Max. Marie, *Histoire des mathématiques*, tom. v pag. 171), cujo manuscripto apresentou á Sociedade Real de Londres em 28 d'abril de 1686; onde o navegador Duarte Barbosa affirmou, nos fins do seculo xv, que o topasio oriental, o rubi e a saphira são todas tres d'uma especie, affirmação que só a mineralogia contemporanea comprovou demonstrando que as tres pedras se differenciam apenas pela materia córante; onde Garcia da Orta regeita as opiniões correntes no seculo xvi ácerca da natureza do diamante e fez uma engenhosa observação relativa aos jazigos alluviaes d'estas pedras. Isto para não fallar senão de relance no periodo aureo da nossa historia.

(2) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.* pag. 202.

(3) Vid. *La Nature*, 17.^e année, 2.^e semestre, pag. 97 e A. Vellozo d'Araujo—*Ob. cit.* pag. 97.

(4) Vid. *La Nature*, 21.^e année, 1.^o semestre, pag. 351.

(5) Vid. *La Nature*, 17.^e année 2.^o semestre, pag. 303.

(6) Vid. *La Nature*, 21.^e année, 1.^o semestre, pag. 266.

escrevia no anno passado. «Já não se tracta de experimentar processos scientificos mais ou menos curiosos, estamos em frente de resultados práticos e certos.» Em 1891 doze escolas d'aquicultura ensinaram a piscicultura a 120 alumnos e deitaram á agua 368:500 pequenos salmonideos. Este numero faz subir os totaes, só para os oito annos da sua applicação em França, a 1:400 alumnos ensinados e 2.068:000 salmonideos deitados nos rios. Tomando para base os 15:800 francos de dotação cada individuo de criação (*alevin*) custa sete millesimos de francos (1,26 de real). Ainda com piscicultores intelligentes, pela força das circumstancias e tendo em linha de conta o rigor dos elementos, deve admittir-se uma perda de 50 por cento sobre os pequenos peixes collocados em condições naturaes favoraveis. Da campanha piscicola comprehendida em 1891 nem por isso deixa comtudo de resultar, graças aos doze estabelecimentos de que fallamos, uma producção de cerca de 30:000 kilos de materia alimenticia que custou 4:500 francos (approximadamente 27 reis cada kilo). «A escola prática de Saint-Remy, na Haute-Saône, ha seis annos a esta parte deitou mais de 400:000 trutas pequenas em diversos rios. A escola prática dos Vosges deitou á agua 219:000 em tres annos. A granja escola de la Pilletière lançou mais de 250:000 trutas pequenas á Sarthe. No Lézardeau, o snr. Baron produziu mais de 300:000 salmões pequenos, pondo n'este anno 40:000 á disposição do snr. engenheiro chefe do departamento de Finisterra. Os resultados de Isoles-de-Lelle podem chamar-se classicos porque é ás duzias que os habitantes d'aquella região contam os salmões que passam pelas escadas dos moinhos de Quimperlé. Na Côte d'Or a escola prática de Beaume ha dois annos que entrega ao snr. engenheiro chefe do departamento as trutas pequenas e o snr. Durand, professor d'esta escola evidenciou com os seus trabalhos na Vouge e na Bouzaine os resultados que podem obter-se.» (1)

No conhecimento do publico já entrou, porém, em França, a noticia das vantagens da piscicultura tanto que d'um numero do *Petit Journal*, cuja tiragem se conta por 1.065:050 exemplares, se destaca a seguinte noticia: «Tambem não deve esquecer-se o aquario do Trocadero em Paris, cujo zeloso director, o snr. Jousset de Bellesme inteiramente se deu á missão d'acclimar em França uma variedade nova e magnifica dos salmões da California, aos milhares deitados em pequenos nos differentes rios da bacia hydrographica do Sena. O snr. Jousset de Bellesme, a fallar a verdade, não estava bem certo das suas primeiras tentativas d'acclimação, mas os resultados já obtidos são de ordem a excital-o

(1) Vid. *L'Année Scientifique et Industrielle*, 36.^e année, 1892, pag. 296 p. 302.

a proseguir n'este caminho. Eis aqui uma prova convincente: expediu-se para Langres em 1890 ao snr. Charles Royer, vice presidente d'uma associação d'amadores de *sport* uma colonia de pequenos salmões da California que se deitaram no Liez, regato que n'um certo ponto fórma uma vasta lagoa fixada por uma barragem; tres annos depois, isto é, no corrente anno (1893) por differentes vezes n'aquella lagoa os pescadores apanharam na rede salmões com mais de 63 centímetros de comprimento e pezando de 2 a 3 kilos; o maior, até, attingiu 75 centímetros e pesava 5 kilogrammas. Parece que a força d'este peixe era extraordinaria e passado um quarto de hora depois de pescado ainda custava a segural-o.

«O numero de salmões apanhados d'esta maneira só nas proximidades da barragem do Liez subiu a vinte e só se parou com a pesca porque se reco theceu que aquelles peixes estavam ovados, o que prova que não só prosperou completamente aquella pequena colonia mas que os peixes espontaneamente se reproduziram alli. E não foi só em Langres que se pescaram salmões da California, mas ainda em outros afluentes do Sena especialmente no Lunain, Loing, Epte, etc..» (1) esperando o propagandista da aclimação d'este peixe, o snr. J. de Bellesme, que ha-de «chegar a resultados práticos que das regiões aristocraticas em que actualmente pelo seu preço se manteem, os salmonídeos, hão-de descer a um nivel inteiramente democratico que lhes consentirá que contribuam largamente para a alimentação habitual das massas.» (2)

Demais Cooper, que na Irlanda organisou as pescarias de Ballysaddare, em oito annos fez subir-lhes o rendimento de quarenta libras a perto de oitocentas. O duque de Richemont nas suas propriedades da Escossia viu crescer dentro de seis annos, em resultado da piscicultura, os seus rendimentos de quasi nada a mais de 2:000 libras esterlinas.

Não, são portanto, uma illusão os trabalhos piscicolas e representam as descobertas que, n'este sentido, fez o nosso seculo um progresso cujo alcance é escusado apreciar, quando se observar que o paiz mais prático que se conhece, a Inglaterra, além da piscifectura annexa ao Museu Kensington possui os estabelecimentos piscicolas de Goodlake, Aldermaston Park, Haybing, Rothbury, Troutdale, Störmenfields, Aberdeen e muitos outros (3) contando tambem o laboratorio maritimo de Plymouth, tão vasto e tão importante que carece de um director para

(1) Vid. *Le Petit Journal*, abril, 1893, artigo *La Vie Champêtre*.

(2) Vid. *La Nature*, 17.^{me} année, 2.^o semestre, pag. 98.

(3) Vid. F. de Vilhena, *Curso de Piscicultura pratica*, vol. 1.^o, pag. 52.

a organização administrativa e outro para as questões técnicas ou científicas. ⁽¹⁾

Se ainda, porém, não bastassem os exemplos apontados e as vantagens que sempre se obtêm quando se tem em vista os cuidados que necessitam experiencias delicadas, como são todas as que se referem aos phenomenos vitaes, com certeza que seriam sufficientes os factos que passam a apontar-se.

N'um trabalho publicado na *Revue Technique de l'Exposition de 1890* o snr. dr. Georges Roché, depois de traçar o programma do estudo scientifico da industria da pesca, escreve: «muitos paizes armaram navios da sua marinha nacional e construíam laboratorios fixos á beiramar encarregados das investigações theoricas e práticas relativas aos peixes comestiveis, sua permanencia e habitos.» ⁽²⁾

O snr. professor de Lacaze-Duthiers, em 1888, n'uma conferencia na Associação franceza para o progresso das sciencias não se preocupava com as applicações das notaveis descobertas biologicas que diariamente faziam os seus laboratorios e proferia as seguintes palavras, cheias de desinteresse e d'amor pela verdade e pela sciencia, palavras que não só conteem em si o seu maior elogio, mas que devem servir de norma á mocidade interessada a que allude o snr. Rocha Peixoto n'um dos seus folhetins scientificos do *Primeiro de Janeiro*.» ⁽³⁾

«Tantas vezes me tenho cansado, poderia quasi dizer prestes a desanimar por causa d'uma pergunta que frequentemente me tem sido dirigida, que muito temo, n'estes tempos d'utilitarismo em que vivemos, que não a oiçam ou não a façam a si proprios, ao sair d'aqui, aquelles que me escutam e desejaria prevenil-os contra ella respondendo-lhes adeantadamente.

«Certamente que lhes dirão: para que serve tudo isso?

«Pois bem, francamente, responder-lhes-hei, primeiramente que, sob o ponto de vista das applicações immediatas e práticas não sei absolutamente coisa alguma. Que a *Bonellia* aloje na bocca os seus pequenos machos, que a *Anchorella*, traga agarrado ao pescoço aquelle que se destina a fecundar-lhe os ovos, não vejo no conhecimento d'estes factos applicação alguma immediatamente prática e confesso-lhes que de maneira nenhuma me preocupo com isso; porque na historia da sciencia, a cada passo se encontram innumerous factos, cuja importancia não tinha valor algum na epocha em que se descobriram e que, pouco e pouco, acabando por encadear-se e coordenar-se, conduzem a expli-

(1) Vid. *Revue Encyclopédique*—1892, coll. 47.

(2) Vid. *Revue cit.*, 9.^a partie, pag. 331.

(3) *Um curso livre*, n.^o 111, 1893.

cações completamente inesperadas e até a applicações de altíssima importancia. Por acaso a propriedade que tem os compostos da prata de ennegrecerem quando expostos á luz, por acaso a rã fremente dependurada na janella de Galvani tinham applicações no principio d'este seculo? D'ahi nasceram, comtudo, a photographia e o telegrapho.

«Ha alguns annos que se discutia vivamente, sob o ponto de vista puramente theorico, quasi que diria dogmatico, a existencia ou a não existencia da geração espontanea. Quem a não admittia era retardatario e estava fôra do movimento, do progresso. Hoje perguntem aos doentes o que pensam a tal respeito, elles, cujas maravilhosas curas pelos pensos antisepticos assemelham a verdadeiros milagres a transformação das suas chagas horrendas, em seguida ás amputações e outras medonhas operações. Tão discutida ha vinte ou trinta annos, não tinha então importancia alguma pratica a presença dos germens no ar.

«Quantas doenças, cujas causas agora se conhecem, se ignoraram antes das descobertas da zoologia pura! O conhecimento dos parasitas e das doenças que determinam deve-se inteiramente aos estudos dos zoologos, estudos que primeiro se fizeram independentemente de todo e qualquer pensamento d'applicação.» (1)

Mas depois de ter bem assente o caracter desinteressadamente scientifico dos seus laboratorios de zoologia maritima é ainda o mesmo snr. professor de Lacaze-Duthiers que não só allude a um viveiro em Banyuls para ali tentar experiencias «sob o ponto de vista scientifico e referentes a applicações,» (2) mas que define o papel de Roscoff nos termos seguintes: «N'um laboratorio como o de Roscoff, consagrado aos estudos de sciencia pura, não se póde tractar d'uma creação consideravel e de uma especie de industria; mas podem e devem mostrar-se alli factos comprovativos, destinados a servirem de exemplo e permitindo á industria apoiar-se n'elles para tentar experiencias em maior escala, que devam dar productos remuneradores, por isso que não será preciso fazer ensaios; bastará imitar.» (3)

Será, porém, o inimigo declarado da piscicultura, o já tantas vezes citado J. B. A. Rimbaud, que justificadamente affirmou que a «piscicultura não poderia constituir um systema geral de reproducção» (4) e que «no systema maritimo assim como no systema terrestre a geologia, a zoologia e a climatologia encadeiam a sua acção em combinações varias que incontestavelmente influem sobre a boa ou má qualidade dos pro-

(1) Vid. *Revue Scientifique*, tom. 42.^o, 1888, pag. 207.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers—*Archives*, cit., pag. 331.

(3) Vid. H. de Lacaze-Duthiers—*Archives*, cit., pag. 295.

(4) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 222.

ductos» (1) e que termina o seu livro bradando por uma pesca judiciosamente regulada (2) que fornecerá um documento com que justifique os estudos preconizados pelos piscicultores e naturalistas todos para que «este precioso suprimento da alimentação não continue a ficar abandonado ao arbitrio do pescador, que explora sem cautela com o seu proprio interesse, destruindo na propria nascente o material da sua industria» (3), material muito pouco conhecido *ainda pelos pescadores* (embora Rimbaud, contradizendo se na mesma pagina da sua obra, affirme o contrario) e «em que nunca houve senão uma regulamentação inspiada e por assim dizer dictada pelo proprio defeito de imprevisão contra o que se estabelecia.» (4)

Publicando uma carta do consul francez Sabin Berthelot em apoio do systema de *cantonnement*, que aponta como unico salvador, dando d'ahi a entender que a sciencia nada tem que fazer com a pesca não se lembrou Rimbaud que n'esse documento está todo um programma commettido aos laboratorios maritimos. Com effeito Berthelot escreveu: «os deslocamentos que se observam nos peixes que frequentam a zona littoral desde a visinhança das costas até aos grandes fundos estão sujeitos ás mudanças alternativas da temperatura das aguas, segundo a variação das estações. Estas especies, na epocha da postura, deixam os seus acantonamentos afim de buscarem paragens convenientes para a realização do acto que deve affiançar a reprodução. A maior parte procuram as aguas temperadas, os golphos abrigados; umas preferem os bancos d'a-reia, outras os fundos lodosos, estas os sitios penhascosos em que medram os fucus e as algas, aquellas os abysmos reconditos em que se aprazem as madreporas, os coraes e outros zoophytos. As observações do commandante Doret, um dos nossos officiaes de marinha que fez estudos que interessam tudo quanto se refere á pesca nas aguas da Mancha, demonstraram que a acção da temperatura sobre os fundos de lodo, de conchas ou de herva determina os differentes estadios occupados pelos peixes e motiva a escolha dos locais de postura.

«E tão verdade é isto que vemos variar o systema de pesca segundo a natureza dos fundos e os instinctos dos peixes, que frequentam as costas. D'ahi provem a ideia de um plano uniforme de observações e investigações que reunisse os dados obtidos nas differentes paragens e servisse para o levantamento de cartas ichthyologicas, em que se indicariam os acantonamentos regionaes occupados pelas diversas especies,

(1) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 214.

(2) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 337.

(3) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 320.

(4) Vid. J. B. A. Rimbaud—*Ob. cit.*, pag. 320.

as profundidades e a qualidade do fundo, a temperatura das aguas e as epochas de postura ou de creação (*frai* ou *alevinage*) Por isso que estas diversas circunstancias influem na preferencia dada pelos peixes aos acantonamentos que escolhem, quer como pontos em que medram, quer como logar de reproducção, d'esta serie de pesquisas resultaria o conjunto de elementos para uma especie de cadastro sub-marino com que se apreciaria a riqueza dos nossos fundos de pesca.» (1)

O que acaba de ler-se confirma exuberantemente que « sendo a pesca uma industria scientifica, só scientificamente pôde ser regulada e protegida (2) » conforme em outro logar escreveu o auctor d'este trabalho e portanto justifica os laboratorios maritimos ainda nas suas applicações á industria da pesca, á piscicultura, á zoologia pura e a essa sciencia creada nos nossos dias que o snr. professor J. Thoulet denominou Oceanographia.

