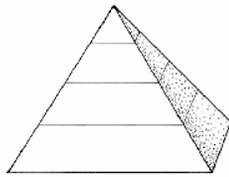
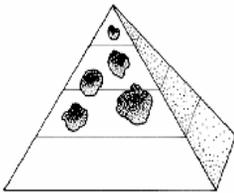


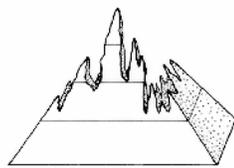
Ecologia Trófica



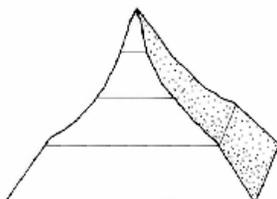
Ecossistema inexplorado



Gestão de um stock monoespecífico



Ausência de gestão



Ecossistema gerido

O maior conjunto de tabelas na FishBase está relacionado com a ecologia trófica dos peixes e contém informação sobre o habitat, alimentação, consumo de alimento, composição da dieta e predadores das várias espécies de peixes. A tabela ECOLOGIA Froese *et al* (1992) apresenta também a tolerância ambiental e comportamento, mas apenas foram encontrados alguns dados padronizados. Essa informação está acessível no campo **Notas** da tabela ESPÉCIES.

A informação sobre a ecologia trófica está organizada da seguinte forma:

- a tabela ECOLOGIA apresenta informação sobre o ambiente. ex: massa de água em que a espécie habita e os seus hábitos alimentares (compreendidos os níveis tróficos);
- a tabela ALIMENTO representa os itens alimentares que foram encontrados nos estômagos, ou que é sabido que a espécie ingere;
- a tabela DIETA apresenta as percentagens (em peso ou volume) com que os diferentes itens alimentares contribuem para o bolo alimentar da espécie;
- a tabela RAÇÃO apresenta o consumo diário de alimento por peso total do peixe amostrado, assim como os parâmetros relacionados;
- a tabela POPQB apresenta o consumo de alimento (Q) por unidade de biomassa (B) de uma população de peixes, e os parâmetros de dinâmica populacional utilizados no seu cálculo;
- a tabela PREDADOR apresenta a percentagem (quando disponível) de uma espécie de peixe na dieta de uma espécie predadora, ou grupo de predadores.

Uma estrutura com vários níveis foi criada para estas tabelas. Os alimentos são descritos sucessivamente com mais pormenor, desde o campo **Alimentos I** (campo de escolha múltipla com 6 tipos principais de alimento), ao campo **Alimentos III** (55 tipos de alimento), e um

campo intermediário **Alimentos II** (22 tipos de alimento), e ao campo. Esta estrutura permite introduzir informação sobre um dado alimento (e.g., nome da espécie ingerida) e distingue estádios (tanto para animais como para plantas). A tabela ALIMENTO fornece mais informação sobre esta estrutura, bem como sobre os níveis tróficos atribuídos aos diversos itens em Alimento I, II e III (ver a tabela ALIMENTO, neste volume) os quais podem ser utilizados para estimar níveis tróficos para peixes cuja dieta é conhecida.

Sabemos que estas tabelas, descritas em grande detalhe podem parecer arbitrárias. No entanto, como toda a estrutura da FishBase, elas provêm de sucessivos melhoramentos, resultantes de tentativas de integração de dados de inúmeros estudos. Sentimos que estas tabelas estão prontas na sua presente forma, e acomodarão numerosas entradas que pretendemos adicionar.

Caixa 19. A modelação utilizando o modelo Ecopath e a FishBase.

Desenvolvida no princípio dos anos 80 por J.J. Polovina e colaboradores do Laboratório NMFS em Honolulu, e aplicada inicialmente a um sistema de recife de coral no Norte do Havai (Polovina 1984), a abordagem Ecopath para a construção e análise de modelos tróficos de transferência de massa foi de seguida aprofundada por outros autores. Foi alargada para incluir uma maior variedade de rotinas analíticas e aplicada a uma variedade de sistemas (Christensen & Pauly 1992, 1993; Pauly & Christensen 1993; Christensen & Pauly 1995; Pauly 1997). O modelo Ecopath engloba as seguintes etapas:

1. Definir a zona (ecossistema), o período e os grupos funcionais (i.e., as “caixas” ou variáveis de estado) que vão ser incluídos no modelo. Estas definições dependem sobretudo da quantidade de dados disponíveis;
2. Para cada grupo funcional **i**, obter estimativas preliminares de todos os parâmetros, excepto um, da equação principal do Ecopath: $B_i \cdot (P/B)_i \cdot EE_i = Y_i + \sum B_j \cdot (Q/B)_j \cdot DC_{ij}$, onde **B_i** e **B_j** representam as biomassas de **i** e dos seus consumidores **j**, respectivamente; **P/B_i** a taxa produção/biomassa (i.e., a mortalidade de **i** (Allen 1971); **EE_i** a fracção da produção de **i** ($P = B_i(P/B)$) que é consumida dentro do sistema; **Y_i** as capturas de pesca; **Q/B_j** o consumo relativo de alimento; e onde **DC_{ij}** exprime a fracção de **i** na dieta de **j**;
3. Utilizar as várias rotinas do Ecopath para resolver o sistema de equações lineares em (2) para todo o sistema; e
4. Utilizar a rede de fluxos definida por este sistema de equações para determinar (ver Caixa 16) eficiências de transferência entre níveis tróficos, índices de selecção de nichos, estimativas da mortalidade natural (veja tabela “POPCRESCIMENTO”, neste volume), etc.

O modelo Ecopath e a Fishbase têm várias características em comum: o objectivo de colmatar as lacunas existentes entre a biologia das pescas e as disciplinas com ela relacionadas; a sua grande acessibilidade; uma vasta rede utilizadores e colaboradores; e, através destes, a criação de padrões para as suas respectivas disciplinas, modelação de ecossistemas no caso da Ecopath e Ictiologia aplicada no caso da Fishbase.

Contudo, as relações entre Ecopath e FishBase não ficam por aqui. Por exemplo, os níveis tróficos agora incorporados na Fishbase, e a rotina analítica que os liga às Capturas FAO são obtidos a partir de aplicações Ecopath (c.f. Pauly & Christensen 1995). Pelo contrário, as entradas da tabela ECOLOGIA TRÓFICA são destinadas em grande medida a ajudar os utilizadores Ecopath a obter estimativas

preliminares dos parâmetros Q/B e DC do sistema de equações 2, enquanto que os valores de M na tabela POPCRESCIMENTO fornecem estimativas de P/B para *stocks* inexplorados. Uma rotina foi incorporada na Fishbase (ver Relatórios, Miscelânea, parâmetros Ecopath) que junta estes parâmetros para uma região dada.

As sugestões dos leitores sobre estes tópicos podem ser enviadas para a FishBase (fishbase@cgiart.org), ou para Villy Christensen (villy@fisheries.com) que mantém o programa Ecopath. Ver também a *homepage* do site da Ecopath (<http://www.ecopath.org>), onde se pode actualizar o Ecopath e encontrar informações sobre a sua aplicação e a sua difusão.

Referências

- Allen, K.R. 1971. Relation between biomass and production. *J. Fish. Res. Board Can.* 28: 1573-1881
- Christensen, V. and D. Pauly. 1992. Ecopath II - a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. *Ecol. Modelling* 61(3/4):169-185.
- Christensen, V. and D. Pauly, Editors. 1993. Trophic Models of Aquatic Ecosystems. *ICLARM Conf. Proc.* 26, 390 p.
- Christensen, V. and D. Pauly. 1995. Fish production, catches and the carrying capacity of the world oceans. *Naga, ICLARM Q.* 18(3):34-40.
- Pauly, D. 1997. *Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques*. Collection Polytech. Cépaduès Editions, Toulouse, 288p.
- Pauly, D. and V. Christensen. 1993. Stratified models of large marine ecosystems: a general approach and an application to the South China Sea, p. 148-174. In K. Sherman, L.M. Alexander and B.D. Gold (eds.) *Large marine ecosystems: stress, mitigation and sustainability*. AAAS Publication, Washington, DC. 376 p.
- Pauly, D. and V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374:255-257.
- Polovina, J.J. 1984. Model of a coral reef ecosystem. I. The Ecopath model and its application to French Frigate Shoals. *Coral Reefs* 3(1):1-11.

Daniel Pauly e Villy Christensen

Agradecimentos

Um muito obrigado a Pascualita Sa-a pelas proveitosas sugestões de melhoramento da tabela DIETA, e a R. Froese pelo seu interesse pela ecologia trófica como um componente da FishBase.

Referência

Froese, R.; M.L.D. Palomares; D. Pauly, 1992. Draft user's manual of FishBase, a biological database on fish (ver. 1.0). *ICLARM Software* 7, pag. var.

Maria Lourdes D. Palomares e Daniel Pauly

A tabela ECOLOGIA

A parte principal desta tabela define os habitats e consiste essencialmente em campos de escolha sim/não, indicativos das preferências ambientais das espécies. Esta standardização categorial estrita resume um extenso texto descritivo sobre as espécies encontradas nos diferentes tipos de ambiente, e torna esses dados descritivos acessíveis a requisitos rigorosos.

Campos

Os habitats estão divididos consoante os tipos de salinidade e indicada por campos de escolha sim/não. Para a água doce estão listados **rios, lagos e cavernas**. O último campo desta linha está relacionado com as

cavernas e é SIM quando a espécie em questão é exclusivamente cavernícola.

Águas salobras reúne os **estuários, lagoas e mares salobros**, o que inclui a foz dos rios. A última categoria, água salgada, está dividida entre as zonas “*inshore*” (**intertidal**) e “*offshore*” (**marinha**). As outras subdivisões referem-se ao tipo de substrato na zona intermareal, móvel (areia, lama e argilas) e substrato rochoso.

As águas marinhas estão categorizadas em função da sua distância à costa em província oceânica e província nerítica, do tipo de substrato (móveis, rochosos), da colonização do substrato (recifes de coral, pradarias submarinas de fanerogâmicas, florestas submarinas de macroalgas. Um campo **mangais** agrupa estes habitats que podem ser banhados por águas de diferentes salinidades. Também a zona climato-geográfica preferencial da espécie é indicada de entre as seguintes escolhas: tropical, subtropical, temperada, boreal, austral, profundidade e altitude.

Ainda não estamos satisfeitos com estas classificações que nos parecem simples, mas que não são suficientemente operacionais, ao ponto de impedir escolhas claras para numerosas espécies. Esperamos sugestões para abordagens ainda mais simples, e portanto mais rigorosas para classificar os habitats aquáticos.

A próxima secção apresenta informação geral sobre os hábitos alimentares da espécie. O campo alimento principal refere-se ao tipo de alimento consumido principalmente de entre os seis alimentos seguintes: detritos; plantas; zoobentos; zooplâncton; necton; outro. O item “outro” é escolhido quando o tipo de alimento principal não está dentro das escolhas disponíveis. O item específico estará indicado no campo NOTAS.

Os peixes estão classificados pelo tipo de alimentação

O tipo de alimentação dá uma ideia geral do nível trófico ocupado pela espécie na teia trófica (veja a Caixa 20) de entre as seguintes escolhas: principalmente carnívoro, omnívoro, principalmente herbívoro. Assim um consumidor primário é principalmente herbívoro, enquanto que um consumidor secundário, terciário, etc, são maioritariamente

carnívoros. Peixes que são parcialmente carnívoros e herbívoros estão classificados como omnívoros.

Caixa 20. A herbivoria, um fenómeno das baixas latitudes.

A tabela ECOLOGIA utiliza um campo de escolha múltipla para definir os nichos tróficos dos peixes e a “herbivoria” é uma dessas escolhas. Do mesmo modo, um valor de 2 no campo “troph” (troph -2 s.e. ≤ 2) da tabela ECOLOGIA indica herbivoria.

A figura 29 tira partido desta informação e apresenta um histograma das percentagens de peixes herbívoros, por intervalos de 10° de latitude. Ela ilustra o facto das espécies herbívoras de peixes serem bastante mais frequentes nas latitudes baixas do que nas elevadas, apesar da sua percentagem total entre os peixes ser pequena (>1,1%). Ambos os fenómenos, o pequeno número de herbívoros e a sua preferência pelas latitudes tropicais, podem ser explicados pela dificuldade que a maioria dos peixes tem em estabelecer e manter, ao longo do tempo, e após lutar pelo alimento, os valores de pH necessários à digestão de material vegetal, especialmente em temperaturas baixas.

O símbolo “◊” antes de 1,1% faz referência ao facto do tipo de alimentação ainda não está completo para todas as espécies e que o valor por defeito é **principalmente carnívoro**. Mesmo assim, quando este campo estiver completo para todas as espécies, espera-se que o número total de espécies herbívoras permaneça abaixo de 2% e que o pico nas baixas latitudes se mantenha.

Daniel Pauly

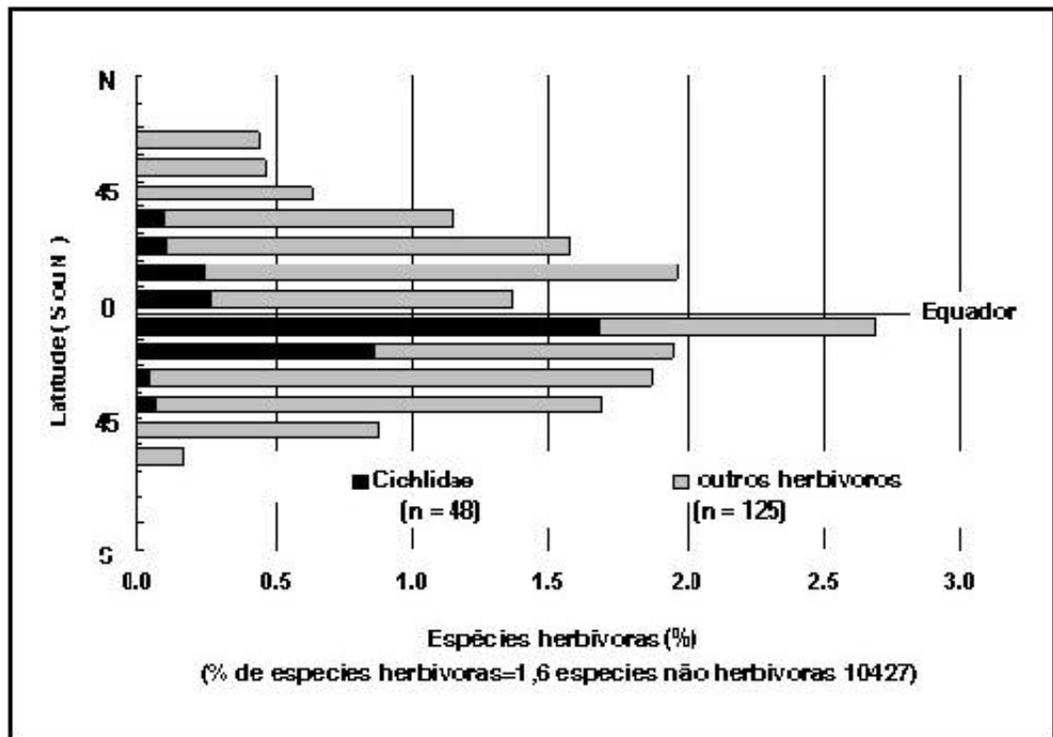


Fig. 29. Percentagem de espécies herbívoras da família Cichlidae e outros peixes, por latitude. Consulte a Caixa 20.

Outro importante atributo dos peixes incluído na tabela ECOLOGIA é o nível trófico (aqui abreviado para “troph”), que define a sua posição dentro da cadeia alimentar (ver caixa 21). Os *trophs* podem ser estimados

utilizando vários métodos. A tabela ECOLOGIA tem dois campos para entradas de trophs e dos seus erros padrão: um para estimativas Ecopath (ver Caixa 19), e o outro para entradas da tabela dieta. Em ambos os casos as entradas corresponderão ao valor disponível, ou à mediana de um número de valores. As estimativas incluídas na tabela ECOLOGIA pertencem a juvenis/adultos ou adultos desde que não haja outra indicação. Um gráfico (Fig. 30) pode ser mostrado para ilustrar a relação do “troph” médio em função do comprimento total dos peixes.

Caixa 21. Níveis tróficos dos peixes.

Os níveis tróficos (aqui abreviados para “troph”, para evitar sobreposições com “TL”, utilizado para comprimento total) indicam onde operam os peixes e outros organismos nas suas cadeias alimentares. Ao contrário das contagens dos raios das barbatanas dorsais, os “trophs” não são atributos do organismo que possam ser categorizados, mas antes *interacções* com outros organismos. Assim, para estimar trophs de um peixe, devemos considerar tanto a composição da dieta, como os níveis tróficos dos alimentos. O “troph” de um determinado grupo de peixes (indivíduos, populações, espécies) é estimado de

$$\text{Troph} = 1 + \text{nível trófico médio dos alimentos} \quad \dots 1)$$

Onde a contribuição dos diferentes alimentos é tida em consideração na média.

De acordo com a convenção estabelecida nos anos 60 pelo Programa Biológico Internacional, o nível trófico 1 é atribuído aos produtores primários e detritos (incluindo bactérias associadas) (Matthews 1993).

Assim, por exemplo a anchova, cuja dieta consiste de 50% de fitoplâncton (troph = 1) e 50% de zooplâncton herbívoro (troph = 2) teria um troph de 2.5. Este valor é uma fracção estimada que difere conceptual e numericamente dos valores integrados, que são muitas vezes assumidos para níveis tróficos mais elevados, e que pensamos serem demasiado imprecisos e pouco rigorosos para serem úteis em qualquer tipo de análises.

Um omnívoro é uma “espécie que se alimenta de mais do que um nível trófico” (Pimm 1982). Assim, um índice de omnivoria (O.I.) pode ser obtido a partir da variabilidade de níveis dos grupos alimentares de um consumidor. O O.I. assume o valor zero quando a alimentação ocorre ao mesmo nível e aumenta com a variedade de níveis dos alimentos.

Estão incorporadas rotinas para estimar trophs e valores O.I. no Ecopath software, que tem sido aplicado a um grande número de ecossistemas (c.f. Pauly & Christensen 1995; Pauly *et al.* 1998 e Caixa 18). Kline & Pauly(1998) mostraram que os valores de “troph” estimados pelo Ecopath correspondiam exactamente aos baseados nos rácios de isótopos estáveis.

Existem uma série de estimativas disponíveis para uma grande variedade de *taxa*, especialmente para invertebrados, peixes, mamíferos marinhos e outros grupos abrangidos pelas estatísticas FAO, que agora se encontram incluídos na FishBase.

A dieta descrita na FishBase, para muitas espécies de peixes, também permite a estimativa de níveis tróficos. Os “trophs” das presas, necessários para obter esta estimativa, são dados numa sub-tabela da tabela ALIMENTO.

É antecipado que as análises da FishBase baseadas em “trophs” tentam combinar estimativas de um grande número de grupos (como, por exemplo nas análises ilustradas a figura 4), pelo que imprecisões nalgumas estimativas sejam compensadas. Para abordagens mais rigorosas destas incertezas, são mostrados os erros padrão para a maioria da estimativas de trophs, baseados em $s.e. = \sqrt{O.I.}$, onde O.I. é o índice de omnivoria apresentado acima.

Referências

- Kline, T. & D. Pauly . 1998. Cross-validation of trophic level estimates from a mass-balance model of Prince William Sound using $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ data, p. 693-702. *In* Fishery stock assessment models. Alaska Sea Grant College Program. AK-SG-98-01.
- Mathews, C.P. 1993. Productivity and energy flows at all trophic levels in the River Thames, England : Mark 2, p. 161-171. *In* V. Christensen & D. Pauly (éds.). Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26, 390 p.
- Pauly, D. & V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374 : 255-257.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese & F. Torres, Jr. 1998. Fishing down the food webs. *Science* 279 : 860-863.
- Pimm, S. 1982. Food webs. Chapman & Hall, London & New York. 219 p.

Daniel Pauly e Villy Christensen

Outra informação importante, disponível nesta secção, é o **tipo de alimentação**. As escolhas aqui incluídas consideram os hábitos alimentares dos peixes em diferentes zonas da coluna de água. A maior parte das espécies pelágicas ou são predadores (macrofauna caçadora) na coluna de água, filtradores de plâncton quando nadam perto da superfície, ou alimentando-se selectivamente de plâncton.