Voltando, porém, ao assumpto principal d'este trabalho, resta procurar o exemplo de um laboratorio zoologico cuja installação possa servir de modelo, sob o ponto de vista da economia, áquelle que para Aveiro projecta esta memoria.

N'uma conferencia que em 1874 fez perante a Associação franceza para o progresso das Sciencias, o snr. professor Giard relata a fundação do laboratorio de Wimereux e os motivos que o levaram a escolher aquella modestissima localidade do Pas de Calais para ali assentar a sua estação aquicola. Esses motivos são d'ordem geologica, em primeiro logar, seguindo-se a ligação facil com Lille e Boulogne-sur-mer por meio de caminho de ferro e a ausencia de estabelecimento balnear e luxuosa hospedaria, o que concorre para arredar « essa população ociosa e doente, cuja preguiçosa ociosidade é tão incommoda para aquelle que trabalha nos portos de mar mais concorridos e de maior nomeada » (3).

Quanto á fundação d'este estabelecimento que, no dizer do snr. E. Réclus, pertence á faculdade das sciencias de Lille, nada mais modesto se pôde imaginar, como vae ver-se pelos extractos de conferencia do snr. Giard.

• A cidade de Lille, disse, acabava de me conceder, em frente dos edificios da faculdade, muito acanhados para os serviços que encerram uma casa espaçosa em que hão de installar se, no anno que vem, os laboratorios de histologia, anatomia e physiologia... Comprehende-se que depois de semelhante favor não podia recorrer á nossa cidade, cu-

(1) Vid. J. B. A. Rimband—*Ob. cit.* pag. 155.

(2) Vid. *Engenharia e Architectura*—Vol. 2.º, pag. 298.

(3) *Revue Scientifique*. Tom. XIV.º pag. 218.

jos encargos já eram tão peizados, para a empresa que queria tentar em Wimereux. Dirigi portanto os meus pedidos ao ministerio. Infelizmente as dotações muito restrictas, com destino ás necessidades mais urgentes das diversas faculdades, não consentiram ao snr. ministro que nos auxiliasse n'essa circumstancia. Foi então que me resolvi a emprender só com os meus recursos a primeira installação do laboratorio de Wimereux. Em breve recebi o mais dedicado auxilio da maior parte dos meus alumnos, os snrs. H. Leloir, Ch. e J. Barrois, Dutertre e de Guerne, que patentearam o mais louvavel zelo em favor do exito da nossa obra. Tambem fui muito bem coadjuvado pelo snr. P. Hallez, meu preparador, a quem me compraso aqui em agradecer a dedicação que sempre me testemunhou.

«Se entrei n'estes minuciosos promenores da nossa miseria é por que tenho interesse em lhes explicar, desde já, tudo quanto o nosso laboratorio maritimo ainda appresenta defeituoso. Sabem o que podem ser as economias d'um professor substituto nas nossas faculdades francezas. Encarreguei-me do local, dos vidros e aquarios. Os meus alumnos trouxeram os seus instrumentos de trabalho e uma parte dos livros indispensaveis. O estado das nossas finanças não nos consentiu que tivesses um servente n'esse anno; fomos portanto nós proprios obrigados a fazer todo o serviço d'adaptação de casa, encher e vasar os aquarios, transportar, a baldes, a agua do mar de que precisavamos, limpar e conservar os instrumentos de dissecação que tão rapidamente se deterioram com o contacto da agua salgada.

«Apezar d'esta modestissima installação, n'esse anno corrente subiram as nossas despesas a cerca de 3:000 francos, em que se incluem 1:000 francos para o aluguer da casa, desde 15 de junho de 1874 até 15 de junho de 1875.» (1)

Em seguida passa o snr. Giard a relatar as observações que fez com as *Noctiluca miliaris*, a cujos sporos é devida a phosphorescencia do mar, com as gregarinas, radiolarios, rhizopodes e duas actinias parasitarias dos copépodes e dos bryozoarios e bastantes spongiarios, aponta os trabalhos d'embryogenia do seu discipulo, Ch. Barrois, a respeito dos calcispongiarios, designa bastantes especies de animaes inferiores, que se encontram na praia de Wimereux, falla nas investigações d'outro seu discipulo, J. Barrois, referentes aos aparelhos de circulação e digestão nos nemertideos, indica dois trabalhos do seu preparador relativos aos turbellariados, de que estudou «muitas especies maritimas ainda ineditas na maior parte», allude á descoberta d'uma nova especie d'*Amaroeium* e agita varias questões de zoologia, designando o nome dos ani-

(1) Vid. *Revue Scientifique*. Tome XIV.* pag. 218.

maes que se encontram em Wimereux e termina por indicar os estudos que fez com typos zoologicos deprimidos pelo parasitismo (4).

Da conferencia apontada conclue-se que a despesa foi de 2:000 francos ou 180\$000 reis para renda de casa.

O preço da casa para o laboratorio, ao juro de 6 $\frac{0}{10}$ ao anno, corresponde a um capital de 3:000\$000 reis e portanto, pondo de parte os 2:000 francos que representam gastos correntes ou de ensino e a cuja despesa tacita e até moralmente se obrigam as escolas em que se professam sciencias naturaes, deve concluir-se que aquelle seria o limite maximo do dispendio para a casa em que se estabelecesse uma estação aquicola.

Observe-se, porém, que, em casa de proposito para tal effeito é preciso que se construam os aquarios, que se assente uma machina para elevar a agua, que se façam as indispensaveis canalisações e que se mobile. Se se suppozer que essa despesa dobra o capital acima indicado, para que elle fique amortisado, ao juro de 6 $\frac{0}{10}$, em 20 annos, teria que pagar-se no fim de cada anno uma annuidade de 533\$200 reis.

Seria, pois, impondo-se a condição de não gastar mais de seis contos de reis, que se projectaria um laboratorio maritimo em Aveiro. E' certo que d'essa maneira não se faria um edificio com jardins e estatuas como Roscoff ou Banyuls-sur-Mer, espaçoso como Saint-Waast de la Hougue, luxuoso como Plymouth ou Napoles, mas teria as precisas installações para preencher o fim para que se cria.

Considerações d'esta ordem, que alargam a área das investigações commettidas ao projectado laboratorio, e que mais extensamente se expõem no capitulo seguinte, difficuldades na escolha dos instrumentos para as investigações physiologicas, de tal ordem e tão importantes que nem o eminente naturalista snr. de Lacaze-Duthiers conseguiu resolver-as, modificarão a condição do preço indicado.

E não se pense que as difficuldades na escolha do material para estudo sejam de somenos importancia por isso que a tal respeito escreve o snr. de Lacaze-Duthiers. «Duas ou tres mezas poderão servir para as investigações physiologicas. Mas experimentei graves difficuldades com a escolha das ferramentas que alli deviam collocar-se, que variam, por assim dizer, com cada trabalhador e quasi tambem com cada assumpto d'estudo.

A quatro physiologistas eminentes pedi que me dessem um programma de installação. Cada um me deu projectos differentes.

(4) Tudo quanto mal se aponta nas linhas precedentes acha-se na *Revue Scientifique* em mais de 300 linhas distribuidas em seis columnas.

Um que via que só os gases são dignos d'estudo pedia bombas de mercurio e um conjuncto de instrumentos muito caros.

Outro só pensava nas investigações chimicas propriamente ditas e por isso só pedia uma collecção de reagentes e recipientes, fornos e balanças de alto preço.

O terceiro, exclusivamente, queria occupar-se de spectroscopia e só comprehendia um gabinete de physiologia que correspondesse aos seus desejos.

O quarto, estudando principalmente as influencias de electricidade sobre os animaes, queria todo um conjuncto de instrumentos que correspondesse ao emprego d'aquelle agente.

E o methodo graphico só por si representava a immobilisação de sommas importantes. Eram precisos diapasões, reguladores, e registadores.

Cada um, vendo apenas o fim que se propunha, pedia uma organização especial e completa; para satisfazer todos os desejos seria preciso dispendir mais consideraveis quantias do que o permitiria durante muitos annos a totalidade das dotações á minha disposição. Demais não deve perder-se de vista uma consideração: os investigadores que veem do interior das cidades em que tudo está em boas condições de conservação esquecem quasi sempre o que é a deterioração determinada pelo ar humido do mar que penetra em toda a parte sem poder evitar-se⁽¹⁾.

Em consequencia, no limite de seis contos de reis já indicados não entra o preço da mobilia e material necessario para o laboratorio maritimo e até este preço será um pouco excedido, attenta a extensão dos estudos de mesologia e oceanographia que se projectam executar e para os quaes se reserva logar especial; estudos, de resto, justificados pelo que se verá no capitulo seguinte.

(1) Vid. H. de Lacaze Duthiers.—*Archives* cit., pag. 273.

Suficientemente reconhecemos que o estado vital por sua natureza suppõe o concurso necessario e permanente, com a acção propria do organismo, d'um certo conjunto d'acções externas convenientemente moderadas sem as quaes seria impossivel conceber aquelle estado.

A influencia real do meio sobre o organismo não poderá ser estudada racionalmente emquanto a constituição propria d'esse meio não fôr previamente em si propria conhecida com exactidão.

AUGUSTE COMTE—*Cours de Philosophie Positive*, 3.º vol.

bib^{III}RIA

Destinado, como é pela sua natureza especial, um laboratorio de zoologia marítima ao estudo das condições biologicas dos seres que vivem nos mares, tendo por fim, na phrase de um publicista francez contemporaneo, «restringir todos os dias o dominio do desconhecido» ⁽¹⁾ era natural que nas investigações a que tem que proceder aquelle estabelecimento se deixasse logar disponivel para os trabalhos referentes ao estudo da *circumfusa*, conforme lhe chamou o dr. J. F. de Macedo Pinto ⁽²⁾ ou da *mesologia*, como hoje se diz.

Na classificação dos *meios*, dando a esta palavra o sentido que lhe attribuiu Auguste Comte «para designar especialmente, de um modo claro e rapido, não só o fluido em que mergulha o organismo mas, em geral, o conjunto total das circunstancias externas de qualquer ordem

(1) Vid. *Le Petit Journal*, 27 de Junho de 1891, n.º 10:410.

(2) Vid. Macedo Pinto, *Compendio de Veterinaria*, 2.º vol., pag. 289.

necessarias á existencia de cada organismo determinado» (1) aquelle philosopho dividiu em duas grandes classes as condições externas da existencia fundamental dos corpos vivos, segundo a natureza physica ou mechanica e chimica ou mollecular d'aquellas condições (2) incorporando, para completar o estudo da theoria da influencia physiologica das condições molleculares, «pelo menos a titulo d'appendice essencial, a analyse racional das modificações especiaes mais pronunciadas que a certos organismos imprimem certas substancias correspondentes» (3).

Partindo d'estes principios justificados se tornam no laboratorio, que se projecta, os estudos de mineralogia e geologia maritima, os que se referem á pressão do meio fluido, á temperatura das aguas, sua densidade, quantidade de gases dissolvidos—salsugem etc., e n'esses termos se reservam, comprehendendo a arrecadação, quatro compartimentos para esse effeito.

Demais, indispensaveis são os conhecimentos que ali se podem adquirir, por isso que póde dizer-se que o ser vivo é o integral das condições do meio em que se encontra e, no caso de que se occupa este trabalho, póde, com o snr. professor Thoulet, escrever-se que «o ser que vive nas aguas, planta ou animal, é um instrumento de physica cujas indicações são extremamente complicadas, porque dependem, ao mesmo tempo, de condições physiologicas e physicas do meio ambiente, composição chimica, temperatura, densidade, agitação das aguas, configuração e natureza do solo immerso. A cada estado physiologico corresponde um modo especial de equilibrio do meio. Se deixam de ser convenientes as circumstancias, o animal sempre póde fugir e a planta morre. De toda a maneira a presença ou ausencia do ser vivo é a indicação e a medida de um conjuncto de condições physicas» (4).

Para mostrar ainda que o logar reservado n'este estabelecimento para os trabalhos oceanographicos não representa mais do que um modo de pensar geral, alguns exemplos bastarão, sendo a interessante noticia que o snr. professor Thoulet intitidou *Principios scientificos das grandes pescas* que os fornecerá.

«A commissão dos estudos scientificos dos mares allemães, de Kiel, escreve, possue dezoito estações maritimas em que diariamente se observam a temperatura e densidade do mar, correspondendo-se com as vinte e uma estações dinamarquezas e com as estações holandezas.

(1) Vid. Augusto Comte, *Cours de Philosophie Positive*, 3.º vol. pag. 209.

(2) Vid. Auguste Comte, *Cours cit.*, vol. cit., pag. 432.

(3) Vid. Auguste Comte, *Cours cit.*, vol. cit. pag. 48.

(4) Vid. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1.ª année. 1890, pag. 137.

«Na Noruega o professor H. Mohn, director do Instituto méteorológico, o sabio director das fecundas campanhas do *Voringen*, no Mar do Norte, publicou no *Morgenbladet* de Christiania, no começo de 1889, um artigo intitulado «A temperatura do mar e a pesca nas ilhas de Loffoden». Partindo d'este facto, reconhecido pelos officiaes que fiscalisam a pesca do bacalhau n'aquellas paragens, que elle nunca deixa a agua cuja temperatura varia de 4 ° a 5.º centigrados, concluiu que era preciso encarregar um vapor do estado de seguir constantemente, por meio de sondagens thermometricas durante toda a estação da pesca e ao longo da cordilheira de Loffoden, aquella camada isothermica, avisando regularmente da profundidade d'ella os pescadores, d'ora avante certos de encontrarem sempre bacalhaus (1).

«A *Fishery Board for Scotland* (Junta das pescas para a Escocia), continua, tem como fim especial das suas investigações a industria da pesca. Desde 1803 até 1882 a fiscalisação das pescarias escocezas esteve a cargo dos commissarios das pescarias britannicas do harenque branco. Os resultados mediocres de esforços dedicados, mas limitando-se apenas ás questões industriaes, technicas e administrativas obrigaram a reconhecer a necessidade absoluta de dar amplo logar ao elemento scientifico puro. A despeito d'algumas resistencias organisou-se o serviço, obteve-se um laboratorio em Santo André e o concurso da Universidade de Edimburgo, adquiriu-se um pequeno vapor, o *Garland*, e tractou-se d'aproveitar os barcos do Estado destinados á guarda da pesca e temporariamente postos á disposiçào dos sabios.

«Em tres capitulos se divide a obra da Junta (*Board*):

1.ª Parte technica — Estudo geral das questões referentes á pesca, apparelhos de pesca, seu effeito sobre os fundos, destruição dos peixes pequenos, isca, estatistica, fiscalisação das regiões de pesca, conservação do peixe.

2.ª Parte biologica — Fauna maritima, estrutura, distribuição, migrações, alimentação, costumes dos peixes, crustaceos e molluscos comestiveis.

3.ª Parte physica — Investigações ácerca da temperatura, densidade, salsugem e composição das aguas nas proximidades da costa (2).