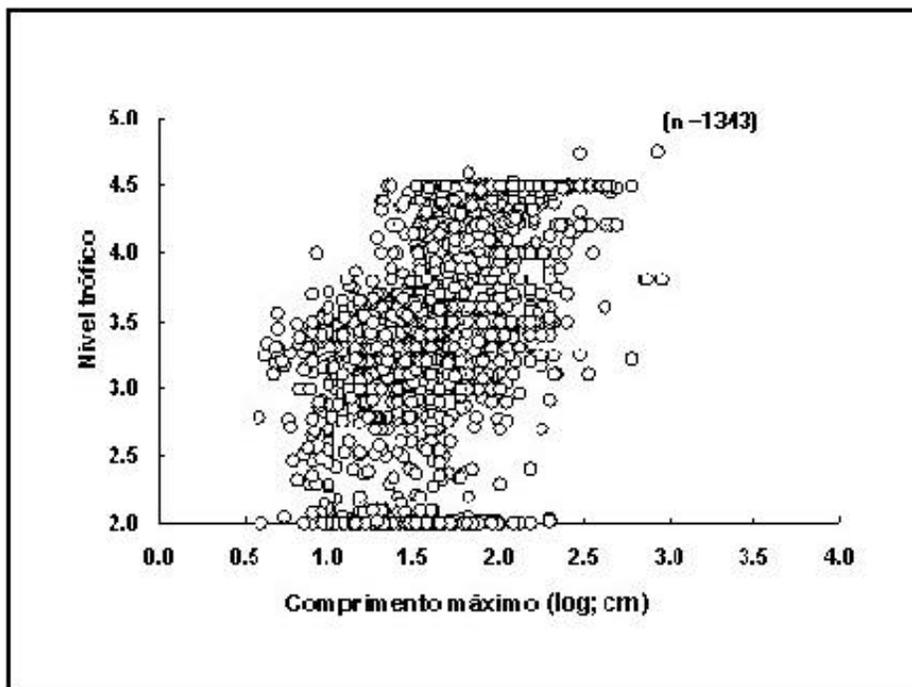


Fig. 30. Relação entre o nível trófico e comprimento máximo dos peixes. De notar que o declive positivo indica que as espécies maiores têm tendência a serem mais piscívoras que as menores.

Como chegar lá

Chega-se à tabela ECOLOGIA clicando no botão **Ecologia** na tabela ESPÉCIES. O gráfico da figura 25 [troph = f(L_{max})] está acessível na tabela ECOLOGIA ou na janela GRÁFICOS.

Maria Lourdes D. Palomares

A tabela ALIMENTO

A tabela ALIMENTO faz uma lista de todos os itens alimentares conhecidos que são consumidos por uma determinada espécie de peixe. Se clicar nos botões activos em **Alimento II**, na tabela ALIMENTO, obterá uma lista de alimentos. Incluído nesta tabela estão os campos **Grupo Alimentar; Nome Do Alimento; Estado/Parte; Frequência** do item alimentar e o campo **Notas**.

Caixa 22. Hierarquia dos alimentos.		
Para padronizar os campos das tabelas de ecologia trófica da FishBase foi criada uma hierarquia de alimentos. As escolhas vão desde Alimento I (6 escolhas, caracteres a bold), via Alimento II (22 escolhas, caracteres romanos), até Alimento III (55 escolhas, caracteres em <i>itálico</i>). A hierarquia é a seguinte:		
Alimento I	Alimento II	Alimento III
detritos	detritos	<i>carcaças; detritos</i>
plantas	fitoplâncton	<i>cianofíceas; dinoflagelados; diatomáceas; algas verdes n.i./outro fitoplâncton</i>
	outras plantas	<i>algas bentónicas/plantas aquáticas; perifíton; plantas terrestres</i>
zoobentos	esponjas/tunicados	<i>esponjas; ascídias</i>
	cnidários	<i>corais-duros; n.i./outros pólipos</i>
	vermes	<i>poliquetas; não-anelídeos; n.i./outros anelídeos</i>
	moluscos	<i>quítones; bivalves; gastrópodes; polvos; n.i./outros moluscos</i>
	crustáceos bentónicos	<i>ostracodes; copépodes bentónicos; isópodes; anfípodes; estomatópodes; camarões; lagostas; carangueijos; n.i./outros crustáceos bentónicos</i>
	insectos	<i>insectos</i>
	equinodermes	<i>estrelas-do-mar; ouriços; holotúrias; n.i./outros equinodermes</i>
	outros invertebrados	
	bentónicos	<i>n.i./other benthic invertebrates</i>
	zooplâncton	cifozoários/hidróides
crustáceos planctónicos		<i>copépodes planctónicos; cladóceros, misidáceos; eufausiáceos; n.i./outros crustáceos planctónicos</i>
outros invertebrados planctónicos		<i>n.i./ outros invertebrados planctónicos</i>
peixes (estádios primordiais)		<i>ovos de peixes/larvas</i>
nécton	cefalópodes	<i>lulas/chocos</i>
	peixes ósseos	<i>peixes ósseos</i>
		<i>n.i./outros peixes</i>

outros	anfíbios e répteis <i>répteis</i>	<i>salamandras/tritões; rãs/sapos; tartarugas;n.i./outros</i>
	aves	<i>aves marinhas; costeiras; n.i./outras aves</i>
	mamíferos	<i>golfinhos; pinípedes; n.i./outros mamíferos</i>
	outros	<i>outros</i>

A tabela ALIMENTO pode ser consultada para ver os níveis tróficos atribuídos a estes vários grupos.

Maria Lourdes D. Palomares, Pascualita Sa-a e Daniel Pauly

Os itens alimentares reflectem as relações predador/presa

A informação contida nesta tabela é útil para determinar as relações presa/predador entre os peixes. Uma compilação dos diferentes itens alimentares consumidos pelos peixes pode eventualmente resultar na identificação das preferências alimentares das várias espécies de peixes (ver Caixa 21).

Fontes

Foram utilizadas mais de 400 referências para os itens alimentares, que incluem: Hiatt & Strasburg (1960), Randall (1967), Scott & Crossman (1973), Allen (1985), Randall (1985), Whitehead (1985), Hickley & Bailey (1987), Maitland & Campbell (1992) e Sierra *et al.* (1994).

A verificação de mais de 6600 registos no quadro ALIMENTO relativos a mais de 1500 espécies foi realizada através da verificação da classificação taxionómica dos itens alimentares. Devido a alguns grupos animais utilizarem alimento que ocupa vários habitats, antecipa-se aqui que irão surgir algumas inconsistências na classificação funcional de certos itens alimentares; um exemplo disto são os copépodes ciclopóides, que, caso não seja especificado pode incluir formas planctónicas ou bentónicas. Nestes casos, o grupo funcional do item alimentar será deduzido pelo habitat e comportamento da espécie de peixe que o consome.

Campos

Para padronizar as entradas da tabela ALIMENTO e das outras tabelas relacionadas com ecologia trófica, foi criada uma estrutura hierárquica com três níveis de precisão (**Alimento I**, **Alimento II** e **Alimento III**) (Caixa 21). Se clicar duas vezes em qualquer dos botões activos em **Alimento I**, na tabela ALIMENTO, tem acesso aos níveis inferiores desta estrutura. Isto irá abrir a tabela Alimento que mostra as estimativas de **Trophs** (+/- 1 s.e.) para cada nível, e que permite o cálculo dos níveis tróficos para peixes cuja dieta é conhecida (veja

a tabela DIETA, neste volume). As fontes bibliográficas utilizadas para estas estimativas são dadas no campo **Referências** e no campo **Notas** são fornecidas informações adicionais. É indicado se o **troph** foi calculado utilizando os trophs de outros grupos e, neste caso, não é especificada nenhuma fonte bibliográfica.

Se clicar nos botões activos em **Alimento II**, na tabela ALIMENTO, obterá uma lista de alimentos. Se clicar duas vezes sobre um destes alimentos, abrirá a tabela Tipo de alimentação, com a informação sobre o **Alimento III** apresentada através dos seguintes campos:

Grupo de alimento: refere-se à família (ou ordem de grupo maior) ou nome comum do item alimentar;

Nome de alimento: (texto) refere-se ao nome científico do item alimentar;

Frequência: refere-se à percentagem de espécimes contidos no item alimentar, como percentagem e como escolha, i.e., raro (1-5%); comum (6-20%); muito comum (21-50%); dominante (>50%) (veja a discussão na tabela DIETA);

Estado ou parte da presa: campo que define em que estado o alimento foi consumido. São fornecidas escolhas apropriadas da seguinte lista: ovos, larvas/pupas, juvenis/recrutas, juvenis/adultos, adultos, n.i/outros (para alimento animal); e raízes, caules, folhas, frutos/sementes; n.i/outros (para alimentos vegetais);

Estado do Predador: campo que se refere ao estado do peixe que consumiu os itens acima mencionados, com as seguintes escolhas: larvas, juvenis/recrutas, juvenis/adultos (utilizado como default), adultos;

Notas: refere-se aos itens alimentares que não podem ser classificados em nenhuma das outras escolhas, e que podem ter comentários relacionados com o item alimentar, ex. tamanho, sexo, idade, etc.

Como chegar lá

Chega-se à tabela ALIMENTO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Ecologia Trófica** na tabela BIOLOGIA e no botão **Alimento** na tabela ECOLOGIA TRÓFICA. Clique duas vezes no botão **Alimento I** para abrir a tabela ALIMENTO. Chega-se à janela Tipo de alimentação clicando nos botões **Alimento II** activos na janela ALIMENTO.

Referências

- Allen, G.R. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop. 6(125) : 208 p.
- Hiatt, R.W. & D.W. Strasburg. 1960. Ecological relationships of the fish fauna on coral reefs of the Marshall Islands. Ecol. Monogr. 30(1) : 65-126.
- Hickley, D. & R.G. Bailey. 1987. Food and feeding relationships of fish in the Sudd swamps (River Nile, Southern Sudan). J. Fish Biol. 30 : 147-159.
- Maitland, P.S. & R.N. Campbell. 1992. Freshwater fishes of the British Isles. Harper Collins Publishers, London.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 665-847.
- Randall, J.E. 1985. Guide to Hawaiian reef fishes. Harwood Books, Newtown Square, Pennsylvania. 74 p.
- Scott, W.E. & E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184, 966 p.
- Sierra, L.M., R. Claro & O.A. Popova. 1994. Alimentacion y relaciones tróficas, p. 263-284. *In* R. Claro (éd.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba by Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Mexico.
- Whitehead, P.J.P. 1985. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies, and wolf herrings. Part I. Chirocentridae, Clupeidae, and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop. 7(125) Pt. 1 : 303 p.

Maria Lourdes D. Palomares, Pascualita Sa-a e Daniel Pauly

A tabela DIETA

Os peixes desenvolveram morfologias especializadas para a recolha de alimento

O conhecimento da composição da dieta de uma espécie de peixe num local específico é útil para conhecer a sua função e impacto ecológico, para construção de modelos de ecossistema (veja a Caixa 18) e para ajudar a definir os requerimentos nutricionais de potenciais espécies de aquacultura. Na FishBase, os dados da tabela DIETA são também utilizados para estimar os níveis tróficos das espécies (veja a Caixa 21).

Por outro lado, a maior parte dos peixes demersais ou escavadores de fundo, desenvolveram métodos especiais de captura de alimento. Aqueles que revolvem

o substrato, aspiram materiais contendo alimento, ou consomem vegetais aquáticos, vivem na sua maioria perto do fundo e desenvolveram morfologias especiais adaptados a estes comportamentos. (ver ex. de Groot 1981 para peixes assimétricos). Técnicas de alimentação mais especializadas incluem peixes que dependem de outros organismos para se alimentarem, isto é, os parasitas, comensais, limpadores ou necrófagos. Peixes com tipo de alimentação variável também existem (ver ex. Tiews *et al.* 1972 sobre os hábitos alimentares dos leiognátídeos). A escolha “outros” é para peixes com comportamentos alimentares especiais que não se encontram na lista de escolhas. Nesses casos, o tipo de alimentação especial encontra-se indicado no campo **Notas**.

A frequência de ocorrência não descreve a dieta

Existe um número enorme de referências na literatura que fornecem a informação, em termos de frequência de ocorrência dos itens de alimentos nos estômagos, que alguns leitores podem achar que fornecem dados úteis sobre a composição das dietas. No entanto, a frequência de ocorrência não é um bom indicador de quanto um item alimentar contribui para a dieta de uma determinada espécie de peixe. Por exemplo, um pequeno copépode que ocorre em 50% dos estômagos examinados, pode contribuir muito menos para a dieta, do que um grande poliqueta que é encontrado em apenas 20% dos estômagos. Os diversos índices aplicados aos dados de frequência de ocorrência não remediavam esta falha básica e bastante confusa do assunto. Os revisores deviam rejeitar manuscritos submetidos sobre conteúdos alimentares, que não contribuem para a dieta em termos de peso, volume ou energia.

Fontes

Limitamos as nossas entradas a relatórios quantitativos (peso ou volume) que não sofrem da falha acima descrita. Os registros desta tabela apenas entram em consideração com dados obtidos na natureza e não em condições experimentais. Assim, a maioria da informação que entrou na tabela DIETA, foi obtida das referências seguintes: Stevens (1966), Randall (1967), Hobson (1974), Armstrong (1982), Laroche (1982), Sano (1984), Randall (1985), Gonzalez & Soto (1988), Sierra *et al.* (1994) e Valtysson (1995).

Os dados de Dieta foram compilados para mais de 800 espécies. Gostaríamos de ter dados de dieta referentes a tantas espécies de peixes ósseos quanto possível, e agradecemos separatas para espécies sobre as quais ainda não temos indicações.

Estado

As classificações taxionómicas dos itens alimentares de mais de 1700 registos na tabela composição da dieta, foram unificados através do “Taxonomic Code” do “National Oceanographic Data Center” (NODC) de Hardy (1993), da Lista Taxionómica outorgada de Ciências Aquáticas e sistemas de informação de pescas (Luca, 1988), e Barnes (1980). Inconsistências podem ser reveladas na classificação funcional de alguns itens alimentares animais. Tentamos reduzir ao máximo as inconsistências, deduzindo o grupo funcional de um item alimentar, a partir do habitat e do comportamento de uma determinada espécie de peixe.

Campos

A tabela dieta consiste nos campos seguintes:

Estádio: O campo estágio do peixe amostrado (escolha) tem quatro opções; i.e., larva; juvenil; adulto; juvenil e adulto (opção quando o estágio de vida não está especificado), adulto.

Número: O número de peixes amostrados, a % de estômagos vazios é apresentada quando disponível.

Localidade: O campo localidade refere-se ao local onde o estudo foi feito, também indicado pelo campo **país**.

Os itens alimentares são classificados em quatro níveis, de grande grupo até à espécie

Meses de estudo: Aparecem sob a forma de campos seleccionados e definem o período do ano em que as amostras foram obtidas. Esta informação pode ajudar a identificar a presença ou abundância específica do item alimentar no habitat.

Notas: O campo Notas é usado para observações subsequentes requeridas se a opção “outros”, nos campos de escolha dentro deste quadro for clicada, ou para informar, dar mais explicações e/ou descrever um item particular de alimentação.

Alimento I, II, III: Para acomodar o leque de informação encontrado na literatura, os itens

alimentares são classificados em três categorias, de agrupamentos muito gerais no **Alimento I** até grupos taxionômicos no **Alimento III** (veja a tabela ALIMENTOS e a caixa 22 neste volume para mais informações sobre a hierarquia). Finalmente, a família, género, ou espécie dos itens alimentares podem ser especificados no texto (pressionando o botão **Mais** quando disponível). Se os volumes foram recalculados este campo indica ainda a percentagem original de contribuição do alimento para o regime alimentar.

Estádio da presa: Este campo refere-se ao desenvolvimento do alimento animal, i.e., ovos; larvas; juvenis; adultos; juvenis e adultos; ou a uma parte específica de um alimento vegetal, i.e., folhas; estames; raízes; frutos. A opção “Não Especificado” existe para casos em que o **Estádio** não está definido.

% da dieta: Campo (numérico) que se refere à percentagem em peso ou volume com o qual um item alimentar contribui para o conteúdo estomacal de um peixe. As diferentes percentagens dos diferentes itens, quando adicionadas devem perfazer 100%. Os itens não identificados no conteúdo estomacal são excluídos antes do cálculo da percentagem. Os registos podem também ser visualizados sob a forma de gráficos “queijo” clicando no botão gráfico na parte superior da janela (Fig. 31).

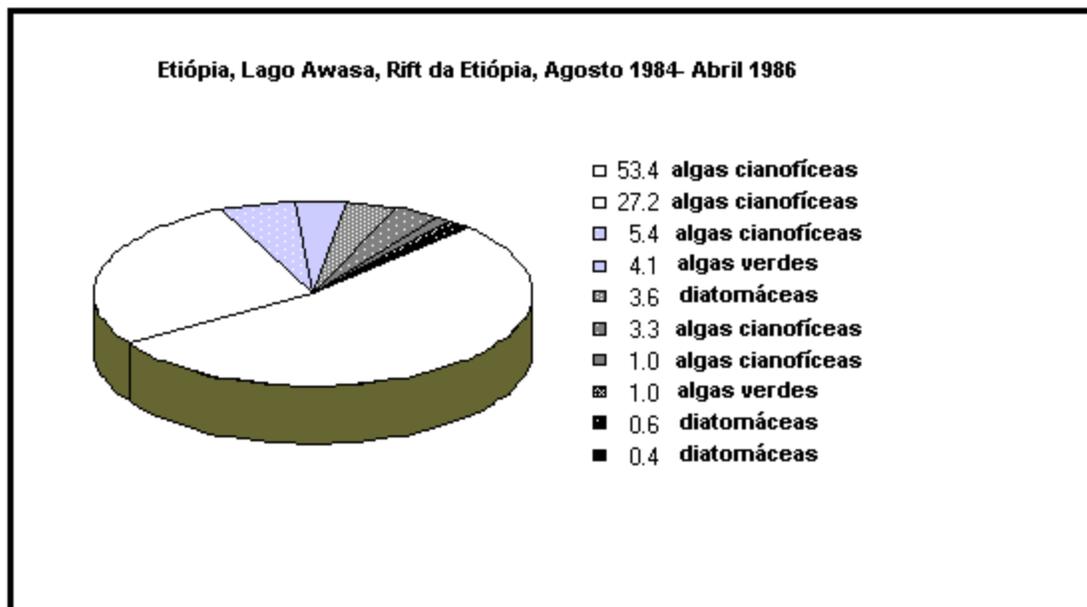


Fig. 31. Dieta em % de volume ou peso de *Oreochromis niloticus niloticus* no Lago Awasa.

Como chegar lá

Chega-se à tabela dieta clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Ecologia trófica** na tabela BIOLOGIA e no botão **Composição da Dieta** na janela ECOLOGIA TRÓFICA. Clicando duas vezes sobre umas das linhas na tabela COMPOSIÇÃO DA DIETA pode obter informações relativas ao estudo do regime alimentar designado.

Referências

- Armstrong, M.J. 1982. The predator-prey relationships of Irish Sea poor-cod (*Trisopterus minutus* L.), pouting (*Trisopterus luscus* L.), and cod (*Gadus morhua* L.). J. Cons. CIEM 40 : 135-152.
- Barnes, R.D. 1980. Invertebrate zoology. 4ème édition. JMC Press, Inc., Quezon City, Philippines. 1089 p.
- de Groot, S.J. 1984. Dutch observations on rare fish and Crustacea in 1981. Annales Biologiques (Copenhague) 38 : 206.
- de Luca, F. 1988. Taxonomic authority list. Aquatic Sciences and Fisheries Information System Ref. Ser. No. 8, 465 p.
- Gonzalez, G.D. & L.A. Soto. 1988. Hábitos alimentícios de peces de depredadores del sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 15(1) : 97-124.
- Hardy, J.D. 1993. NODC taxonomic code links biology and computerized data processing. Earth System Monitor 4(2) : 1-2.
- Hobson, E.S. 1974. Feeding relationships of teleostean fishes on coral reefs in Kona, Hawaii. Fish. Bull. 72(4) : 915-1031.
- Laroche, J.L. 1982. Trophic patterns among larvae of five species of sculpins (Family : Cottidae) in a Maine estuary. Fish. Bull. 80(4) : 827-840.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 665-847.
- Randall, J.E. 1985. Guide to Hawaiian reef fishes. Harwood Books, Newton Square, Pennsylvania.