«Em resumo, conclue, a cultura das aguas doces ou salgadas deve basear-se em principios rigorosamente scientificos e exactos, topographia dos fundos, geologia, propriedades physicas e chimicas, representa-

(1) Vid. *Revue générale* cit., pag. 139 e *Engenharia e Architectura*, 2.º anno, pag. 298, principalmente para as consequencias que d'esta observação resultaram na descoberta do banco d'Arguin, na costa do Senegal.

(2) Vid. *Revue générale* cit., pag. 139.

das e resumidas em mappas, levantados por curvas isobathicas, com áreas aquarellada; e schemas coloridos. O trabalho sério do naturalista começa realmente só depois do acabamento d'este trabalho preparatorio. Deve-se preferir á multiplicidade das observações a qualidade d'ellas, isto é empregar de preferencia um pessoal restricto, illustrado, competente e habil, munido de instrumentos delicados, cuidadosamente afferidos; substituir os estudos geraes por estudos que se refiram a localidades definidas, mas absolutamente completos e de indiscutivel exactidão (1).

Tambem o snr professor de Lacaze-Duthiers escreveu: «Bastas vezes se fazem experiencias em piscicultura e ostreicultura sem prévias informações sufficientes ácerca das condições biologicas necessarias no desenvolvimento dos animaes que se semeiam e por isso se fica exposto, d'este modo, a grandes erros» (2).

Portanto o laboratorio maritimo que se projecta obedece ao programma da *Fishery Board*, cujos pontos mais importantes se indicaram já n'esta memoria por meio das transcripções do prologo da *Polícia da exploração das aguas* do snr. J. C. Correia e de parte da carta de S. Berthelot, que publicou o commissario Rimbaud.

Posto isto resta descrever as condições locais do laboratorio maritimo, os meios com que se conta para a execução d'elle, as obras que determina a adaptação do edificio, em que se pretende instalar este estabelecimento e a mudança de officinas a realizar.

Em seguida passar-se-ha a examinar as condições technicas do edificio que se projecta.

(1) Vid. *Revue générale* cit., pag. 140.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers, *Archives* cit., pag. 296.

O Estado tem recursos e deve applical-os de modo a tirar d'elles o maximo proveito.

RODRIGUES DE FREITAS.—*Principios de economia politica.*

IV

bibRIA

Assentes os principios que scientificamente justificam a creação d'um laboratorio de zoologia maritima em Aveiro, resta tractar da escolha do local em que deve edificar-se semelhante estabelecimento e investigar os meios de que lançar mão para crear receita que, não onerando o Estado, permitta levar a effeito tão inadiavel empreendimento.

Na memoria que apresentou no *Congresso pedagogico de Madrid* (1892) o snr. Rocha Peixoto parece querer commetter os encargos de tal construcção á junta geral, municipios e juntas de parochia que concorreriam com a cedencia gratuita de terrenos, materiaes de construcção, mobiliario, subsidios por uma só vez e annuaes, accrescendo a isto dadi-vas de particulares constantes de barcos, machinas de vapor, bombas, dynamos, material de laboratorio, livros e ainda auxilios pecuniarios e ficando ao estado o encargo do pessoal ⁽¹⁾, tudo a exemplo do que se faz no estrangeiro. Em Portugal, comtudo, não me parece que tal empreendimento assim fosse viavel por isso que attribulada é já a vida financeira dos municipios, que abandonam até a conservação das estradas municipaes e entregam a construcção da maior parte d'ellas ao poder central;

(1) Vid. Rocha Peixoto — *Estações d'aquicultura*, pag. 15.

outros serviços municipaes importantes, taes como os de hygiene e saneamento, em todo o paiz, se encontram inteiramente descurados e na maior parte dos casos nem sequer d'elles se tracta no papel. Não é, certamente, entre nós que se veem cidades como Bambury, Croydon, Dover, Maclesfield e outras, que apenas contam de 10 a 30:000 habitantes e gastam muitos milhares de libras com os trabalhos de saneamento. Confiar, portanto, ás corporações administrativas a construcção de um edificio, cuja utilidade de prompto não alcançariam perceber, seria arriscado para o exito de tal empresa, ainda quando se apontasse o exemplo de Banyuls-sur-mer que offereceu para a construcção do seu laboratorio um terreno, um grande barco de pesca e 25:000 francos (reis 4:500\$000) e isto quando o phylloxera já tinha destruido em grande parte as vinhas que constituíam a principal riqueza d'aquelle municipio. Merecido é, portanto, o elogio que nas seguintes palavras áquelle terra dirige o snr. professor de Lacaze-Duthiers: « não é notavel ver-se uma pequena cidade da fronteira bem longe de Paris, na occasião em que a ameaça um temeroso inimigo, impôr a si propria um grande sacrificio, votar uma pensão annual, pagar uma parte da construcção, adquirir o terreno para a edificação, fazer uma subscrição e em ultima analyse gastar uns trinta mil francos » (1).

Os subsidios de particulares para o custeio de empresas scientificas são raros no estrangeiro pois que se aponta o caso do telescopio de lord Ross, a fundação do observatorio astronomico e meteorologico de Mont'Gros, perto de Nice, devida ao banqueiro Bischoffsheim, que ali gastou quatro milhões e meio de francos e que foi quem deu a machina de vapor do laboratorio de Banyuls (2), o custeio d'algumas expedições polares, os legados ás academias scientificas para a instituição de premios a memorias sobre assumptos que são postos a concurso, sendo n'este sentido o mais fecundo em resultados aquelle que deu origem á *Smithsonian Institution*, nos Estados Unidos. Em Portugal, a não ser os premios litterarios e scientificos instituidos por El-Rei D. Luiz e distribuidos pela Academia Real das Sciencias, parece que não se conta outro exemplo.

Precarios seriam, portanto, os recursos apontados pelo snr. Rocha Peixoto, mas tão importante é a região denominada Ria d'Aveiro que ella propria póde fornecer amplamente os fundos para o custeio das obras a emprender com o laboratorio projectado.

Com effeito o numero 4.º do art. 21.º do decreto n.º 8 de 1 de de-

(1) Vid. H. de Lacaze-Duthiers. — *Archives* cit., pag. 301.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives*, pag. 307 e para a biographia de Bischoffsheim — *La grande Encyclopédie*, tomo 6.º, pag. 928.

zembro de 1892 designa como receitas das circumscripções hydraulicas para serem applicadas ás obras executadas na mesma circumscripção, conforme o governo ordenar, o producto da venda dos areaes, monchões, camalhões ou quaesquer terrenos do dominio do estado situados dentro do perimetro das circumscripções hydraulicas respectivas, que sejam vendidos com auctorisação do governo. N'essas condições se encontram 588042^{m2},40 de terrenos alagados comprehendidos entre a mota sul do canal do Espinheiro ao Forte da Barra e a mota norte do esteiro do Oudinot (Desenho n.º 1). É certo que se aquelle terreno fôr vendido n'um só lote poucos o poderão adquirir e portanto não abrangeirá o preço que se obterá se se repartir em pequenas parcellas inferiores a um hectare, pois que d'esta maneira se encontrarão compradores para o adquirirem por preços não inferiores a 50 reis cada metro quadrado. Terrenos de identica natureza são aqui correntemente expropriados e vendidos por quantias que, as mais das vezes, ultrapassam a que se indica; mas deve ter-se bem em vista que semelhante resultado só se poderá obter quando á praça concorram pequenos proprietarios, de maneira que grande seja a concorrência.

Não pôde ser objecto do actual projecto a divisão parcellar do terreno indicado cuja alienação em nada prejudica o regimen hydraulico da ria; portanto, quando o governo entendesse dever levar a effeito a criação da estação zoologica de Aveiro poderia contar que, para custeio da despesa a emprender, teria a somma de 29:403120 reis, que poderia realizar de prompto ou á medida que carecesse de capitães para execução das obras.

Creada a receita para execução do actual projecto, resta escolher o local em que se assentasse o laboratorio, que deve preencher os seguintes fins:

- 1.º — Ser de facil accesso em todo o tempo;
- 2.º — Ter communicação direc'a e continuada com o mar;
- 3.º — Achar-se perto de uma nascente ou deposito d'agua doce para alimentação da machina de vapor e até para experiencias relativas á influencia da salsugem das aguas no desenvolvimento das especies piscicolas;
- 4.º — Possuir, nas proximidades, terreno facilmente adaptavel a um viveiro, onde possam permanecer os animaes sujeitos a experiencias e onde facilmente se apanhem aquelles que para tal effeito forem precisos e para as remessas que haja a fazer para os estabelecimentos scientificos que os peçam;
- 5.º — Encontrar-se em facil accesso com um caes em que se possa embarcar, sem difficuldade nas explorações de pesca que haja a emprender;

6.º—Ser d'uma construção economica e rapida e amplo bastante para que ahi se possam executar observações referentes aos phenomenos physicos, chimicos, mineralogicos, botanicos e zoologicos que se dão nas aguas;

7.º—Ter casa para habitação do empregado technico, que deve permanecer continuamente no laboratorio;

8.º—Possuir compartimentos em que os alumnos das escolas do paiz ahi sigam cursos práticos de piscicultura e de zoologia, como complemento indispensavel do que aprenderem theoricamente.

O local que satisfaz a todos estes requisitos na região de Aveiro denomina-se Castello ou Forte da Barra (desenho n.º 1) e a elle se referiu já outro trabalho ⁽¹⁾.

Com effeito, em todo o tempo é accessivel, pois que se liga com Aveiro por meio da estrada distrital n.º 71—Barra de Aveiro a Avelans de Caminho, e portanto, facil seria o accesso do mencionado laboratorio aos alumnos de zoologia da Universidade de Coimbra e Polytechnica do Porto, por isso que, achando-se Aveiro a cêrca de duas horas de caminho de ferro de qualquer d'aquellas cidades e encontrando-se o laboratorio projectado a 8:700 metros da estação do caminho de ferro, em menos de quatro horas de jornada se atingiria aquelle estabelecimento, accrescendo que por modico preço se obtem vehiculos que effectuem o transporte de passageiros da estação de Aveiro até ao Forte da Barra.

Embora o local designado não tenha communicação directa com o mar, pois que está a 1:350 metros da linha da costa, ao sul da estrada acima designada acha-se a foz do braço da ria conhecido pelo nome de ria de Mira, (desenho n.º 1) não differindo a agua que ali corre d'aquella que se obtem no mar, tanto sob o ponto de vista da salsagem como das demais propriedades physicas que uma analyse, perfunctoria é certo, permittiu observar. Demais, o mencionado braço da ria, communicando directamente com o canal da barra de Aveiro e achando-se sujeito ao regimen de marés, que no referido local attingem uma altitude de 1^m,94, está, por assim dizer, nas mesmas condições que o Oceano.

No sitio do Forte da Barra construiu-se um deposito d'agua potavel (desenho n.º 1 e 3) onde fazem aguada os navios surtos n'este porto e que abastece a pequena população operaria d'aquella localidade, devendo observar-se que aquella agua vem de um poço situado a uma distancia de 1040^m,0 e do qual é ella tirada por meio de um moinho de vento. O poço que fornece a agua nunca secca, tendo tambem dado agua para grande numero das habitações da praia do Pharol, para os

(1) Vid. *Engenharia e Architectura*, 1.º anno, pag. 27, col. 1.^a

operarios e serviços de construcção d'aquelle edificio e ainda para a machina de vapor destinada a mover a compressora do ar para a sereia assente no *musoir* do molhe do sul da barra. Demais, a agua que se encontra no deposito referido é a melhor que existe n'aquelle local e com todos os caracteristicos de uma agua de boa qualidade, pois que, além de filtrada por areia, que fórma o fundo e paredes do poço, dissolve perfeitamente o sabão, cose bem os legumes e não tem sabor nem cheiro.

Quando, por ventura, qualquer temporal destruísse o moinho que tira a agua do poço, sempre se poderia chegar até proximo d'este para o que bastaria percorrer 1:587 metros com wago-netes carregados de pipas, que se encheriam com extrema facilidade, como por vezes já tem succedido.

Decerto não estão melhor servidos os laboratorios de Roscoff e Banyuls, pois que n'aquelle uma cumprida cisterna, construida de nível e muito perto da machina, com as aguas das chuvas cahidas nos telhados, permittia formar um reservatorio d'agua doce para alimentação do gerador ⁽¹⁾ e em Banyuls, não bastando a agua das chuvas para alimentação das caldeiras de vapor, foi preciso adquirir um terreno para n'elle abrir um poço ⁽²⁾.

Do lado norte da estrada já referida (desenho n.º 1) encontra-se um terreno alagado e vestígios de uma antiga motta que pôde aproveitar-se para a vedação do viveiro a que acima se allude e que ficaria com uma área de 42466^m,²⁵⁰ e um volume d'agua de mais de vinte mil metros, sendo facil, quando se pretendesse maior cubo d'agua, effectuar dragagens no fundo constituido de lodo e areia do projectado viveiro.

Indispensavel é este annexo de um laboratorio maritimo nos casos d'aquelle que se projecta, que deve ser principalmente considerado como uma escola em que a industria vá aprender a imitar os processos scientificos ali praticados. Embora não seja parte integrante d'uma estação aquicola «é certamente um auxiliar precioso para os estudos physiologicos»; ali podem conservar-se facilmente os animaes submettidos ás experiencias» ⁽³⁾.

Ainda, porém, quando só para trabalhos de zoologia pura se applicasse o laboratorio que se projecta, indispensavelahi seria o viveiro, para que em todo o tempo se podessem effectuar as remessas de animaes para demonstração nas aulas de zoologia. Este ultimo serviço adquiriu em Roscoff uma grande importancia fornecendo mais de vinte

(1) Vid. H. de Lacaze-Duthiers. — *Archives* cit., pag. 263.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers. — *Archives* cit., pag. 203.

(3) Vid. H. de Lacaze-Duthiers. — *Archives* cit., pag. 275.

curso scientifico, tanto de França como do estrangeiro, conforme n'outra parte se indicou ⁽¹⁾ e tendo attingido em quatorze annos um total de 1:099 remessas que na sua maior parte se effectuam no inverno porque o calor é pouco favoravel ás viagens dos animaes. Em Roscoff, porém, nem sempre se pôde proceder á apanha dos animaes requisitados, sendo o estio a mais favoravel estação para este trabalho e portanto aquella em que se faz provisão de animaes para remetter no inverno para as aulas de zoologia ⁽²⁾. Em Banyuls tambem se construiu um viveiro que devia estar acabado em 1891 e, embora desde 1885 até 1890 se expedissem 1:014 bocaes para as aulas de zoologia, o snr. professor H. de Lacaze-Duthiers espera que maior desenvolvimento terá aquelle serviço quando terminarem as obras do viveiro e este bem fornecido ⁽³⁾.

Como anexo que é, não se conta, porém, a despeza a fazer com esta obra nos limites da verba acima determinada para a construcção do presente laboratorio.

« Ignora-se nos portos bem organisados, escreve o snr. H. de Lacaze-Duthiers, os inconvenientes e difficuldades de embarques que apresentam as praias de seixos ou d'areia, principalmente com barcos de quilha e, como antes da construcção do laboratorio o ancoradouro de Fontaule era tão insufficiente quanto possível, bastantes difficuldades tinhamos quando era preciso ir á pesca.

« Hoje, quando os barcos da estação (ha tres destinados ás diversas especies de pesca) têm que receber pessoas do laboratorio que desejam ir ao mar, veem encostar ao pé do terraço e é com extrema facilidade que se embarca; tambem quando as embarcações regressam das dragagens vindo amarrar ao molhe, cada qual pôde ir procurar nas redes o que deseje, sem ter os aborrecimentos que determina a precisão de tomar um batel para ir a bordo.

É principalmente quando se tracta de partir com o material do escaphandro, pesado e difficil de manobrar, que todos nós apreciamos o bom serviço que nos faz o molhe construido pelas Pontes e Calçadas » ⁽⁴⁾.

No desenho n.º 3 claramente se vê uma rampa de madeira que facilita o embarque exactamente em frente do laboratorio projectado e em local onde só em temporal de sudoeste é que é difficil fazer as operações de carga e descarga, que então podem ter logar sobre a motta do

(1) Vid. *Engenharia e Architectura*, 1.º anno, pag. 27, col. 2.^a

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers. — *Archives* cit., pag. 288.

(3) Vid. H. de Lacaze-Duthiers. — *Archives* cit., pag. 329.

(4) Vid. H. de Lacaze-Duthiers-*Archives*, cit pag. 301.

viveiro em local que para tal fim ali se projecta. Assim fica em todo o tempo preenchida a quinta condição imposta ao laboratorio indicado.

Existe no local do Forte da Barra um edificio em que se acham installadas as officinas das obras da barra de Aveiro, (fora, estaleiro, depositos de madeira, cal e puzzollana), em outro edificio encontra-se a officina de marinheiro e os materiaes para construcção, utensilios e ferramentas acham-se distribuidos por quatro depositos conforme se vê na planta que constitue o desenho n.º 3. Além d'isso as madeiras necessarias para o concerto dos barcos acham-se n'um viveiro, a quinhentos metros do local em que se encontra o estaleiro. Com esta disposição, que a força das circumstancias obrigou a conservar até hoje e que foi devida ás pequenas dotações que sempre couberam ás obras da Barra e Ria d'Aveiro tornou-se indispensavel o concurso de guardas nocturnos e o serviço, que poderia ser desempenhado por um só ferramenteiro, teve que distribuir-se por dois guardas de deposito, accrescendo que o transporte das madeiras desde o viveiro até ao estaleiro, embora se faça em wagonetes, exige para a operação da carga muito mais gente do que seria precisa com a disposição de que mais adeante se tractará. Pequena economia trará certamente a disposição adeante indicada, pois que pouco excederá a cem mil reis annuaes; mas, ainda assim, é um argumento mais em favor da adaptacão do edificio já referido a um laboratorio marítimo.

Com effeito, de alvenaria se construiram as paredes das forjas, estaleiro e depositos acima indicados, bem como a habitação do ferramenteiro que ali reside e em excellente estado se encontram para que se possa dar ao edificio o pé direito de que carece pelo novo projecto.

Demais a não serem 72,94 metros cubicos de parede a demolir, já para conveniencia de divisões interiores, já para dar relevo á fachada do edificio ou para melhor o amoldar ao fim que se tem em vista, tudo o mais se aproveita, o que representa no custo do predio uma economia de 268\$035 reis.

O desenho n.º 3 representa a planta do andar terreo do novo edificio designando-se ali as paredes a construir de novo e aquellas que devem ser aproveitadas; e demolidas e para evitar despesas que não teriam immediata justificação, respeitou-se a largura de 7^m,10 da ala de oeste do edificio emquanto que mede 9^m,10 a do lado de leste. Nos alçados das fachadas lateraes (desenho; n.º 5 e 6) evidencia-se esse facto que destroe um pouco a belleza do edificio; mas a modestia da installação que se pretende, justifica esta derogação das regras da esthetica que, demais em todo o trabalho só foram respeitadas quando d'ellas não resultava sensivel augmento de despesa. Dar á ala de oeste a mesma largura da de leste significaria a demolição de 34,262 metros cubicos

d'alvenaria e reconstrucção de 73^m,50, o que se traduziria n'uma despesa de 136\$195 reis que assim se economisam.

Passando á descripção das disposições do edificio encontra-se que elle se compõe de um corpo central e duas alas, em que se distribuem os diversos compartimentos necessarios para os estudos zoologicos e oceanographicos, justificando-se as disposições adoptadas á medida da descripção e quando isso fôr conveniente.

No corpo central do edificio com porta independente para a rua ha um compartimento com 8^m,60 de comprimento por 9 metros de largura, que se destina a museu e bibliotheca. Visto tratar-se de um estabelecimento de ensino pratico deve ter-se em vista concentrar no referido museu tudo quanto diga respeito á ria e ás industrias d'ella dependentes. Ahí haverá, além de toda a bibliographia referente á ria e costa litoral d'Aveiro, modelos reduzidos á escala de barcos moliceiros, mercanteis, saleiras, bateiras e outras embarcações usadas n'esta ria e em cada um dos modelos expostos estarão bem visiveis as indicações estatisticas e commerciaes, concernentes á embarcação, ás suas applicações, numero de pessoas com que costuma ser tripulada, etc. Do mesmo modo osapparelhos de pesca, que difficilmente possam pelo seu tamanho ser contidos na sala, serão reduzidos, e em cada um d'elles escrever-se-ha a parte de pescaria que ganha o apparelho, sua applicação e modo de manobrar, dimensões das diversas malhas, quando as tenha com pedaços da rede como *pièce à conviction*, estampas e photographias relativas ao apparelho de pesca que se observa, dados estatísticos referentes ao numero dos apparelhos que n'esta região se empregam. Os peixes, molluscos crustaceos e outros animaes dissecados, as algas creadas na ria tambem teriam uma noticia breve allusiva a cada exemplar exposto e junto a elle de maneira que se podesse fazer ideia clara do que se observava. Uma indicação bibliographica completaria a noticia mencionada. O mesmo succederia para os exemplares mineraes e demais productos da ria, taes como o sal, a soda e outros que industrialmente d'ella se extrahissem seriam tambem expostos nas diversas transformações por que passassem, acompanhando cada transformação de uma breve noticia explicativa e ligando as diversas noticias umas ás outras por meio de referencias. Os dados estatísticos relativos a cada industria e as indicações bibliographicas que podessem obter-se fariam parte de cada noticia. Poderá objectar-se que é pequeno o espaço reservado para semelhante museu e bibliotheca, mas convém observar que, além dos 21^m,60 de comprimento linear das paredes podem collocar-se á vontade n'este recinto 15 mezas para leitura, restando ainda uma superficie de 26 metros quadrados que se aproveitaria com estantes n'uma exposição com 36 metros lineares. Quando, porém, o museu e bibliotheca tivesse a felicidade de tomar um

desenvolvimento tal que não coubesse no recinto que lhe é destinado, facil seria, como se indica no desenho n.º 2, reservar para esse effeito 225 metros quadrados de terreno que ao edificio agora projectado se ligariam por uma passagem envidraçada em que poderia fazer-se um jardim d'inverno. Infelizmente não é d'esperar que a ria e litoral d esta região atinjam em breve tamanho desenvolvimento que não cheguem os 71^m,40 de superficie reservados para museu e bibliotheca.

Doze metros e nove mil cento e cincoenta centímetros quadrados conta a superficie do laboratorio oceanographico, a que fica annexo com 11^m,3950 o laboratorio especialmente destinado ás observações e experiencias de physica e chimica, interpondo-se entre os dois laboratorios um gabinete com 7^m,1750 para o chefe dos trabalhos oceanographicos. Rasões de symetria apenas deram porta independente para o laboratorio oceanographico sendo preciso, para attingir o das investigações physicas e chimicas, passar do museu por um corredor com 14 metros de comprido ou percorrer em todo o seu comprimento os 13^m,20 de sala de estudo, que se acha contigua áquelle compartimento. Em todo o caso não parece que seja indispensavel dar ao laboratorio de physica e chimica porta para a rua, visto que as investigações a que se entregar não passarão do complemento d'outras oceanographicas, motivo pelo qual será por intermedio d'aquelle laboratorio que serão recebidos os exemplares que tiverem que submeter-se aos estudos de physica e chimica.

Em frente dos tres compartimentos acabados de indicar ficam cinco casas destinadas para arrecadações e officinas, com uma superficie total de 32^m,1150, podendo tres d'ellas pela sua area de pouco mais de 5 metros quadrados ser destinadas para mezas de investigações particulares quando os quatro compartimentos a esse fim destinados, de que adeante se fallará, forem para isso insufficientes.

A sala de estudo, em que serão dados os cursos praticos complementares dos de zoologia das nossas escholas superiores, em que se farão prelecções de piscicultura e trabalhos de zoologia, tem uma area de 80^m,52, pois que conta 6^m,10 de largura e 13^m,20 de comprimento.

A seguir d'esta sala e no extremo oeste do edificio encontram-se quatro compartimentos com quatro metros quadrados e meio cada um, que se destinam para as mezas para investigações particulares. Doze d'estes compartimentos contava o laboratorio de Roscoff em 1891, além das seis mezas com destino aos alumnos da Sorbonne e em Banyuls, no mesmo anno, existiam oito. Embora seja gratuita nos dois laboratorios indicados a occupação dos referidos compartimentos, contendo tres mezas, estantes em que se encontram os frascos de vidro precisos para o trabalho, um microscopio, uma lente composta e uma certa quantidade

de reagentes havendo no aquario uma tina correspondente ao numero do compartimento de trabalho e até os tanques, se se reconhecer necessario; (1) entende o snr. Rocha Peixoto que, na estação d'Aveiro, deveriam, a exemplo do que succede em Napoles, alugar-se os compartimentos alludidos, o que constituiria um auxilio no custeio das despesas correntes do laboratorio projectado e, tambem que por parte das escolas que desejassem aproveitar-se dos recursos que lhes prestaria o laboratorio se desse a cedencia de uma percentagem das referidas dotações a titulo de *arrendamento de meza*. (2) Propositadamente se collocaram no actual projecto n'uma extremidade do edificio os compartimentos alludidos para que os sabios, os zoologos, os physiologistas, os histologistas, em summa os naturalistas que recorrerem a este estabelecimento podendo-o percorrer inteiramente, tenham uma entrada independente para os compartimentos que escolherem e se isolem do resto do edificio quando isso lhes convenha. Se a affluencia de investigadores particulares fôr tal que não bastem os quatro indicados compartimentos, como acima se disse mais tres salas podem ser para tal effeito reservadas, embora não com as condições de independencia d'aquellas de que acaba de se tractar.

Voltando ao museu e bibliotheca, d'onde qualquer visitante pôde sair com ideias claras e positivas da região litoral e alagada d'Aveiro e caminhando para leste encontram-se no edificio central tres compartimentos destinados ao director do laboratorio preparador e ao archivo e contabilidade.

Escusado será justificar as duas primeiras divisões mas a terceira constitue uma originalidade d'este projecto tanto mais precisa comtudo quanto é certo que d'ella resultará um rendimento que pôde attingir cifra importante com que se melhorem as installações do presente estabelecimento.

O jornal *Engenharia e Architectura* em 1891, transcrevendo algumas palavras do vice-presidente da sociedade malacologica de França precedia-as das seguintes, que teem orientado todo este trabalho; «mas não é apenas a um alvo de sciencia especulativa que podem visar tão uteis estabelecimentos, por isso que o campo que lhes está aberto é vastissimo, ainda no programma que, sob o ponto de vista da alimentação, lhes traça o snr. Locard» (3) e como explicação do pensamento ali comtudo o mesmo jornal, no anno corrente, dizia «tanto em Aveiro como no resto do paiz não convergem os capitaes senão com difficuldade para as

(1) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives* cit., pag. 268.

(2) Vid. Rocha Peixoto — *Estações d'Aquicultura*, pag. 16.

(3) Vid. *Engenharia e Architectura* — 1.º anno (1891) pag. 27, col. 1.ª

empresas industriaes, já por falta de iniciativa, já pelos maus resultados que de muitas se tem evidenciado. Não deve portanto esperar-se que os capitaes se tentem com a piscicultura, sem que os factos manifestem as vantagens remuneradoras d'essa industria e só com algarismos e medições é que se conseguirá tornar palpaveis aquellas vantagens.

«Um estabelecimento cuja probidade scientifica não possa ser posta em duvida, como é aquelle cuja creação propõe o snr. Rocha Peixoto, será o unico capaz de justificar os trabalhos piscicolas e de estabulação. De facto com pequenissimo dispendio poderá o industrial fazer ali ou mandar fazer as experiencias que lhe consintam medir bem e bem estudar tudo quanto lhe convém saber antes de arriscar os seus haveres e ao mesmo tempo observar industrialmente o rendimento provavel da operação a que se abalança» (1).

O compartimento destinado ao archivo e contabilidade será portanto o escriptorio de consultas dos proprietarios d'esta região que queiram emprehender trabalhos de piscicultura e que pagariam, por uma tabella estabelecida, o preço das suas consultas exactamente como succede com os advogados, medicos. architectos e outros. O vão inferior da escada que dá accesso á habitação do preparador ou empregado que permanentemente residir no laboratorio conterà as estantes precisas para os serviços de contabilidade e consultas que não se limitariam por rem aos trabalhos acabados de indicar, mas ainda a manter, como em Roscoff e Banyuls os registos dos frequentadores que na Bretanha attingiram o numero de 450 zoologos até 1891, enquanto que Banyuls era visitado em 1883 pelos naturalistas de Tolosa, sob a direcção do snr. Barthélemy, professor da faculdade de sciencias d'aquella cidade, em setembro de 1887, pela secção de sciencias naturaes da Associação franceza para o progresso das sciencias, por duas vezes com 103 pessoas pela Sociedade das sciencias de Béziers, em 1890 pela Associação pyrenaica, pela Sociedade botanica de França em 1891, pelos alumnos da Sorbonne e ainda pelos professores Korotneff, Kowalvesky, Patricio Geddes, Veldon, Aiers, Van Beneden, Delboeuf, Léon Frédéricq Wegman Yung, Apostelides, Marion, e Packard que de Roma escrevia ao snr. H. de Lacaze-Duthiers: «O laboratorio e o seu arranjo parecem-me um perfeito paraíso para o estudioso porque não posso conceber uma região mais convenientemente socegada para o zoologo maritimo. Parece-me o melhor sitio de reunião d'inverno que a Europa offerece ao estudioso» (2).

(1) Vid. *Engenharia e Architectura* — 2.º anno, vol. 2.º, paginas 338 col. 2.ª

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives cit.*, pag. 328.

Tambem aos serviços de contabilidade seriam encarregados os trabalhos de remessa d'animaes para museus, individuos e estabelecimentos de instrucção do paiz e estrangeiro que os reclamassem e ainda elles preparariam aos sabios que quizessem fazer investigações particulares os compartimentos necessarios para que, se tivessem previamente dado noticia do assumpto dos seus estudos, logo que chegassem, como em Roscoff, encontrassem os animaes desejados sobre a meza do trabalho que lhe fosse destinada e nas respectivas prateleiras os reagentes precisos, microscopios, instrumentos d'anatomia e histologia, tubos d'ensaio etc. (4).

Cento e cincoenta e dois metros quadrados se destinam para a sala dos aquarios, que conta 19 metros de comprimento e fica paredes meias com a casa das machinas, a que se seguem duas arrecadações para os engenhos de pesca tendo a primeira uma area de 51^m², 20 e a outra 28^m², 40.