- Sano, M., M. Shimizu & Y. Nose. 1984. Food habits of teleostean reef fishes in Okinawa Island, southern Japan. University of Tokyo Press, Tokyo, Japan. 128 p.
- Sierra, L.M., R. Claro & O.A. Popova. 1994. Alimentacion y relaciones tróficas, p. 263-284. *In* R. Claro (éd.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba by Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Mexico.
- Stevens, D.E. 1966. Food habits of striped bass, *Roccus saxatilis* in the Sacramento-San Joaquin Delta, p.68-96. *In* J.L. Turner & D.W. Kelly (compilateurs). Ecological studies of the Sacramento-San Joaquin Delta. Part II. Fishes of the Delta. Fish. Bull. 136.
- Tiews, K., S.A. Bravo, I.A. Ronquillo & J. Marques. 1972. On the food and feeding habits of eight species of *Leognathus* found in Manila Bay and San Miguel Bay. Indo-Pac. Fish. Council. 13(3) : 93-99.
- Valtysson, H.T. 1995. Feeding habits and distribution of eelpout species *Lycodes* spp. (Reinhardt) (Pisces : Zoarcidae) in Icelandic waters. Postgraduate thesis, Department of Biology, University of Iceland, Reykjavik.

Maria Lourdes D. Palomares e Pascualita Sa-a

A tabela RAÇÃO

As relações tróficas definem um ecossistema

Como qualquer outro organismo heterotrófico, os peixes necessitam de alimento para sobreviver e crescer. Dentro dos ecossistemas, as relações tróficas e os fluxos de energia, definem largamente a função das diferentes espécies (veja a Caixa 19 e Christensen e Pauly, 1993).

Existem duas formas de apresentar o consumo específico das espécies:

- A nível individual, i.e., o consumo de um tipo particular de alimento por um peixe de determinado tamanho, i.e., na forma de ração diária (R_d).
- A nível populacional, isto é, o consumo (Q) por uma população estruturada por classes etárias em peso (B), isto é, o consumo da população-peso por unidade de biomassa (Q/B).

Pauly (1986) e Palomares & Pauly (1989; 1998) discutiram a relação entre as duas medidas e métodos, por forma a calculá-los. As duas tabelas aqui descritas, RAÇÃO e P/Q, apresentam 471 registos de R_d para 65 espécies e 161 registos de Q/B para 97 espécies. A maior parte destes foram obtidos de Palomares (1987), Palomares & Pauly (1989; 1998), Pauly (1989) e Palomares (1991).

Fontes

Os registos provêm na sua maioria do trabalho do 1º autor, ou de trabalhos em que este esteve intimamente associado. As fontes de dados (campos de referências) e distribuição (localidade, país e salinidade) foram verificados visualmente, enquanto que os tipos de

alimento foram verificados através da classificação usada no *Taxonomic code* do National Oceanographic Data Center (NODC) (Hardy, 1993).

Campos

Recordamos que o termo “ração” (R_d) pretende ser uma estimativa do consumo de alimento diário de um peixe de um tamanho específico. Esta tabela apresenta estimativas de ração e os parâmetros relacionados.

Os campos são:

- **Ração:** % R_d (isto é, peso de alimento ingerido num dia*100/peso do corpo);
- **Taxa de evacuação** (fracção do conteúdo estomacal que passa no intestino posterior por hora); e
- K_1 =Eficiência de conversão de alimento = crescimento em peso/peso do alimento ingerido durante um determinado período de tempo.

Ração diária, taxa de evacuação e K_1 variam com o peso (gramas) do peixe estudado (Fig. 32); com o tipo de alimento ingerido e com a temperatura média ($^{\circ}\text{C}$) da água onde o peixe vive. **Peso do peixe** e **temperatura da água** são campos numéricos. A **salinidade** fala acerca do tipo de água no qual o peixe foi amostrado, ou o meio em que a experiência foi realizada, e inclui as escolhas: água do mar, água salobra, água doce.

Os tipos de alimento estão classificados em campos de escolha múltipla

Os tipos de alimento são descritos em dois campos de escolha **Alimento I** e **Alimento II**. **Alimento I** tem 6 escolhas: detritos, plantas, animais bentónicos, zooplâncton, nécton, e outros. **Alimento II** dá-nos escolhas de grupos mais detalhados de alimentos descritos na tabela ALIMENTOS e Caixa 22. Ambos os campos incluem a escolha “outros” para itens que não se encontram na lista. O campo de texto **Nome de alimento** dá-nos descrições mais específicas, ex, o nome científico do item alimentar. O alimento artificial é especificado no **Nome de alimento** com uma breve descrição do método de preparação.

Os **Métodos** utilizados para estimar a **taxa de evacuação** e a **Ração diária** (R_d) são dados. A taxa de evacuação é geralmente estimada por uma de duas abordagens:

1. Estudos laboratoriais, envolvendo abate sequencial ou bombeamento para fora do estômago de um

grupo de peixes alimentado ao mesmo tempo (ver Elliott & Persson, 1978); ou

2. Fazendo uma aproximação teórica de um modelo derivado do estudo de conteúdos estomacais de peixes apanhados na vida selvagem, cobrindo um ciclo diário (ver por ex. Sainsbury, 1986).

MAXIMS, um software desenvolvido no ICLARM por Jones *et al* (1991), para implementar o modelo Sainsbury (1986), é agora largamente utilizado para a abordagem em (2). O software é providenciado como um campo de escolha para o **método utilizado** na estimação da taxa de evacuação e as outras escolhas são experiências laboratoriais, i.e., (1) e “outra”.

Os métodos disponíveis no campo de escolha para o cálculo do **Ração Diária** são: uso dos dados dos conteúdos estomacais com o software MAXIMS; através do produto da taxa de evacuação pelo conteúdo estomacal médio (Elliott & Persson, 1978); métodos baseados na análise do tubo digestivo (ex: Bajkov 1935, Gorelova, 1984); estimação indirecta pelo modelo metabólico de Winberg (Winberg 1956; Mann 1978); estudos de consumo de oxigénio (Wakeman *et al.* 1979); e experiências de alimentação e/ou estimativa de K_1 (ver Pauly 1986). A escolha “outra” é para casos em que o método utilizado não esteja na lista. Aqui, o método tem de ser especificado no campo **Comentários** mencionado anteriormente.

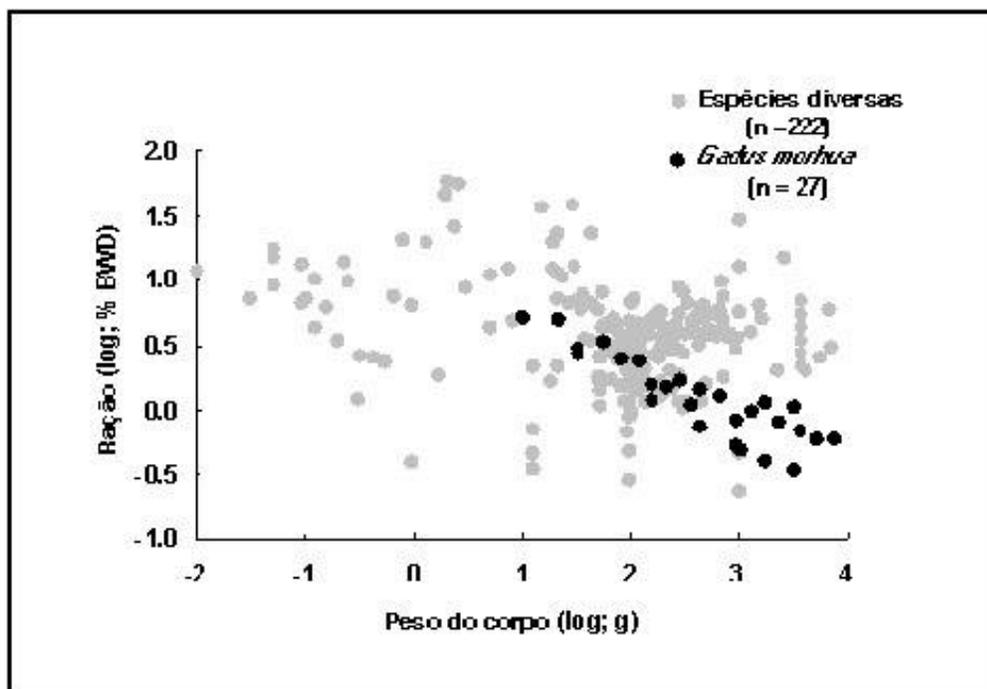


Fig. 32. Ração relativa de *Gadus morhua* (pontos a preto) comparada com a dos outros peixes. A grande dispersão de pontos é devida aos diferentes tipos de alimentação, à temperatura ambiental e a outras variáveis que serão padronizadas nas versões futuras deste gráfico.

Como chegar lá

Chega à tabela RAÇÃO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Ecologia trófica** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Ração** da janela ECOLOGIA TRÓFICA. Clicando duas vezes sobre uma das linhas na tabela LISTA DE ESTUDOS DE RAÇÃO poderá obter as informações relativas ao estudo designado.

Antecipamos desde já, que o número de espécies e stocks cobertos por esta tabela aumentará rapidamente no futuro, assim que um grande número de dados estiver disponível em reuniões anuais do International Council for the Exploration of the Sea.