Em demasia conhecidas são as experiencias que desde 1830 se iniciaram com relação á benefica influencia das plantas nos reservatorios de peixes, mas se podem as plantas entrar como elemento indispensaveis e até como motivo ornamental nos recipientes que teem por fim a exposição dos animaes aquaticos, o mesmo não succede, as mais das vezes, nos laboratorios maritimos em que ha necessidade de seguir continuamente as diversas phazes da vida do animal submettido a exame e portanto evitar sempre as occasiões em que possa occultar-se ás investigações já quando permanecem sob os rochedos artificiaes que costumam formar-se com pedras porosas e escorias, já quando se refugiam de baixo das plantas fluctuantes como as *Callitriches aquatica*, *Ranunculus fluitans*; nadantes como o *Polamogeton natans*; submersas como a *Najas major* que costumam collocar-se nos aquarios d'agua doce assim como as *Ulvas*, *Chondrus* e outras nas aguas salgadas as quaes em breve tiram á agua a translucidez necessaria para que proveitosamente se sigam as experiencias.

É certo que se póde deitar nos aquarios alguns molluscos, como as *Planorbis* e outros, que se sustentam d'algas e cujas ovas alimentariam os peixes, attenuando-se d'esta maneira o desenvolvimento das conservaceas e algas e demais plantas, mas não se remediariam ainda assim senão parcialmente os inconvenientes apontados, pois que a purificação das aguas, assim obtida, não basta quando se tracta de aquarios como o que se projecta e cujas proporções o não podem comparar com os de estudo de que se tem tractado.

Dois systemas de construcção se tem seguido até hoje para esses.

(4) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives* cit., pag. 267.

Um baseia-se na alimentação por meio d'agua continuamente renovada, outro introduzindo de vez uma quantidade sufficiente de liquido, que se regenera ou agitando-o por meios mechanicos que ponham as molleculas liquidas em contacto com o ar atmosphérico ou injectando misturas d'agua e ar no liquido contido no aquario, de maneira que se produzam turbilhões de finas bolhas d'ar, em resultado da força ascensional dos gazes humedecidos que se injectam.

No aquario do Trocadero que se construiu em Paris em 1878 e em 1884 se transformou em escola de piscicultura, que dirige o snr. Housset de Bellesme, acima citado, o snr. engenheiro Barois seguiu o systema da corrente d'agua continuada e o mesmo succede nos laboratorios do snr. professor H. de Lacaze-Duthiers, que na sua memoria tão profusamente citada n'este projecto, á saciedade prova a necessidade de arejar a agua em que devem viver os animaes submittidos á experiencia, pois que diz: « nos tanques do aquario, repuchos d'agua com tres metros d'altura, determinam uma agitação e arejamento extremamente favoraveis á vida. Enormes *Aphysias* n'elles viveram durante muitos mezes, dava-se-lhes de comer e ellas conservavam-se perfeitamente, crescendo muito.

« Algumas tremelgas tambem por muito tempo e muito bem ali viveram, os molluscos reproduzem-se perfeitamente nos tanques. Mas ha um facto especial que sem duvida convencerá.

« Quando o meu sabio collega e amigo, o professor Léon Frédéricq, veio a Roscoff estudar o systema nervoso dos ouriços tomou como objecto das suas investigações o grande e magnifico *Echinus sphaera*, que abundantemente se pesca nas cercanias de Roscoff.

« Estava então o laboratorio na casa mobilada da praça da Igreja, em cujo jardim tinha construido um aquario envidraçado em que só dispunhamos da agua que a braço elevavam os dois marinheiros do laboratorio. Como já disse, era o estado primitivo. Com esta agua que, já se vê, só com alguma parcimonia se gastava, durante pouquissimo tempo viviam os ouriços e o meu collega precisava a toda a pressa fazer as suas experiencias logo depois da vinda dos animaes pescados ao largo, porque quasi todos morriam no dia seguinte ou ainda antes.

« Com os repuchos d'agua do novo aquario durante muitos mezes viveram individuos da mesma especie. De resto é o que tambem se observa em Banyuls onde os tanques pouco profundos, com repucho ao centro, são excellentes, quasi que poderia dizer os melhores *vivariums* porque n'elles com a maxima facilidade se prolonga a vida.

« Ainda é no aquario, desde que apresenta estas boas condições, que o meu collega da Sorbonne, o professor Yves Delage, fez as suas

curiosas experiencias sobre as funcções das bolsas otolithicas dos crustaceos (1).

Para que não fique, porém, duvida ácerca da influencia benéfica que o ar exerce sobre a vida dos animaes continua: «a conservação d'um aquario, para que sempre haja animaes em bom estado, é dispendiosa, o que muitas vezes se não percebe. Abundante e fresca deve ser a agua que se lhes fornece, numerosos cuida tos exigem os animaes que até á sua perfeita acclimação devem continuamente ser substituidos. A primeira e mais importante d'estas condições é a renovação continua da agua, executada de certa maneira. Debaixo d'uma pressão de 10 metros a agua do mar cahindo do reservatorio nas tinas impelle deante de si uma grande quantidade de finas bolhas d'ar pulverisado, formando como que um nevoeiro, e o arejamento do meio em que admiravelmente se acclimatam e perfeitamente vivem os mais diversos animaes fica assim garantido (2).

O aquario do jardim d'acclimação do Bosque de Bolonha segue o systema da injeccão d'ar que se produz da seguinte maneira «Aproveita-se a agua trazida pela canalisação que alimenta o bosque de Bolonha submettendo-a a uma grande pressão que a agua transmite quasi integralmente a uma quantidade d'ar. Este logo que o deixam escapar-se actua sobre uma porção da agua de mar, contida n'um cylindro fechado, que se encontra por debaixo do aquario, obrigando-a a subir e com grande força introduzir-se com um tenue jacto em cada reservatorio (3).»

No aquario do bosque de Bolonha a agua regenera-se fazendo em seguida passar o excesso d'ella por um filtro de carvão muito apertado d'onde vae ter a um grande reservatorio de ferro fundido forrado de gutta-percha. D'este reservatorio é que a agua volta para o cylindro fechado em que soffre a pressão do ar para tornar a subir para o aquario.

Para que se mantenha constante a temperatura do liquido os cylindros alimentadores estão enterrados de maneira que a agua não ultrapassa n'elles a temperatura de 16° que é approximadamente a da agua do Oceano.

Se em Paris é necessario esta regeneração da agua do mar filtrando-a e guardando-a, o mesmo não succede no caso presente e por isso escusar-se-hia o mechanismo dos filtros e reservatorio se se empregasse, o systema acabado de indicar.

Ora deve observar-se que no systema usado em Banyuls sur-Mer

(1) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives cit.*, pag. 276.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives cit.*, pag. 307.

(3) Vid. J. Pizzetta — *L'aquarium d'eau douce et d'eau de mer* pag. 219.

teve que excavar-se um reservatorio com 130 metros cubicos no alto da colina (4) a que se encosta aquelle estabelecimento e em Roscoff foi sobre o morro granitico da batteria de Cruz que se construiu o deposito com 125 metros cubicos que permite que haja jactos d'agua com tres metros d'altura (3). E' certo que o deposito d'agua de Banyuls póde alimentar o aquario durante mais de uma semana, o que daria um gasto maximo de 16 metros cubicos de agua por dia e por consequencia sobre a casa das machinas facilmente se poderia estabelecer um deposito para os gastos diarios. Na hypothese, porém, de um desarranjo na machina de vapor, em breve permaneceria o laboratorio sem agua que o alimentasse com abundancia, e claro é que em estabelecimentos d'esta ordem se justifica até o desperdicio d'agua.

Demais, a agua collocada n'um recinto em que continuadamente se queimariam grandes porções de combustivel, em breve subiria a uma temperatura que a tornasse impropria para a alimentação dos aquarios.

Ora como a agua, pelo proprio trabalho dos embolos das machinas elevatorias, perde uma porção do ar que contém e portanto carece de agitação ou de pressão d'ar para de novo se aerificar (como claramente se conclue pela ultima transcrição da memoria do snr. professor de Lacaze-Duthiers), seria indispensavel crear um deposito bastante elevado, o que só com grande dispendio se conseguiria, attenta a natureza superficial do solo.

Será, portanto, um systema diverso que se empregará no laboratorio projectado.

Atravez da estrada abrir-se-ha, a um nivel inferior ao das maiores baixa-mares, um pequeno tunel por onde a agua irá ter ao sub-solo da casa das machinas, onde se construirá um poço com uma superficie de 4 metros quadrados.

Uma bomba que se moverá nas mesmas condições que a machina elevatoria comprimirá o ar á pressão de uma athmosphera ou athmosphera e meia e será esse ar comprimido que, pela sua força expansiva, comprimirá a agua de mar contida na canalisação, obrigando-a assim a subir para alimentar os reservatorios e os tres tanques de espera que terão uma superficie de 20, m²23.

Dos aquarios, tanques e tinas de que adeante se fallará, as aguas excedentes serão, por um systema de canalisação, esgotadas para o mar.

Resta ainda fallar das disposições especiaes na sala dos aquarios.

Como poderia achar-se conveniencia nos estudos zoologicos em investigar a influencia das *Zosteras*, *Fucus*, *Laminarias*, *Ulvas*, *Zygne-*

(1) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives* cit., pag. 303.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives* cit., pag. 301.

mas, *Potamogeton*, *Ruppia*, *Posidonias* e outras plantas das famílias *Najadeae*, *Algae*, *Haloragaceae*, etc., preciso se tornava que, na disposição dos reservatórios, se previsse essa circumstancia, mas de maneira que nunca as plantas podessem tomar tamanho desenvolvimento que prejudicassem os estudos e os animaes. Reservou-se portanto o lado da sala exposto ao norte para ahi se construirem os aquarios permanentes, que assim ficam ao abrigo dos raios quentes do sol e de uma luz demasiado viva, que são as condições para o desenvolvimento rapido das plantas alludidas.

Do lado do sul ficam seis tinas-aquarios para estudo, conforme as que o snr. professor H. de Lacaze-Duthiers descreve e nas quaes se podem dispôr um microscopio sustentado por um braço comprido, os papeis para apontamentos, desenhos, etc., tudo de maneira que possa o observador estudar os animaes com a maior facilidade (1).

Para que os observadores não sejam incommodados pelos visitantes, uma grade de ferro separará as tinas do resto da sala dos aquarios, em que dois tanques ellipticos e um circular, com uma superficie total superior a 20 metros, manterão os animaes destinados ás expedições, de que acima se fallou, substituindo-se d'esta maneira os tanques alimentados com os esgotos do aquario que existem em Banyuls e onde os animaes provam a sua vitalidade antes de serem mandados para as escho-las que os pedem (2).

Para terminar esta descripção das disposições a que deve satisfazer este laboratorio seria preciso tratar da illuminação que aqui, como em Banyuls, só pôde ser fornecida pela electricidade, visto que nada justifica a creação d'uma fabrica de gaz na pequena localidade conhecida pelo nome de Castello da Barra, e muitos annos se passarão ainda antes que a praia do Pharol tome um desenvolvimento de tal ordem, que alli se torne precisa a illuminação.

A machina de vapor destinada a mover as bombas de elevação d'agua e compressão do ar poderia actuar os dynamos precisos para a illuminação e portanto inutilmente se alongaria esta descripção com um trabalho de instalação corrente e que a todos os edificios se applica hoje em dia.

(1) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives* cit., pag. 303.

(2) Vid. H. de Lacaze-Duthiers — *Archives* cit., pag. 309 e 310.

Os monumentos publicos teem alma e voz,
fallam, ensinam, educam.

SNR. DR. ANTONIO CANDIDO. — *Discursos e conferencias.*

V

Escolhido o local para o laboratorio maritimo d'Aveiro e justificadas as disposições n'elle tomadas, como não devem as obras da barra e ria d'Aveiro ficar privadas das officinas e depositos que este projecto desloca da casa que actualmente occupam, tornava-se preciso escolher outro local em que modestamente se installassem aquellas officinas e dispondo-as de maneira que podessem dispensar-se os guardas a que acima se alludiu.

Nos desenhos indica-se o local que para esse fim se escolhe e que tem uma area de 3.750, ^m20. Esse local ficará totalmente cercado por uma grade de madeira em que se abrirão tres portas, uma do lado de W. para a entrada geral dos operarios e duas do lado de L. para o movimento das madeiras no viveiro e para o dos barcos a concertar no estaleiro. Duas outras portas do lado de leste, abertas nas paredes dos edificios de que adeante se tratará, pol-os-hão facilmente em communição com a ria, tanto para a recepção das madeiras como para o movimento da officina de marinho.

A via ferrea de serviço, assente sobre o molhe do sul, é modificada em direcção, como se vê nos já mencionados desenhos, e por meio de placas giratorias todo o serviço das officinas se faz com a via ferrea e no recinto d'ellas se póde guardar todo o material circulante das obras.

Isto posto, passar-se-ha á descripção das officinas e depositos que se projectam em substituição dos que deixam o logar para o laboratorio maritime d'Aveiro.

Partindo do norte do recinto mencionado encontra-se, em primeiro logar, um viveiro com a superficie de 500,^{m20}, e que se destina a substituir aquelle que vae indicado no desenho n.º 1 e de que precedentemente se fallou. E' esse viveiro fechado do lado de leste por uma porta com 6 metros de largura e que se abre fazendo-a correr por um systema de contrapezos ao longo dos montantes de madeira que formam as humbreiras da porta. Com dois cadeados se fechará a porta como vae indicado no desenho, de maneira que os contrapezos só trabalharão depois do impulso recebido apoz a abertura dos cadeados. A porta assim manobrar-se-ha como uma janella de guilhotina e pela altura a que fica dará logar a que um trabalhador embarcado possa remover facilmente as madeiras em deposito, transportando-as, por fluctuação, até junto do plano inclinado do estaleiro.

Marginando o viveiro das madeiras, e do lado do sul, haverá um caes com 5 metros de largura, em que se assentará uma via ferrea para serviço do viveiro, se isso fôr de reconhecida necessidade.

Um deposito para madeiras em que o ar circulará com grande facilidade, como se vê no desenho, seguir-se-ha parallelamente ao caes e viveiro. Esse deposito terá a superficie de 303,^{m284} e communicará com a ria e estaleiro. As portas d'este deposito serão a dois batentes e girarão sobre dobradiças, alliviando-se o pezo supportado por estas por meio de roldanas que trabalharão sobre carris apropriados.

Em angulo recto com este deposito e junto da porta acha-se a casa do ferramenteiro. Uma das salas d'esta casa, situada no andar terreo, com a superficie de 14,^{m84}, será destinada para deposito de ferramentas que exigem bom acondicionamento ou cuidados de conservação quando com ellas se não trabalha.

Em seguida ao pateo com 8,^{m40} de largura que dá accesso ao estaleiro, fica a officina dos ferreiros com uma superficie util de 171,^{m20} podendo alli trabalhar tres forjas e as respectivas safras, havendo local disponivel para a machina de furar, torno e logar para mezas, para os pequenos trabalhos de serralheria que costumam fazer-se n'esta officina (concertos das engrenagens e rodas do moinho de tirar agua, dos cossinetes dos wagons de serviço, etc.)

Em angulo recto com esta ultima officina e parallelamente ao deposito de madeiras ficará com uma superficie utilisavel de 291,^{m260}, a officina de marinheiros que tem a seu cargo o feitio e concerto de velas para barcos, medição e falcassa dos cabos para ostagas, sirgas e demais pertences das embarcações, chicotes e amantes de bate-estacas, etc.

No meio d'estes edificios, com uma superficie de 600 metros, ficará o plano inclinado em que se concertarão e fabricarão os barcos necessarios para as obras.

Esse plano inclinado cerrar se-ha do lado da ria por meio de uma porta que correrá sobre roldanas e carris apropriados parallelamente ao longo da grade que pelo lado de leste limita o estaleiro, abrindo-se apenas quando houver precisão de deitar algum barco á ria ou de d'alli receber aquelle que precise de concerto.

D'este modo, n'um recinto do qual, para o serviço ordinario, apenas se abrirá diariamente a porta do lado de O., ficarão contidas as officinas e principaes depositos das obras da barra d'Aveiro, e com a disposição que se lhes dá dispensar-se-hão os guardas nocturnos e guardas de deposito de que actualmente ha que lançar mão, embora de uso antigo esses guardas sejam sempre escolhidos entre aquelles trabalhadores que nas obras se inutilisaram e a quem moralmente se é obrigado a dar occupação.

Pelos desenhos que constituem os projectos de officinas se vê que se não attende por fórma alguma a condições architectonicas e apenas se teve em vista construir barato.

bibRIA

Em architectura o calculo, a geometria e a
mechanica teem importancia capital.

EUGÈNE VÉRON. — *L'esthétique.*

VI

Passar-se-ha agora aos calculos de resistencia que hão de justificar
as dimensões adoptadas nas diversas peças componentes dos edificios pro-
jectados.

CALCULO DOS VIGAMENTOS PARA A COBERTURA DO EDIFICIO CENTRAL PARA O LABORATORIO

Em primeiro logar é preciso conhecer os pezos que teem que
aguentar as pernas d'asna e que, além da cobertura de telhas, são

Caibros e barrotes, cujas dimensões trans- versaes costumam regular por . . .	$0,08 \times 0,11$
Terças, cujas dimensões transversaes cos- tumam regular por	$0,2 \times 0,3$
Ripas, cujas dimensões transversaes costu- mam regular por	$0,1 \times 0,015$

Como se sabe o ripado prega-se de maneira que entre duas ripas
consecutivas medeie a largura de uma ripa e portanto para cobrir $1, m^2$
de ripado gasta-se um volume de ripas igual a

$$0,5 \times 1,0 \times 0,015 = 0, m^3 0075.$$

Posto isto deve observar-se que as pernas d'asna, que formam os angulos diedros do telhado pelo encontro dos planos inclinados que no plano horisontal se orientam em angulo recto, teem um desenvolvimento igual a

$$\sqrt{5,^m0^2 + 5,^m0^2 + 2,^m5^2} = 7,^m50.$$

Mas ahi a armação não está completa porque o tirante não liga as pernas de uma mesma asna nem sustenta pau de cumieira e prumo nem é aguentado por escora.

Demais, os barrotes que hão de sustentar o ripado são de comprimento variavel, pois que crescem proporcionalmente, á medida que se afastam do vertice do angulo tetraedrico formado pelas paredes adjacentes e pelos planos inclinados e consecutivos do telhado.

Dando aos caibros um afastamento de $0,^m50$, o medio terá um desenvolvimento que se deduzirá das formulas seguintes :

Desenvolvimento das pernas d'asna, segundo o rectilineo do diedro formado pela cumieira

$$\sqrt{5,^m0^2 + 2,^m5^2} = 5,^m59.$$

Desenvolvimento do caibro medio procurado

$$x = \frac{2,5}{5,0} \times 5,59 = 2,795.$$

Achado o desenvolvimento do caibro medio seguir-se-ha que o pezo dos caibros, que carregam a viga será, no caso do emprego do pinho :

$$2 \times 9 \times 2,795 \times 0,08 \times 0,11 \times 553 = 244,1829.$$

Sobre estes caibros haveria que pregar o ripado que recobriria, para cada pendor, uma superficie

$$5 \times \frac{5,59}{2} = 13,^m975$$

e portanto para os dois pendores

$$2 \times 13,^m975.$$

Como acima se viu, para recobrir com ripado uma superficie de

1.^m o gasta-se um volume de madeira de 0,^m0075 e portanto o ripado de pinho pezará :

$$2 \times 0,0075 \times 553 \times 13,975 = 115,4922.$$

Empregando a telha de systema marselhez, cujo pezo por metro quadrado de recobrimento é de 60 kilos, seria a viga sobrecarregada ainda com

$$2 \times 13,975 \times 60 = 1677,0.$$

Collocando o forro pendente dos caibros, seria o pezo d'elle

$$2 \times 13,975 \times 0,02 \times 553 = 309,128.$$

O pezo total, fazendo abstracção da pressão do vento, de que adiante se tractará, será portanto.

Caibros	244,4829
Ripado	57,961
Telha	1677,000
Forro	309,128
Total	2.288,918

Sejam 2.300 kilos ou 307 kilos por metro corrente.

Ora a peça cuja resistencia se pretende estudar não se encontrando, como acima se viu, no caso de uma perna d'asna, mas no de uma viga sustentada em apoios que não estão de nivel e carregada com cargas que crescem proporcionalmente a partir de um dos apoios, é n'estas condições que deve estabelecer-se o calculo.

Para esse effeito deve entrar-se n'uma analyse prévia da distribuição das cargas provenientes dos caibros, ripado, telha e forro.

Sendo de 0,50 o afastamento de caibro a caibro, medido sobre as paredes do edificio, o tamanho d'elles crescerá segundo a proporção arithmetica

$$\div 0,559. 1,118. 1,677. 1,236. 1,795 5,59$$

cuja razão é 0,559 e o pezo d'elles formará tambem uma progressão arithmetica, cujo primeiro termo será

$$\div 0,559 \times 0,08 \times 0,11 \times 553 = 2,7203176$$

e cuja razão será tambem 2,7203176

As areas triangulares limitadas pela tacaniça ou intercepção dos planos dos dois pendores e por um dos caibros tambem crescerão, conforme se verá pelo calculo seguinte, em que se designarão as areas successivas a partir da menor pelas letras $a_1, a_2, a_3 \dots$

$$a_1 = \frac{1}{2} \times 0,559 \times 0,50 \times \dots = 0,13975$$

$$a_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 0,559 \times 2 \times 0,50 = 0,55900 = 0,13975 \times 4$$

$$a_3 = \frac{1}{2} \times 3 \times 0,559 \times 3 \times 0,50 = 1,25775 = 0,13975 \times 9$$

$$a_4 = \frac{1}{2} \times 4 \times 0,559 \times 4 \times 0,50 = 2,23600 = 0,13975 \times 16$$

$$a_5 = \frac{1}{2} \times 5 \times 0,559 \times 5 \times 0,50 = 3,49375 = 0,13975 \times 25$$

$$\dots$$

$$a_{10} = \frac{1}{2} \times 10 \times 0,559 \times 10 \times 0,50 = 13,975 = 0,13975 \times 100.$$

Vê-se, pois, que cada uma das areas é igual á menor multiplicada pelo quadrado do numero que indica a ordem do caibro que limita a area, começando a contagem pelo caibro menor.

Sendo os pezos do ripado, telha e forro funcção das areas acabadas de calcular, os pezos d'estes materiaes augmentariam segundo o crescimento d'estas areas.

Bastaria pois para obter qualquer area, procurar a lei segundo a qual crescem os quadrados dos numeros inteiros e multiplicar em seguida a area menor pelo valor que para o quadrado dêsse a formula. Ora sabe-se que a differença entre os quadrados de dois numeros consecutivos é

$$(n + 1)^2 - n^2 = 2n + 1$$

que fórma a razão de uma progressão arithmetica crescente quando n fôr positivo e cuja razão é 2.

Posto isto os valores de um termo, a somma de n termos e outras propriedades calculam-se pelas formulas sabidas das progressões, concluindo-se d'aqui que os valores dos pezos cresceriam segundo uma lei conhecida.

Dá-se, porém, n'este problema uma simplificação para o valor das cargas, se se observar que todas seguem a mesma direcção e portanto se a primeira se distribue n'um triangulo, a segunda e as outras que se seguem correspondem a trapezios limitados por dois caibros consecutivos e pela intercepção dos pendores do telhado entre si ou tacaniça e com as paredes.

Posto isto conclue-se que ficando constante uma das dimensões de qualquer area (no caso presente que se mede segundo o nivel superior da parede) e variando apenas o valor medio dos lados parallellos dos trapezios devem estas areas crescer tambem em progressão arithmetica.

E' de facto o que succede pois que as areas formam progressão, como de resto é sabido por theoremas elementares

$$\div 0,13975, 0,41925, 0,69875 \dots$$

cuja razão é 0,27950.

Calculando portanto o pezo que recobre o triangulo formado pela intercepção dos pendores, pela intercepção d'um d'elles com a parede e pelo menor caibro, facil é saber o valor de todas as outras areas.

O pezo do ripado será para os dois pendores

$$2 \times 0,0075 \times 553 \times 0,50 \times \frac{0,559}{2} = 1,15922625.$$

O pezo da telha

$$2 \times 0,50 \times \frac{0,559}{2} \times 60 = 16,77.$$

O pezo do forro

$$2 \times 0,50 \times \frac{0,559}{2} \times 0,02 \times 553 = 3,09127.$$

Facil será obter a razão das progressões arithmeticas que darão os pezos que actuam sobre as diversas areas,

Visto que a razão da progressão que dá o crescimento d'ellas é 0,2795, serão as seguintes as razões para as progressões que dão

$$\text{os pezos do ripado } 2 \times 0,0075 \times 553 \times 0,2795 = 2,3184525$$

$$\text{os pezos da telha } 2 \times 60 \times 0,2795 = 33,54$$

$$\text{os pezos do forro } 2 \times 0,02 \times 553 \times 0,2795 = 6,18254.$$

Como porém já se viu anteriormente, a grandeza dos caibros que limitam as areas trapezoidaes componentes cresce segundo uma progressão conhecida

$$\div 0,559. 1,118. 1,677. 2,236. 2,795. 3,354. 3,913. 4,472. 5,031. 5,59$$

e portanto por meio de theoremas conhecidos, depois de calculados os pezos para a area triangular limitada pelo menor caibro, se vê que todos os outros pezos são o producto dos conhecidos pela série de numeros impares e porisso a razão das progressões dos pezos será igual ao dobro dos pezos já achados; isto é:

para a progressão que dá os pezos do ripado

$$2 \times 1,15922625 = 2,3184525$$

para a progressão que dá os pezos da telha

$$2 \times 16,77 = 33,54$$

para a progressão que dá os pezos do forro

$$2 \times 3,09127 = 6,18254.$$

Por isto formar-se-ha o quadro seguinte :

*

Designação dos materiaes	Valores dos				
	1. ^a arca	2. ^a arca	3. ^a arca	4. ^a arca	5. ^a arca
Caibros	2.72031760	5.44063520	8 16095280	10.88127040	13.60158800
Ripado	1.15922625	3.47767875	5.79613125	8.11458375	10.43303625
Telha	16 77	50.31	83 85	117.39	150.93
Forro	3.091270	9.273810	15 456350	21.638890	27.821430
Total...	23.74081385	68.50212395	113.26343105	158.02474415	202.78605425

A somma das progressões que formam o quadro tambem está em progressão, como se sabe, e a razão é a somma das razões de todas as progressões componentes; isto é

$$r = 2,7203176 + 2,3184525 + 33,54 + 6,18254 \\ = 44,7613101.$$

Para simplificar os calculos póde substituir-se a progressão achada por outra, cujos valores em numeros inteiros serão

$$\div 23. 68. 113. 158. 203. 248. 293. 338. 383. 428$$

cuja razão é 45 e a somma iguala 2255; isto é, pezo menor do que o que se deduz da hypothese dos valores medios, visto que differe d'aquelle em 33,8918.

Isto posto, reduz-se o problema ao seguinte :

Calcular as dimensões de uma viga apoiada nas extremidades e actuada por forças obliquas, formando um angulo constante com a fibra media d'ella e situadas no plano de symetria da mesma viga. As forças satisfazem ainda ás seguintes condições :

- 1.^o Crescem segundo uma progressão arithmetica dada.
- 2.^o Estão equidistantes entre si.
- 3.^o N'um apoio não actua força alguma mas no outro encontra-se a de valor maximo.

Como as forças se inclinam todas igualmente sobre a viga, são parallelas e portanto facil é achar-lhe a resultante e o ponto de applicação.

pezos para:

6. ^a area	7. ^a area	8. ^a area	9. ^a area	10. ^a area
16.32190560	19.04222320	21.76254080	24.48285840	27.20317600
12.75148875	15.06994125	17.88899375	19.70681625	22.02529875
184.47	218.01	215.55	285.09	318.63
34.003970	40.186510	46.369050	52.551590	58.734130
247.54736435	292.30867445	337.06938455	381.83129465	426.59260475

O valor da resultante é a somma das forças ou 2255 kilos e o ponto d'applicação, seguindo-se o processo graphico de substituir as forças todas por duas, conforme indica o snr. engenheiro Maurice Levy (*Statique graphique*, vol. 1.^o pag. 50) e procurando a resultante d'essas duas acha-se, a contar do apoio inferior, a distancia de 4,625 e pelo calculo encontra-se o valor de 4,609.

Adoptar-se-ha este ultimo valor.

Seguindo uma analyse identica á que indica o snr. engenheiro Collignon (*Traité de mécanique*, 2.^e edition, 2.^o vol., pag. 582), pôde conhecer-se immediatamente a força de reacção horisontal do apoio inferior; isto é:

$$R = \frac{2255 \times \text{projecção horisontal de } 5,59}{2}.$$

Ora o valor da projecção horisontal de 5,^m 59 é

$$\varphi = \frac{5,59 \times \sqrt{7,5^2 - 2,5^2}}{7,5} = 5,^m 277$$

e portanto

$$R = 5949,8175 \text{ seja } 5950 \text{ kilos.}$$

O apoio inferior reage contra as forças que lhe transmite a viga. Chamando S aquella reacção, que pôde decompôr-se em duas ou-

tras, uma horizontal S_x e outra vertical S_y , será S_x igual e opposta á reacção horizontal do apoio superior e portanto

$$S_x = - R = - 5950 \text{ kilos.}$$

A reacção vertical S_y deve equilibrar o pezo e portanto

$$S_y = - P = - 2255 \text{ kilos.}$$

Considerando agora a viga como sujeita a duas forças, uma que lhe é perpendicular e outra que se dirige no sentido longitudinal d'ella, decompôr-se-iam para isso as forças R e P , ficando a viga submettida a uma força longitudinal

$$T = P \times \frac{2,5}{7,5} + R \times \frac{7,08}{7,50} = 6368,5$$

e o momento maximo de flexão (*BRESSE Résistance des matériaux*, 2.^e ed., pag. 89)

$$X^1 = \frac{2255}{2} \times \frac{7,08}{7,5} \times \frac{5,59}{3,75} (7,5 - 5,59) = 3030,418.$$

Aplicando a formula geral de resistencia

$$q = \frac{h \times X^1}{2 l} + \frac{T}{\Omega}$$

no caso de uma viga com 0,33 de esquadria encontra-se

$$q = 564464$$

por metro quadrado.