Referências

- Bajkov, A.D. 1935. How to estimate the daily food consumption of fish under natural conditions. *Trans. Am. Fish. Soc.* 65 : 288-289.
- Christensen, V. & D. Pauly, Éditeurs. 1993. Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26, 390 p.
- Elliott, J.M. & L. Persson. 1978. The estimation of daily rates of food consumption for fish. *J. Anim. Ecol.* 47 : 977-993.
- Gorelova, T.A. 1984. A quantitative assessment of consumption of zooplankton by epipelagic lantern fishes (Family Myctophidae) in the equatorial Pacific Ocean. *J. Ichthyol.* 23(3) : 106-113.
- Hardy, J.D. 1993. NODC taxonomic code links biology and computerized data processing. *Earth Systems Monitor* 21(2) : 1-2.
- Jarre, A., M.L. Palomares, M.L. Soriano, V.C. Sambilay, Jr. & D. Pauly. 1991. Some new analytical and comparative methods for estimating the food consumption of fish. *ICES Mar. Sci. Symp.* 193 : 99-108.
- Mann, K.H. 1978. Estimating the food consumption of fish in nature, p. 250-273. *In* S.D. Gerking (éd.) *Ecology of freshwater fish production*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Palomares, M.L.D. 1987. Comparative studies on the food consumption of marine fishes with emphasis on species occurring in the Philippines. Institute of Biology, College of Science, University of the Philippines, Diliman, Quezon City. 107 p. MS thesis.
- Palomares, M.L.D. 1991. La consommation de nourriture chez les poissons : étude comparative, mise au point d'un modèle prédictif & application à l'étude des réseaux trophiques. Ecole Nationale Supérieure, Institut National Polytechnique de Toulouse. 211 p. Thèse de Doctorat.
- Palomares, M.L. & D. Pauly. 1989. A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 40 : 259-273.
- Palomares, M.L. & D. Pauly. 1998. Predicting food consumption of fish populations as functions of mortality, food type, morphometrics, temperature and salinity. *Mar. Freshw. Res.* 49 : 447-453.

Pauly, D. 1986. A simple method for estimating the food consumption of fish populations from growth data and food conversion experiments. *Fish. Bull.* 84(4) : 827-839.

Pauly, D. 1989. Food consumption by tropical and temperate marine fishes : some generalizations. *J. Fish Biol.* 35 (Supplement A) : 11-20.

Sainsbury, K.J. 1986. Estimation of food consumption from field observations of fish feeding cycles. *J. Fish Biol.* 29 : 23-36.

Wakeman, J.M., C.R. Arnold, D.E. Wohlschlag & S.C. Rabalais. 1979. Oxygen consumption, energy expenditure and growth of the red snapper (*Lutjanus campechanus*). *Trans. Am. Fish. Soc.* 108 : 288-292.

Winberg G.G. 1956. Rate of metabolism and food requirements of fishes. *Fish. Res. B. Can. Trans. Ser. No.* 194.

Maria Lourdes D. Palomares e Daniel Pauly

A tabela POPQB

Estimativa do consumo alimentar da população, baseado na sua estrutura etária

Pauly (1986) introduziu o cálculo do consumo alimentar das populações, que tem em conta a estrutura etária da população, definido por:

$$\frac{Q}{B} = \frac{\int_{t_{tr}}^{t_{max}} \frac{(dw/dt) N_t}{k_{1(t)}} dt}{\int_{t_{tr}}^{t_{max}} W_t N_t dt} \quad \dots 1)$$

onde

- **Q/B** é o consumo de alimento por unidade de biomassa;
- **K** e **t₀** são parâmetros da equação de crescimento de Von Bertalanffy ou VBGF (ver dinâmica populacional, neste volume);
- **W_t** é o peso médio da idade **t** retirado da VBGF, cuja derivada (**dw/dt**) exprime a taxa de crescimento;
- **K₁** é a eficiência de conversão total de alimento, expressa em função da idade **t** relacionada com o tamanho através do modelo:
- **K₁ = 1 - (W/W_∞)⁵ ...2)**
- **N_t** é o n^o de sobreviventes da idade **t** na população de mortalidade **Z**, e a equação é:
- **N_t = N₀ exp (-Z (t- t₀)) ...3)**

- t_r e t_{max} refere-se à idade de recrutamento e idade de saída da população (ver Palomares e Pauly, 1989; 1998).

A equação (2) implica $K_1=0$ quando W_{∞} , momento em que o alimento apenas é utilizado para as funções vitais (manter Q/B). É de notar que o tamanho assintótico estimado mais publicado pertence ao comprimento (L_{∞}). A relação comprimento peso, representada pela constante b (geralmente = 3 na ausência de um grande leque de pares ordenados L/W) é então usada para relacionar W_{∞} e L_{∞} (veja “Dinâmica Populacional”, neste volume)

$$Z=F+M$$

A mortalidade total (Z) referida na equação (3) consiste na taxa de mortalidade natural (M) e mortalidade por pesca (F). Em populações não exploradas, em que F é nulo, toda a mortalidade é devida a M . A temperatura da água é outra variável que afecta o crescimento e metabolismo do peixe, e desta forma, também o consumo alimentar (Palomares & Pauly, 1989; Pauly, 1989; Palomares, 1991). Este tema é aqui considerado através de um campo de média anual de **temperatura ambiente da água**, em °C.

Tal como na tabela **RAÇÃO**, campos de escolha **Alimento I** e **Salinidade**, e um de campo texto **Localidade** são fornecidos. O campo **Alimento I** inclui escolhas que referem o tipo de alimento envolvido na estimativa Q/B . As escolhas são detritos, plantas, zoobentos, zooplâncton, nécton e outras. A escolha outras é utilizada para populações alimentadas em cativeiro, e que consomem “essencialmente granulado seco” e “essencialmente granulado húmido”. No campo **Notas** são dadas mais informações.

O habitat tipo da população é estabelecido pelo tipo de massa de água, i.e., água do mar, salobra ou doce, e a seguir por **Localidade** e **País** onde a amostragem foi realizada.

Um gráfico Q/B em função de W_{∞} também se encontra disponível (Fig. 33).

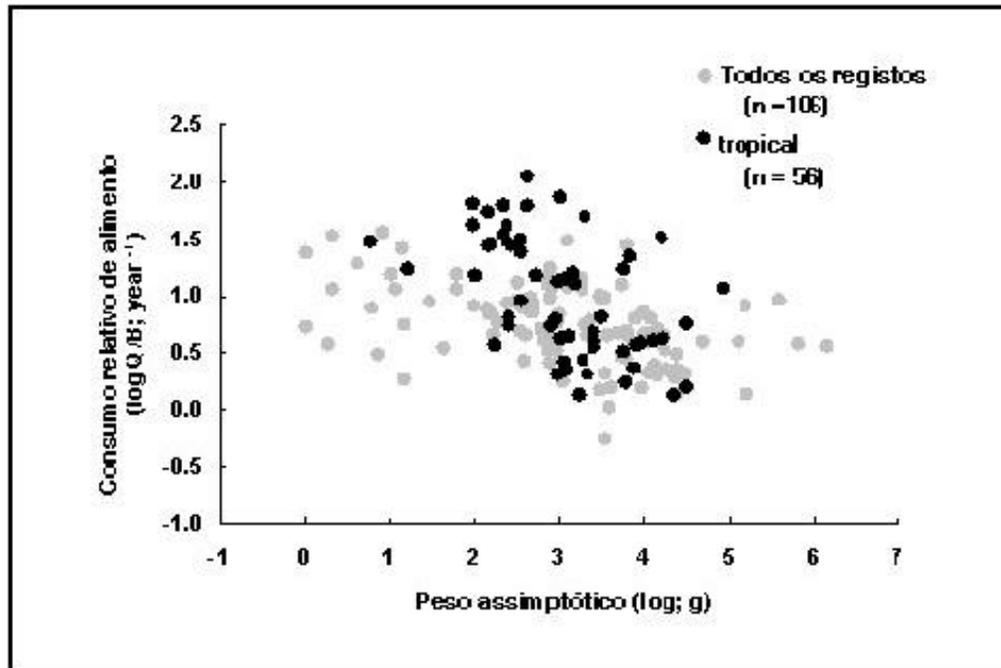


Fig. 33. Consumo relativo de alimento de peixes tropicais (pontos a preto) comparado com outras espécies.

Como chegar lá

Chega-se à tabela POPQB clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Ecologia trófica** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Consumo de alimento** na tabela ECOLOGIA TRÓFICA. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na tabela CONSUMO DE ALIMENTO poderá obter informações relativas ao Q/B designado.

O desenvolvimento futuro desta tabela pode envolver alternativas à equação (2), sugeridas por Temming (1994). Antecipa-se desde já que entradas suficientes do **Q/B** estarão disponíveis para relações generalizadas que irão mais além das aqui apresentadas por Pauly (1989), Palomares (1991) ou Palomares & Pauly (1998).

Referências

- Palomares, M.L.D. 1991. La consommation de nourriture chez les poissons : étude comparative, mise au point d'un modèle prédictif et application à l'étude des réseaux trophiques. Ecole Nationale Supérieure, Institut National Polytechnique de Toulouse. 211 p. Thèse de Doctorat.
- Palomares, M.L. & D. Pauly. 1989. A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 40 : 259-273.

- Palomares, M.L. & D. Pauly. 1998. Predicting food consumption of fish populations as functions of mortality, food type, morphometrics, temperature and salinity. *Mar. Freshw. Res.* 49 : 447-453.
- Pauly, D. 1986. A simple method for estimating the food consumption of fish populations from growth data and food conversion experiments. *Fish. Bull.* 84(4) : 827-839.
- Pauly, D. 1989. Food consumption by tropical and temperate marine fishes : some generalizations. *J. Fish Biol.* 35 (Supplement A) : 11-20.
- Temming A. 1994. Food conversion efficiency and the von Bertalanffy growth function. Part I. A modification of Pauly's model. *Naga, ICLARM Q.* 17(1) : 38-39.

Maria Lourdes D. Palomares e Daniel Pauly

A tabela PREDADORES

As relações predador/presa explicam o estado de alguns stocks de peixes

A tabela predadores refere-se aos predadores de uma espécie de peixe em particular. Esta tabela inclui o campo **Localidade; Predador** (classificação); **Grupo De Predador** e nome; **Estado Da Presa** e a sua contribuição para a dieta em termos de percentagem. A informação compilada nesta tabela, pode ser útil em termos de trabalhos de pesca e conservação, pois as relações predador/presa podem ajudar a explicar o estado de alguns stocks de peixes. Esta informação também pode ser utilizada para testar hipóteses acerca dos tamanhos relativos da presa e predadores (Caixa 23, veja também as Figs. 34 e 35).