Passando agora ao calculo do vigamento no caso do perfil completo, supôr-se-hão asnas afastadas uma das outras de 1,^m0 de maneira que cada uma sustentará as cargas seguintes:

2 barrotes com	$0,08 \times 0,11 \times 5,59 \times 553_k =$	54,406352
1 caibro com	$0,08 \times 0,11 \times 5,59 \times 553 =$	27,203176
1 pau de fileira com	$0,2 \times 0,30 \times 1,00 \times 553 =$	33,180000
1 terça com	$0,2 \times 0,30 \times 1,00 \times 553 =$	33,180000
2, ^m 2795 de ripado com um volume por m ² de	$0,30075 \times 553 =$	11,5922625
5, ^m 259 de telha com 60 kilos de pezo por m ²		335,400000
5, ^m 259 de forro de pinho com a espessura de	$0,025 \times 553 =$	77,281750
		572,2435405

Sejam 580 kilos.

Deve ainda ter-se em vista o pezo dos solhos que carregam o tirante e dos estuques que pendem do mesmo tirante.

Passando á averiguação d'esse pezo, sabe-se, em primeiro lugar, que o solho de pinho da terra tem 0,025 de espessura e portanto o pezo d'elle será

$$9,^m2 \times 1,0 \times 0,025 \times 553 = 127,^k19.$$

Os tarugos terão as mesmas dimensões transversaes que a altura dos tirantes, mas suppondo-os n'uma primeira approximação, com 0,33 de esquadria e havendo 7 tarugos, o seu pezo será

$$7 \times 0,33 \times 0,33 \times 1,0 \times 553 = 421,^k552.$$

Seguindo uma analyse identica á de um projecto que elaborei para um edificio para repartições publicas em Aveiro, o pezo do fasqueado para estuque será

$$\frac{9,2}{2} \times 1,00 \times 0,013 \times 553 = 33,^k139$$

e o pezo do estuque por metro quadrado 65,^k4 ou sejam

$$9,2 \times 1,00 \times 65,^k4 = 601,^k68.$$

Escusado é ter em conta o pezo das paredes divisorias, cujo pezo pela analyse feita no projecto já indicado é de 187,^k24 por metro quadrado, pois que se hão de dispôr de modo que não sobrecarreguem os tirantes ficando para tal effeito na prumada das divisorias dos andares inferiores.

Logo o pezo total que sustentaria o tirante seria 1755,^k805.

Mas para que possa aproveitar-se o vão do telhado para arrumações, adoptar-se-ha o typo conhecido pelo nome de armação de tirante levantado (*entrait retroussé* dos francezes) elevando-se este 1,^m50 acima da horisontal do pé das pernas d'asna.

Abstrahe-se assim do pezo dos solhos e estuques, fasquiados e tarugamentos acima calculados.

Isto posto, por meio de formulas conhecidas e raciocinios sabidos, a reacção vertical exercida pelo muro no topo da perna d'asna decompõe-se em duas; uma V de direcção vertical áquella perna d'asna e outra C no sentido d'ella.

O valor da primeira

$$V = 380 \times \frac{9,2}{2 \times 5,59}$$

e como a perna d'asna ha de ter uma secção rectangular vem para
 $R = 600000$

$$\frac{bh^3}{6} = 380 \times 4,6 \times \frac{5,59 \times 1,5}{2,5} \times \frac{1}{5,59} \times \frac{1}{600000}$$

ou simplificando e fazendo as operações

$$bh^3 = 0,016008$$

dando uma esquadria de $0,26 \times 0,24$.

$$bh^3 = 0,016224.$$

Pela consideração do equilibrio entre a reacção vertical do muro, a tracção do tirante e a carga sustentada pela perna d'asna, conclue-se que a tracção exercida sobre o tirante é

$$T = 380 \times \frac{9,2}{4} = 1334 \text{ kilos.}$$

Demais o tirante trabalha tambem á flexão, em resultado do proprio pezo e attribuindo ao pinho o pezo especifico de 553 kilos por metro cubico, como anteriormente se tem convencioado, vem

$$bh = \frac{3 \times 553 \times 9,2^3 \times b}{600000}.$$

Para que o tirante aguente, deve ter uma secção que resista aos esforços de tensão e flexão e aquella sabe-se que é

$$bh = \frac{1334}{600000}.$$

Quanto aos esforços de flexão que hão de, conforme acima se viu, satisfazer á equação

$$bh = \frac{3 \times 553 \times 9,2^3 \times b}{600000}.$$

Sommando portanto os segundos membros das duas equações e simplificando

$$bh = \frac{70208,88}{300000} b + \frac{667}{300000}$$

Atribuindo a b o valor de $\frac{5}{7} h$, vem

$$\begin{aligned} h &= 0,24 \\ b &= 0,18. \end{aligned}$$

O tirante contudo, por causa das samblagens, terá como dimensão vertical o valor acabado de achar.

O calculo do prumo depende de considerar-se o tirante como uma viga apoiada em tres pontos e com dois tramos iguaes.

N'este caso o prumo sustenta os $\frac{5}{8}$ do pezo total do tirante e as pernas d'asna sustentarão os $\frac{3}{8}$ restantes.

Chamando S ao pezo sustentado pelo prumo, vem

$$\begin{aligned} S &= \frac{5}{8} 0,38 \times 0,24 \times 3,68 \times 553 \\ &= 115,99728 \text{ seja } 116 \text{ kilos.} \end{aligned}$$

Como as necessidades da construcção obrigam a dar ao prumo uma dimensão igual á da perna d'asna que com elle se assambla e que essa mesma dimensão se observa na face que fica de esquadria com aquella para ahi se samblarem as escoras, concluir-se-ha que o prumo terá uma dimensão de $0,24 \times 0,24$, embora apenas trabalhe a $4,96$ por centimetro quadrado.

INFLUENCIA DO VENTO

Nos calculos precedentes não se contou com a influencia do vento sobre o telhado.

Poderia contudo applicar-se, como n'um projecto já mencionado, a theoria da pressão mutua dos fluidos e dos solidos no movimento relativo d'estes e que é conhecida pelo nome de resistencia dos fluidos.

Seguir-se-hia uma analyse identica á do problema tractado pelo fal-

lecido snr. engenheiro Bresse (*Hydraulique*, 2.^o edition, pag. 408), limitando-se apenas o calculo a procurar o valor da pressão dynamica

$$\pi \Omega \cos \alpha \frac{U^2}{g}$$

que representa tambem a reacção que um plano exerce sobre a veia fluida.

E' certo que teria que formular-se uma hypothese para o valor de Ω e discuti-la em seguida procedendo assim como para os casos do trabalho de uma roda hydraulica de costado ou roda hydraulica superior.

Tambem poderia substituir-se esta analyse pela que dá o snr. engenheiro Collignon (*Traité de mécanique*, 4.^o vol., pag. 306 e seguintes); mas esse calculo, além de se applicar a superficies animadas de um movimento de rotação, só para pequenas velocidades é que consente o emprego da formula

$$R = A V^2$$

que, de resto, o proprio snr. engenheiro Collignon faz notar que não difere da formula que dá o valor da pressão dynamica senão na substituição da velocidade absoluta U pela velocidade relativa V da veia fluida com relação ao plano.

Poderia usar-se da formula empirica de Hutton

$$R = 0,11 \pi A v^2 (\sin \beta)^\mu$$

em que

R é a pressão dynamica desenvolvida pela corrente aerea

π o pezo do metro cubico d'ar em movimento

A a superficie sobre que incide o fluido

v a velocidade da corrente d'ar

β o angulo por ella formado com a direcção do vento

μ é um expoente que varia com o angulo β e cujo valor se representa por $1,84 \cos \beta$.

Embora o snr. engenheiro Collignon, ao expôr a presente formula aconselhe que se dê uma ligeira inclinação a subir ao eixo motor dos moinhos de vento, a que ella se applica principalmente «por isso que o vento segue á superficie do solo uma direcção levemente descendente» (*Traité de mécanique*, vol. 4.^o, pag. 306) não indica, porém, o valor do angulo formado pela trajectory das mollecúlas fluidas com a horizon-

tal, mas já o snr. engenheiro Maurice Levy para a grandeza mais vulgar d'esse angulo dá o valor de 10° (*Statique graphique*, 2.^o édition, 1.^o vol., pag. 262).

Consequentemente

$$\beta = 15^{\circ} 12' 9'' + 10^{\circ} = 25^{\circ} 12' 9''$$

O valor do pezo do metro cubico d'ar em movimento, que é preciso conhecer para entrar na formula, deduzir-se-hia de condições fornecidas pela barometria e thermometria. Lançando mão dos conhecidos coefficients de Bouvard, por isso que nem as leis de Kaemtz nem as de Möhn dão relações entre a direcção do vento e a pressão barometrica, concluir se-hia que, predominando em Aveiro os ventos do quadrante NW, a pressão barometrica attinge então, segundo Bouvard, o valor de 759,78. Seja o valor normal 760 milimetros.

A relação entre a direcção do vento e a temperatura não sendo conhecida n'esta localidade tomar-se-ha com O. Eisenlöhner 12° para esse valor por ser o mais elevado que aquelle auctor indica para o vento norte.

Com estes dados conclue-se que

$$\pi = 1,^{k}24$$

quando em repouso, havendo que modificar este pezo por meio de um coefficiente que tenha em conta o movimento do fluido.

Depende esse coefficiente das observações da velocidade do vento, que, além das condições meteorologicas, variam tambem conforme as disposições dos terrenos sobre que passam as massas fluidas.

Entrando em linha de conta com essa velocidade, ter-se-hiam todos os elementos para calcular o valor da pressão dynamica do vento, segundo a formula empirica de Hutton.

O snr. engenheiro Maurice Levy propõe para calcular a pressão normal exercida pelo vento (*Statique graphique*, vol. 1.^o, pag. 262), a formula

$$p = 0,113 V.^2 \sin^2 (\alpha + 10)$$

e d'ella deduz uma tabella que, para o caso actual, dá por metro quadrado para a componente vertical q da pressão normal

$$q = 64,^{k}75$$

que augmentaria as cargas calculadas com mais 362 kilos em numeros redondos.

Não convindo, por uma razão de economia entre outras, accrescentar muito mais as dimensões transversaes das peças da armação, com o extremo inferior do prumo ligar-se-hão, por meio de linhas, as extremidades das pernas d'asna.

D'esta maneira o tirante passará a trabalhar tambem á compressão como se fosse composto de duas escoras.

As forças que actuam sobre a armação são :

O pezo total uniformemente distribuido de

$$580k + 362k = 942k$$

As reacções dos apoios da armação.

As forças interiores desenvolvidas para equilibrar as applicadas.

Por uma analyse identica á que precedentemente se fez, o valor da força vertical que actua sobre cada perna d'asna é

$$V = 775,^{k}17$$

O valor do momento de inercia dividido pela distancia da fibra média á fibra mais fatigada isto é $\frac{I}{n}$ será

$$\frac{bh^2}{6} = \frac{0,027199}{6}$$

Dando á viga uma esquadria de $0,31 \times 0,29$

$$bh^2 = 0,027869.$$

O tirante trabalha á tracção e á flexão e portanto deve resistir ás forças d'estas duas ordens.

Para a flexão o tirante está nos casos de uma viga assente em tres apoios equidistantes que, além do pezo proprio, deve sustentar o do pezo do forro, sejam 70 kilos por metro corrente.

Logo

$$\frac{RI}{n} = \frac{70 \times 4,6^2}{8} = 185,^{k}15.$$

O valor da tensão é

$$T = \frac{920 \times 4,6}{2} = 2116 \text{ kilos.}$$

De maneira que se podem diminuir-lhe as dimensões reduzindo-as a $0,20 \times 0,29$.

O prumo tendo as dimensões de $0,14 \times 0,14$ trabalhará a 9489 kilos e as linhas que soffrem uma tensão

$$T = \frac{920 \times 4.60}{\sqrt{4.6^2 + 1.5^2}}$$

quando se lhes der a esquadria de $0,14$ trabalham apenas a $4,494$ sejam $4,45$.

CALCULO DOS VIGAMENTOS PARA COBERTURA
DO EDIFICIO LATERAL DE LESTE

Afastando ainda as asnas de $1,^m$ umas das outras, cada uma sustentará os seguintes pezos:

2 barrotes com	$0,08 \times 0,11 \times \sqrt{20.25} + 4 \times 553 =$	47,982704
1 caibro com	$0,08 \times 0,11 \times 4,93 \times 553 =$	23,991352
1 pau de cumieira	$0,2 \times 0,3 \times 1,00 \times 553 =$	33,180
1 terça com	$0,2 \times 0,3 \times 1,00 \times 553 =$	33,180
$2,^m 247$ de ripado pezando $4,^k 1475$ por $m.^2$		$= 10,244325$
$4,^m 293$ de telha marselheza pesando 60^k por $m.^2$		$= 295,80$
Total . . .		444,378381
Pressão do vento $4,93 \times 64,75$		319,2175
		763,5958

Sejam 800 kilos.

Deve ainda ter-se em vista que do tirante pendem os estuques, cujo pezo por metro quadrado é de $65,^k 4$ dando portanto uma carga de

$$\begin{aligned} 4,^m 25 \text{ ripado a } 4,^k 1475 \text{ por } m.^2 &= 18,66375 \\ 9,^m 20 \text{ de estuque a } 65,^k 4 \text{ por } m.^2 &= 588,6 \\ \text{Total . . .} &= 607,26375 \end{aligned}$$

ou sejam 70 kilos por metro corrente.

A tensão exercida sobre o prumo é, como se sabe pelo theorema dos tres momentos applicado á viga sustentada sobre tres apoios equidistantes

$$2 S = \frac{5}{8} \times 70 \times 9,0 = 393,75$$

seja $2 S = 394$.

O impulso no vertice da armação é -

$$T = (800 + \frac{5}{4} 70 \times 4,5) \frac{9,0}{2 \times 2,0} = 2685, \text{kg}375$$

seja $T = 2686$ kilos.

A compressão produzida pelo pezo sobre a perna d'asna é

$$N = (800 + \frac{5}{4} 70 \times 4,5) \frac{493}{2 \times 2,0} = 1471, \text{k}296875$$

seja $N = 1472$ kilos.

O momento de flexão é para a perna d'asna

$$\frac{RI}{n} = \frac{800 \times 4,5}{8} = 450 \text{ kilos}$$

e para o tirante

$$\frac{RI}{n} = \frac{70 \times 4,5^2}{8} = 177,1875$$

Sejam 178 kilos.

As pernas d'asna tendo de esquadria $0,18 \times 0,16$ trabalharão a 571944 kilos.

O tirante com $0,18 \times 0,13$ trabalhará a 173300.

O prumo tendo que ter de esquadria a menor dimensão achada para a perna d'asna ainda contando o pezo do proprio prumo e o da parte que lhe cabe sustentar do tirante, trabalha muito longe do coeeficiente de segurança.

Para o edificio lateral de W o vão sendo apenas de 7.10 conclue-se que as dimensões acabadas de calcular são mais que sufficientes para a armação que ha de cobril-o.