Fontes

A tabela PREDADORES contém mais de 2000 registos para mais de 800 espécies, que foram extraídos de uma centena de referências tais como: Hiatt & Strasburg (1960), Randall (1967), Scott & Crossman (1973), Matthews *et al.* (1977), Ebert *et al.* (1981), Uchida (1981), Collette & Nauen (1983), Meyer & Smale (1991), Hensley & Hensley (1995) e Tokranov & Maksimenkov (1995). A classificação taxionómica das espécies predadoras destas referências foram confirmadas através do *Taxonomic Code* (Hardy, 1993) e da *Taxonomic Authority List of the Aquatic Sciences and Fisheries Information System* (de Luca, 1988).

Campos

A tabela PREDADORES consiste nos seguintes campos:

País/ Local: refere-se ao local onde o estudo foi efectuado.

Predador I e Predador II: Classificação do predador de acordo com as escolhas dadas na Caixa 23.

Grupo Predadores: é um campo de texto livre que se refere à família ou maior grupo da espécie de predadora.

Nome do predador: refere-se ao nome científico da espécie de predador.

Estado do predador: indica o estado de desenvolvimento do predador, com as seguintes opções: larvas, recrutas/juvenis, juvenis/adultos e adultos.

Estado da presa: refere-se ao estado de desenvolvimento das presas, com as seguintes opções: larvas, juvenis, juvenis/adultos e adultos.

Box 23. Hierarquia de predadores.

Para padronizar as escolhas fornecidas na tabela PREDADORES da FishBase, foi criada uma hierarquia análoga às escolhas Alimento I-III da tabela ALIMENTO (Caixa 22). As escolhas são:

Predador I	Predador II
cnidários	hidrozoários; cifozoários; anêmonas; corais
moluscos	gastrópodes; lulas/chocos; polvos
crustáceos	copépodes; misidáceos; isópodes; anfípodes; estomatópodes; eufausiáceos; camarões; lagostas; carangueijos; outros crustáceos
insectos	insectos
equinodermes	estrelas-do-mar
peixes	tubarões /raias; peixes ósseos, n.i./outros peixes
répteis e anfíbios	salamandras/tritões; rãs/sapos; crocodilos; tartarugas; cobras
aves	aves marinhas, aves costeiras
mamíferos	baleias/golfinhos; focas/leões marinhos
outros	outros

Esta hierarquia inclui apenas os animais que consomem peixes e larvas normalmente. Os grupos que se alimentam de peixes apenas ocasionalmente (e.g., Avestruzes da América do Sul, Darwin 1845; ou tunicados que se alimentam de por ex. *Vinciguerria*) devem ser introduzidos na categoria “outros” e especificados no **Pred. Group**.

Referência

Darwin, C. 1845. Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle. Murray, London.

Maria Lourdes D. Palomares, Pascualita Sa-a e Daniel Pauly

Nos campos **Estado do Predador e da Presa** a opção juvenis/adultos é considerada como default se não for especificado o estado do predador ou da presa.

% do conteúdo estomacal, refere-se à contribuição em percentagem do peso ou volume da presa no conteúdo estomacal do predador. Se a percentagem precisa em volume não está disponível, um indicador da frequência do item presa na dieta de um predador em particular é providenciado no campo seguinte: raro (1-5%); comum (6-20%), muito comum (21-50%), dominante (>50%).

O campo **Observações** é utilizado para descrever ou especificar o item presa que foi classificado como **outros** nos campos **Predador I** e **II**, ou outra informação que possa ser pertinente.

Caixa 24. Relações predador-presa para peixes.

A relação do tamanho dos peixes predadores com as suas presas foi a primeira análise que confirmou a capacidade da FishBase em testar hipóteses relativamente complexas, utilizando dados que não foram inicialmente colhidos para esse fim.

As hipóteses testadas são:

- que as razões tamanho do predador : tamanho da presa são similares para peixes de espécies diferentes, e na proporção aproximada de 4:1 quando o tamanho é expresso em comprimento do corpo; e
- e que os resíduos do tamanho médio do predador : tamanho da presa seguem uma distribuição log-normal, tal como postulado por Ursin (1973).

Os dados utilizados para testar estas hipóteses foram extraídos da tabela DIETA (foram introduzidos todos os casos em que a presa é um peixe, bem como o seu estado de desenvolvimento) e da tabela PREDADORES (foram introduzidos todos os casos em que o predador é um peixe, bem como o seu estado de desenvolvimento).

Muito poucos estudos, na literatura sobre o hábito alimentar, indicam o tamanho dos organismos ingeridos e por isso as tabelas DIETA e PREDADORES não incluem campos para esta informação. Na ausência de dados específicos de tamanho para cada estudo, o tamanho (= comprimento) dos predadores e presas foram estimados do seguinte modo:

- para cada espécie, leia o comprimento máximo (L_{max}) e o comprimento comum (L_{com}) na tabela ESPÉCIES;
- para predadores ou presas com estado de desenvolvimento “adulto”, use L_{com} . Se não está disponível use $2/3$ de L_{max} . [Esta decisão foi tomada após se verificar que nas espécies com as duas entradas, L_{com} é em média aproximadamente igual a $2/3$ de L_{max}];
- para todas as espécies com estado de desenvolvimento “juvenis e adultos”, use $1/2$ of L_{max} ;
- para todas as espécies com estado de desenvolvimento “juvenis”, use $1/3$ of L_{max} .

[Repare que este procedimento ignora os casos em que as presas são ovos ou larvas de peixes, e/ou em que os predadores são larvas].

Apesar de serem aproximações estas conversões produzem um padrão evidente (Fig. 34), que confirma a primeira parte da hipótese em (1). Também a média da razão predador : presa é cerca de 3.5, bastante perto do número 4 proposto na segunda parte da hipótese.

Talvez ainda mais interessante seja o segundo gráfico (Fig. 35), que mostra (em escala logarítmica) a distribuição de frequência da razão predador/presa. Como pode ser observado, esta aproxima-se de uma distribuição log-normal dos tamanhos relativos das presas, e aplica aos peixes em geral um padrão

estabelecido previamente com base em estudos para apenas duas espécies (Ursin 1973). Assim, podemos confirmar, baseados em registos da FishBase 97, que os peixes preferem presas com cerca 1/3-1/4 do seu tamanho, e que uma presa com metade do tamanho “preferido” está sujeita a ser ingerida do mesmo modo do que uma com o dobro do tamanho habitual.

Estes dois gráficos podem também ser utilizados como referência para exceções, (por ex. Fam. Eurypharyngidae) podem consumir peixes com um tamanho superior ao seu; ou filtradores e herbívoros, que consomem presas de tamanho inferior ao seu em várias ordens de magnitude.

Referência

Ursin, E. 1973. On the prey preference of cod and dab. Medd. Danm. Fisk. Havunders. N.S. 7:85-98.

Daniel Pauly

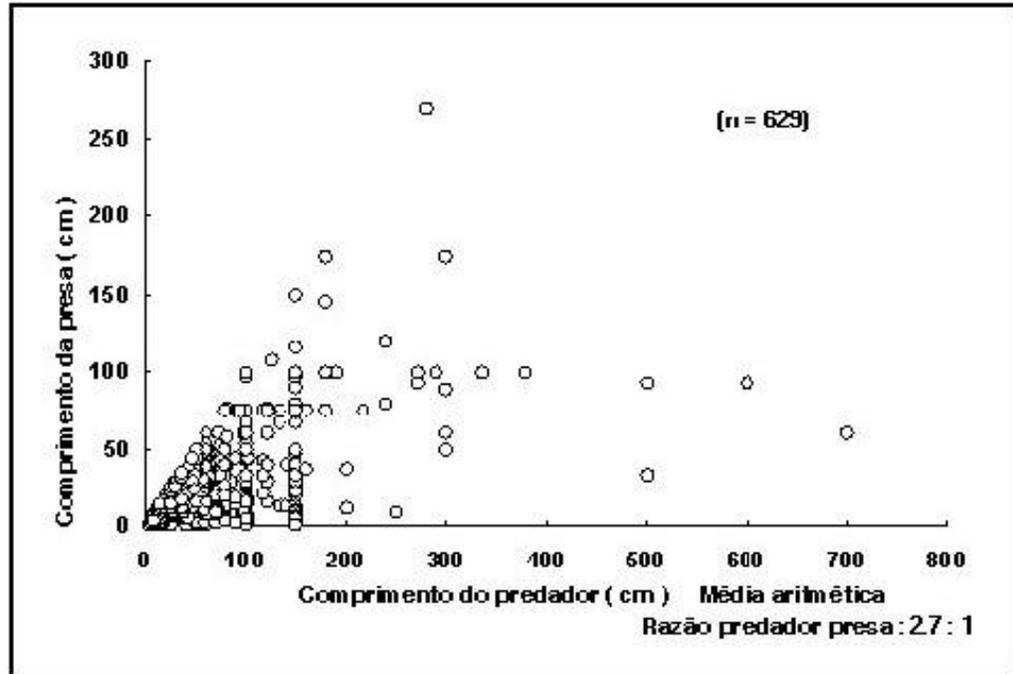


Fig. 34. Comprimento do predador em função do comprimento da presa de diversas espécies de peixes. Consulte a caixa 24.