CALCULO PARA O VIGAMENTO DO PRIMEIRO ANDAR

O afastamento das vigas será de 1.^m20 de eixo a eixo e como se ignora *a priori* o pezo d'ellas visto que vão calcular-se-lhes as dimensões, usar-se-ha da formula seguinte, cuja deducção já foi dada a publico (*Revista de Obras Publicas e Minas*, vol. XIX, pag. 40).

$$\left[\frac{\frac{1}{2} p a + \frac{1}{2} \pi a^2 f(h)}{2 F(h)} \right] h = R$$

na qual p o pezo que a viga tem que sustentar por metro corrente

2 a o comprimento da viga entre os apoios isto é $9,^m 0$
 π o pezo por unidade de volume da madeira a empregar no vi-
 gamento sejam 553 kilos por metro cubico visto empregar-se o pinho
 h a altura da viga.

Como se tracta de secções rectangulares a altura da viga póde li-
 gar-se com a espessura pela formula

$$e = 0,7 h.$$

R é o limite da resistencia á tensão positiva ou negativa sejam 6
 kilos por centimetro quadrado.

$f(h)$ é a expressão geral da secção transversal da viga ou no caso
 presente

$$f(h) = 0,7 h^2.$$

$F(h)$ é a expressão do momento de inercia a qual para um rectan-
 gulo, como no caso actual é,

$$F(h) = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{7}{120} h^4.$$

Para poder trabalhar com a formula resta procurar o valor de p .
 O solho de pinho tem 0,025 de espessura e portanto o seu pezo
 será para cada viga

$$9,^m 0 \times 1,20 \times 0,025 \times 553 = 149,^k 31.$$

Os tarugos afastados de metro em metro pezam todos

$$8,^m 0 \times 1,20 \times 0,30 \times 0,30 \times 553 = 477,^k 792.$$

O fasquiado pezará

$$\frac{9,0}{2} \times 1,20 \times 0,015 \times 553 = 44,^k 793$$

O pezo do estuque por metro quadrado sendo 65,^k 4 será no total

$$9,0 \times 1,20 \times 65,^k 4 = 706,32.$$

O pezo das paredes divisorias, por uma analyse identica á d'um
 projecto acima referido, é por metro quadrado de 188 kilos e os aposen-
 tos que ficam por cima do museu teem que separar-se por paredes

d'essa natureza. A espessura das vigas que sustentam aquellas paredes determinará a das demais do edificio.

Por consequencia haverá vigas que sustentarão paredes divisorias longitudinaes com 5,^m 50 d'altura produzindo um pezo de

$$2 \times 5,50 \times 1,20 \times 188^k = 2481,6.$$

Transversaes com

$$9,00 \times 5,50 \times 1,20 \times 188^k = 11167,2.$$

Logo o pezo a sustentar pelas vigas será por metro corrente 1669.^k69.

Sejam para attender ás sobrecargas 1:800 kilos.

Substituindo os valores na formula, vem

$$70000 h^3 - 3919 h^2 - 4050 = 0.$$

D'onde $h = 0,41$.

Logo a viga terá uma esquadria de $0,41 \times 0,29$.

Se agora se quizer saber a que coefficiente trabalha a viga basta empregar a formula

$$\frac{P l}{4} = \frac{R b h^2}{6}$$

e d'ella se conclue que aquelle coefficiente apenas attinge 4.^{kg}85.

CALCULO DOS VIGAMENTOS PARA COBERTURA DO DEPOSITO DE MADEIRAS.

As asnas afastam-se n'este caso 3,^m 70 para se apoiarem sobre os eixos das pilastras. Cada asna sustenta

2 barrotes com	$0,08 \times 0,11 \times \sqrt{4,4^2 + 2,0^2} \times 553 =$	471,06752
5 caibros com	$0,08 \times 0,11 \times 4,84 \times 553 =$	1177,66880
1 pau de fileira	$0,2 \times 0,3 \times 3,70 \times 553 =$	122,76600
1 terça com	$0,2 \times 0,3 \times 3,70 \times 553 =$	122,76600
4,84 × 3,7 de telha mourisca pesando 140 ^k por m. ²		2507,12000
Pressão do vento, segundo a normal a superficie	$4,84 \times 3,70 \times 64,75 =$	1159,54300
Total . . .		5560,93132

Sejam 5,700 kilos.

O impulso que se transmite como tensão ao tirante é

$$T = 5700 \times \frac{4,4}{2,0} = 12540.$$

A compressão sobre a perna d'asna

$$N = 5700 \times \frac{4,84}{2 \times 2,0} = 6897.$$

O momento de flexão para a perna d'asna

$$R \frac{I}{n} = 5700 \times \frac{4,4}{8} = 3135$$

Uma esquadria de $0,36 \times 0,28$ fará trabalhar a perna d'asna a 586776 kilos por metro quadrado.

Uma esquadria de $0,28 \times 0,20$ para o tirante apenas o fará trabalhar a 223929 kilos.

CALCULO DOS VIGAMENTOS PARA COBERTURA DAS OUTRAS OFFICINAS

As asnas afastam-se n'este caso 2. ^m 20 e cada uma sustenta				
2 barrotes com	0,08	0,11	$\times 4,84$	$\times 553^k = 471,06752$
3 caibros com	0,08	0,11	$\times 4,84$	$\times 553^k = 706,60128$
1 pau de fileira	0,2	0,3	$\times 2,20$	$\times 553^k = 72,99600$
1 terça com	0,2	0,3	$\times 2,20$	$\times 553^k = 72,99600$
$4,84 \times 2,2$ de telha mourisca pesando $1,40^k$ por m. ²				$= 1490,72000$
Pressão do vento $4,84 \times 2,2 \times 64,475$				$= 689,45800$
Total . . .				<u>3503,83880</u>

Sejam 3800 kilos. O impulso T é

$$T = 3800 \times \frac{4,4}{2} = 8360^k$$

A compressão

$$N = 3800 \times \frac{4,84}{2 \times 2,0} = 4598^k$$

O momento de flexão para a perna d'asna

$$R \frac{I}{n} = \frac{3800 \times 4,4}{8} = 2090^k$$

Uma perna d'asna com $0,24 \times 0,32$ trabalha a 570124 kilos.

Um tirante com $0,24 \times 0,17$ trabalha a 204902 kilos.

Consagrar todas as forças reaes ao serviço de todos.

E. LITTRÉ. — *Conservation, Révolution et Positivisme.*

VII

As despesas a fazer com a execução d'este projecto constam dos capitulos seguintes :

Excavações	35\$430
Alvenaria a demolir	2\$261
Alvenaria a construir	2.007\$432
Cantaria e mezas para aquarios	113\$100
Emboço guarnecimento, calação, enchimento de fectos e estuques	478\$946
Canalisações de grés e ferro	190\$239
Cobertura do edificio	655\$458
Carpinteria	4.587\$521
Serralheria	120\$853
Pintura	485\$866
Obras accessorias (viveiro de madeira, deposito de madeiras, casas do ferramenteiro, das forjas, officina de marinho e vedação de madeira nas novas officinas para as obras da barra d'Aveiro	3.683\$760
Obras complementares (viveiro do laboratorio com suas escadas d'accessão, vedação de madeira ao longo das mottas e estrada e eclusa para renovação d'agua e entrada de peixe, machinas de vapor, de compressão d'ar, bomba de elevação d'agua, dynamos eapparelhos de illuminação electrica	3.639\$126
Total	16.000\$000

No fim do segundo capitulo d'esta memoria, ao tractar-se do preço que deveria custar o laboratorio de Aveiro, concluiu-se que deveria exceder-se a quantia de seis contos de réis pelo facto de se reservar n'este estabelecimento logares especiaes para os estudos oceanographicos.

No quarto capitulo demonstrou-se que não devia contar-se com a verba constante do capitulo do orçamento denominado obras complementares e da mesma maneira se deve proceder com a importancia das obras accessorias com que o laboratorio maritimo não tem relação alguma.

D'esta maneira o custo d'este será apenas de 8.677\$111 réis, o que, ao juro de 6 % ao anno se amortisaria em 20 annos pagando-se annuidades de 756\$518 réis.

Para a totalidade do orçamento a annuidade seria, ainda ao mesmo juro e no mesmo prazo, de 1.394\$987 réis.

No quarto capitulo d'este trabalho indicou-se porém o meio de crear receita que amp'lamente compensa todas as obras projectadas, pois que ainda restaria um saldo de 13.402\$120 réis.

A area occupada pelo edificio para laboratorio maritimo e oceanographico é de 877.^m28 contando n'esta superficie á que se destina para habitações particulares no primeiro andar. Cada metro superficial de caza fica portanto pela quantia de 98891 réis, preço modesto ainda para uma habitação.

Ao terminar este trabalho, que tentei tomar tão impessoal quanto possivel, seja-me permitido recordar estas phrases de um grande mathematico que foi um grande philosopho. «A igualdade da instrucção que póde esperar-se que se attingirá, mas que deve bastar, é aquella que exclue toda a dependencia quer voluntaria quer forçada.

No estado actual dos conhecimentos humanos indicaremos os meios faceis de abranger esse alvo mesmo para aquellas que só podem consagrar ao estudo um curto numero dos seus primeiros annos e no resto da sua vida algumas horas vagas.

Mostraremos que por uma feliz escolha dos proprios conhecimentos e dos methodos de os ensinar se póde doutrinar todo um povo em tudo aquillo que cada homem carece de saber para a economia domestica, para a administração dos seus negocios, para o livre desenvolvimento da sua industria e das suas faculdades para conhecer os seus direitos, defendel-os e exercel-os, para se instruir nos seus deveres e bem cumpril-os; para julgar as suas acções e as dos outros segundo os seus proprios conhecimentos e não ser estranho a nenhum dos sentimentos elevados ou delicados que honram a natureza humana; para não depender cegamente d'aquelles a quem é obrigado a confiar o cuidado dos seus negocios ou o exercicio dos seus direitos; para ficar em estado de

os escolher e vigiar; para não ser a victima d'aquelles erros populares que atormentam a vida com temores supersticiosos e esperanças chimericas; para defender-se dos preconceitos só com as forças da razão, em fim, para escapar ao prestigio do charlatanismo que fabricaria armadilhas contra a sua fortuna, a sua saude, a liberdade das suas opiniões e da sua consciencia a pretexto de enriquecel-o, cural-o e salval-o... Evidenciaremos tudo quanto uma applicação mais geral, mais philosophica, das sciencias do calculo a todos os conhecimentos humanos deve augmentar-lhes a extensão, a exactidão, a unidade no conjuncto systematico d'estes conhecimentos. Faremos notar de que maneira em cada paiz, uma instrucção mais universal dando a maior numero de homens os conhecimentos elementares que podem inspirar-lhes não só o gosto de um genero d'estudo, como a facilidade de o fazer progredir, se juntará áquella esperanza ⁽¹⁾; de que modo esta augmentará ainda se uma abastança mais geral consentir a maior numero de individuos que se entreguem a estas occupações por isso que effectivamente, a custo nos paizes mais esclarecidos, a quinquagesima parte d'aquelles a quem a natureza concedeu talento recebem a precisa instrucção para o desenvolver e, d'esta arte, o numero de homens destinados a fazer recuar os limites da sciencia por meio das suas descobertas deve então crescer n'esta mesma progressão. Mostraremos de que maneira esta igualdade de instrucção e aquella que deve estabelecer-se entre as diversas nações accelerariam a marcha da sciencia cujos progressos dependem de observações em maior numero repetidas, em mais vasto territorio espalhadas, apontaremos tudo quanto d'ahi terão que esperar a mineralogia, a botanica, a zoologia e a meteorologia; em uma palavra que enorme desproporção ha para estas sciencias, entre a fraqueza dos meios que já nos conduziram a tantas verdades uteis e a grandeza d'aquelles que o homem então poderia empregar. Exporemos quanto nas proprias sciencias, em que as descobertas são o unico premio da meditação, a vantagem de serem cultivadas por maior numero de homens ainda póde contribuir para o progresso d'ellas pelo aperfeiçoamento dos detalhes que se mostram por si á simples reflexão e que não exigem aquella energia cerebral de que necessitam os inventores» ⁽²⁾.

Em esboço ficou desgraçadamente o vastissimo programma traçado pelo marquez de Condorcet nos fins do seculo passado; mas se ainda a humanidade está longe da perfectibilidade que para ella previa aquelle

(1) de que a sciencia se não esgota.

(2) Vid. Condorcet. — *Esquisse d'un tableau historique des Progrès de l'esprit humain* in *Bibliothèque National*, 37.º volume, pag. 71, 76 e seguintes.

sabio, as sciencias naturaes já começam a ter uma cultura, que de cada vez se tornará mais intensa. Por isso, ao emprehender e executar este trabalho, tentei contribuir com um modestissimo *a perfeiçoamento de detalhe* para os estudos oceanographicos em Portugal.

Possa realisar o que ahi fica em projecto e julgarei ter justificado por esta vez a epigraphe do presente capitulo d'esta memoria.

Aveiro, 1 de junho de 1893.

J. M. DE MELLO DE MATTOS

Engenheiro.

bibRIA

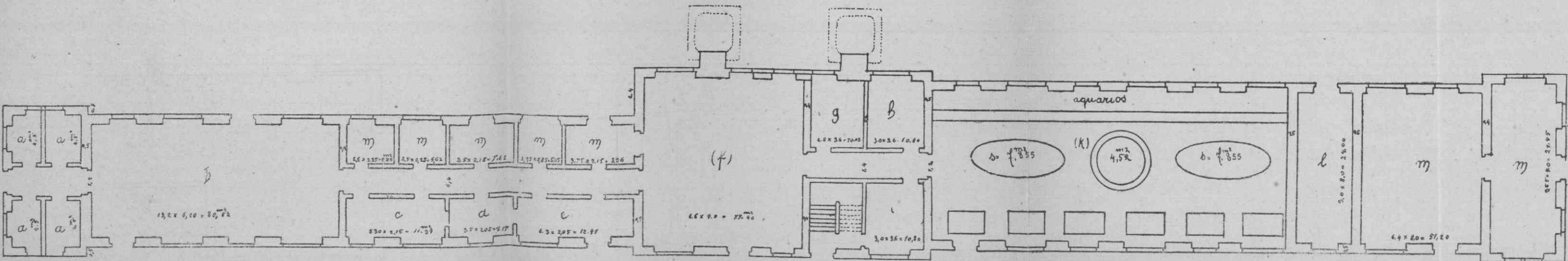
Laboratorio Maritimo de Aveiro

$\frac{1}{2}$ ALÇADO

REVISTA DE SCIENCIAS NATURAES E SOCIAES, n.º 11—1894.



PLANTA DO ANDAR TERREO ESCALA 0^m,005 p. M



LEGENDA

- a—Salas para investigações particulares.
- b—Sala d'estudo.
- c—Laboratorio de physica e chimica.
- d—Gabinete dos chefes dos laboratorios.
- e—Laboratorio oceanographico.
- f—Museu e bibliotheca.
- g—Gabinete do director.
- h—Gabinete do preparador.
- i—Contabilidade e archivo.
- k—Sala dos aquarios, tanques e mezas.
- l—Casa das machinas.
- m—Arrecadações.