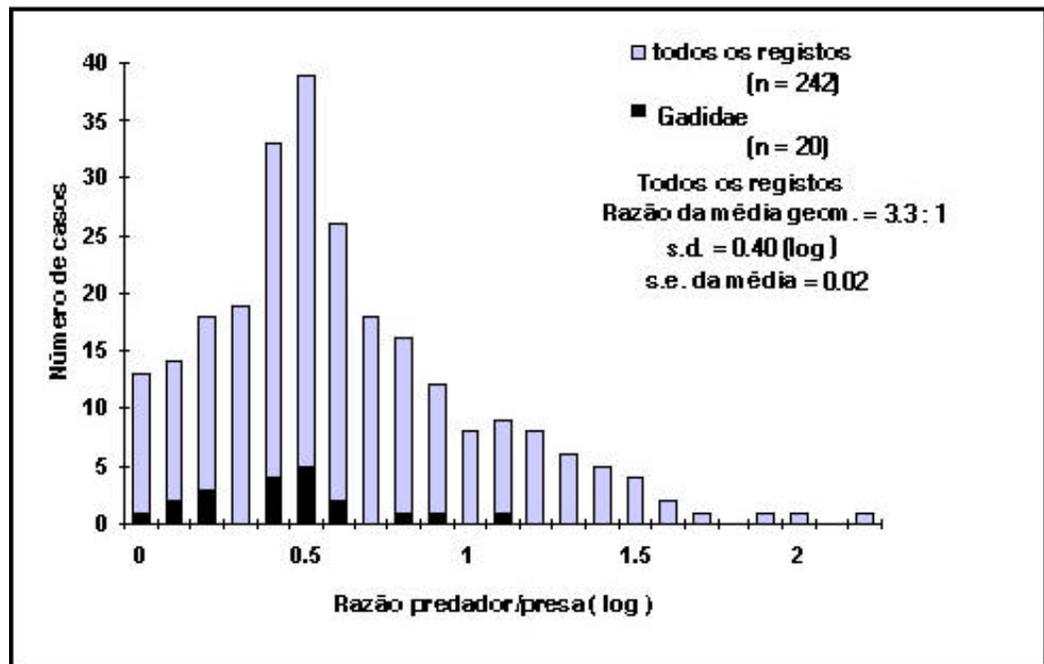


Fig. 35. Distribuição de frequências da relação predador-presa para a família Gadidae e diversas espécies. Veja a Caixa24.

Como chegar lá

Chega-se à tabela PREDADORES clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Ecologia trófica** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Predadores** na janela ECOLOGIA TRÓFICA. Note-se que se clicar duas vezes em qualquer linha da lista predador obterá esse registo específico na tabela PREDADORES. Os gráficos das relações predador-presa estão acessíveis no botão gráfico na tabela PREDADORES ou na janela GRAPHS.

Referências

- Collette, B.B. & C.E. Nauen. 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop. (125) : 137 p.
- de Luca, F. 1988. Taxonomic authority list. Aquatic Sciences and Fisheries Information System Ref. Ser. No. 8, 465 p.
- Ebert, D.A., P.D. Cowley & L.J.V. Compagno. 1991. A preliminary investigation of the feeding ecology of skates (Batoidea : Rajidae) off the west coast of southern Africa. S. Afr. J. Mar. Sci. 10 : 71-81.
- Goeden, G.B. 1978. A monograph of the coral trout, *Plectropomus leopardus* (Lacepède). Queensland Fish. Serv. Res. Bull. 1 : 1-42.
- Hardy, J.D. 1993. NODC taxonomic code links biology and computerized data processing. Earth System Monitor 4(2) : 1-2.
- Hensley, V.I. & D.A. Hensley. 1995. Fishes eaten by sooty terns and brown noddies in the Dry Tortugas, Florida. Bull. Mar. Sci. 56(3) : 813-821.
- Hiatt, R.W. & D.W. Strasburg. 1960. Ecological relationships of the fish fauna on coral reefs of the Marshall Islands. Ecol. Monogr. 30(1) : 65-126.

- Mathews, F.D., D.M. Damkaer, L.W. Knapp & B.B. Collette. 1977. Food of western north Atlantic tunas (*Thunnus*) and lancetfishes (*Alepisaurus*). NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF -706. 19 p.
- Meyer, M. & M.J. Smale. 1991. Predation patterns of demersal teleosts from the Cape south and west coasts of South Africa. 2. Benthic and epibenthic predators. S. Afr. J. Mar. Sci. 11 : 409-442.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 665-847.
- Randall, J.E. & V.E. Brock. 1960. Observations on the ecology of epinephelinae and lutjanid fishes of the Society Islands, with emphasis on food habits. Trans. Am. Fish. Soc. 89 : 9-16.
- Scott, W.B. & E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184 : 966 p.
- Tokranov, A.M. & V.V. Maksimenkov. 1995. Feeding habits of predatory fishes in the Bol'shaya River estuary (West Kamchatka). J. Ichthyol. 35(9) : 102-112.
- Uchida, R.N. 1981. Synopsis of biological data on frigate tuna, *Auxis thazard* and bullet tuna *A. rochei*. NOAA Tech. Rep. NMFS Circular 436. FAO Fish. Synop. No. 12. 463 p.

Maria Lourdes D. Palomares e Pascualita Sa-a

REPRODUÇÃO

Os peixes têm uma extraordinária variedade de modos de reprodução

Os peixes têm uma extraordinária variedade de formas de reprodução, desde a partenogênese como em *Poecilia formosa*, até aos machos parasitas permanentemente fixos às fêmeas do peixe de profundidade *Edriolychnus schmidtii*. Da mesma forma, a fecundidade varia entre os 300 milhões de ovos por ano em *Mola mola* até uma descendência reduzida como em alguns tubarões (Lagler *et al.* 1977). Os cuidados parentais podem estar ausentes, como em muitos peixes pelágicos, ou envolver diversas formas de vigilância do ninho ou eclosão bucal. Esta variedade implica que a capacidade reprodutiva das populações de peixes também tenha formas bastante diferentes. Assim, o conhecimento da reprodução é essencial para uma boa gestão e conservação das espécies de peixes.

A informação sobre reprodução na FishBase está estruturada em três tabelas: REPRODUÇÃO; MATURAÇÃO e POSTURA. A tabela REPRODUÇÃO documenta o modo e tipo de reprodução que se aplica à espécie em geral. As tabelas MATURAÇÃO e POSTURA, por outro lado, apresentam informação sobre os tamanhos e idades da primeira maturação e postura de diferentes populações da mesma espécie em diferentes localidades. Estas tabelas são descritas a seguir.

A tabela REPRODUÇÃO

Onde o óvulo e o espermatozóide se encontram

A tabela reprodução contém informação sobre o modo de reprodução, frequência de postura, se existem várias posturas ou não, e o padrão reprodutivo a que cada espécie corresponde. A descrição do ciclo de vida, do comportamento, do acasalamento e postura, também estão presentes nesta tabela.

Campos

O **modo** de reprodução (Mode): está classificado nas seguintes escolhas: dioecismo; protândrismo; protogenia; verdadeiro hermafroditismo; partenogênese.

O modo de **Fecundação**: refere-se aonde o óvulo e o espermatozóide se encontram, o que pode ser externo, interno (oviduto), na boca, em bolsas externas ou estruturas similares, ou outros.

A frequência da postura é descrita pelas seguintes escolhas: um pico sazonal por ano (i.e., a época de postura é curta, com duração de apenas umas semanas ou meses e pouca ou nenhuma postura ocorre fora dessa época); todo o ano, tendo um pico (i.e., a postura ocorre durante todo o ano, mas existe um largo pico sazonal); dois picos sazonais por ano (i.e., a postura pode ocorrer durante todo o ano, mas dois picos são claramente visíveis (geralmente um maior que o outro, separados por 5 a 7 meses); sem nenhum pico sazonal (i.e., a postura decorre todo o ano, sem nenhum pico sazonal bem definido); variável através das opções anteriores (i.e., a postura ocorre como nas primeiras e segundas escolhas nas latitudes mais elevadas e como na terceira e quarta nas latitudes mais baixas); uma vez na vida (i.e., a postura ocorre apenas uma vez e é geralmente seguida da morte do indivíduo). É de notar que este campo se refere às espécies em geral e que a frequência de postura pode ser diferente nas populações que se encontram no limite de distribuição geográfica (latitude) da espécie.

Reprodutor múltiplo: campo que indica se os indivíduos têm uma postura múltipla durante a época de postura.

A classificação da estratégia de reprodução segue a sugerida por E. Balon

Estratégia de reprodução: é descrita na combinação de dois campos de escolha, seguido por uma classificação sugerida por Balon (1990). O primeiro campo apresenta o tipo de cuidados parentais com as escolhas: Não guardam; Guardam; Transportam. O segundo campo refere-se ao padrão de protecção dos ovos ou juvenis, com as escolhas: postura em substrato aberto (sem guardião, os ovos são deixados após a postura na coluna de água ou no substrato, ex: rochas, gravilha, areia, plantas, etc.); postura escondida (sem guardião, os ovos são colocados em locais imperceptíveis, ex. grutas, fendas de rochas, depressões na areia, dentro de invertebrados vivos, etc.); guardião de ovos (não fazem ninho, mas guardam os ovos à superfície, ou por baixo de objectos ou nalgum substrato, ex. rochas, plantas, etc.); construtor de ninho (peixes que depositam e guardam os ovos em ninhos, ex. bolas de muco, rochas, gravilha, areia, buracos, na base de anémonas, plantas, etc.); portadores externos (peixes que incubam os ovos externamente no corpo,

ex. bolsas, boca, cavidades branqueais, barbatanas pélvicas, etc.); portadores internos (fertilizam os ovos internamente, sendo o desenvolvimento também interno, no corpo da mãe.)

Descrição do Ciclo de Vida e Acasalamento: Informação sobre o ciclo de vida, acasalamento e comportamento de postura não incluídos nesta lista de escolhas, e outras informações.

Caixa 25. A distribuição de hermafroditismo por latitude.

A forma mais comum de distribuição das gónadas em peixes é para as fêmeas desenvolverem ovários e os machos testículos, e de assim funcionarem de modo “dióico”.

Contudo, em alguns grupos, indivíduos que inicialmente eram fêmeas tornam-se machos ou o contrário. É mais raro a ocorrência e funcionamento dos dois aparelhos reprodutores em simultâneo no mesmo indivíduo (verdadeiro hermafroditismo), apenas conhecido em *Rivulus marmoratus*.

As espécies de peixes em que existe predominância das formas de hermafroditismo mais comuns (o oposto de ocorrer em indivíduos isolados) representam apenas uma pequena percentagem da totalidade das espécies de peixes, e estão concentradas em famílias como Serranidae, Labridae, e Scaridae, e em baixas latitudes.

As percentagens exibidas no gráfico de hermafroditismo por latitude (Fig. 36) não são tão precisas como seria desejável, uma vez que o gráfico pode ser utilizado para gerar resultados assumindo apenas que todas as espécies actualmente sem entrada no campo “Modo” da tabela REPRODUÇÃO são dióicas. O preenchimento deste campo para todas as espécies pode conduzir a alterações da forma do gráfico, que apresenta no momento uma diminuição no Equador, e onde se espera que esteja o máximo.

Daniel Pauly

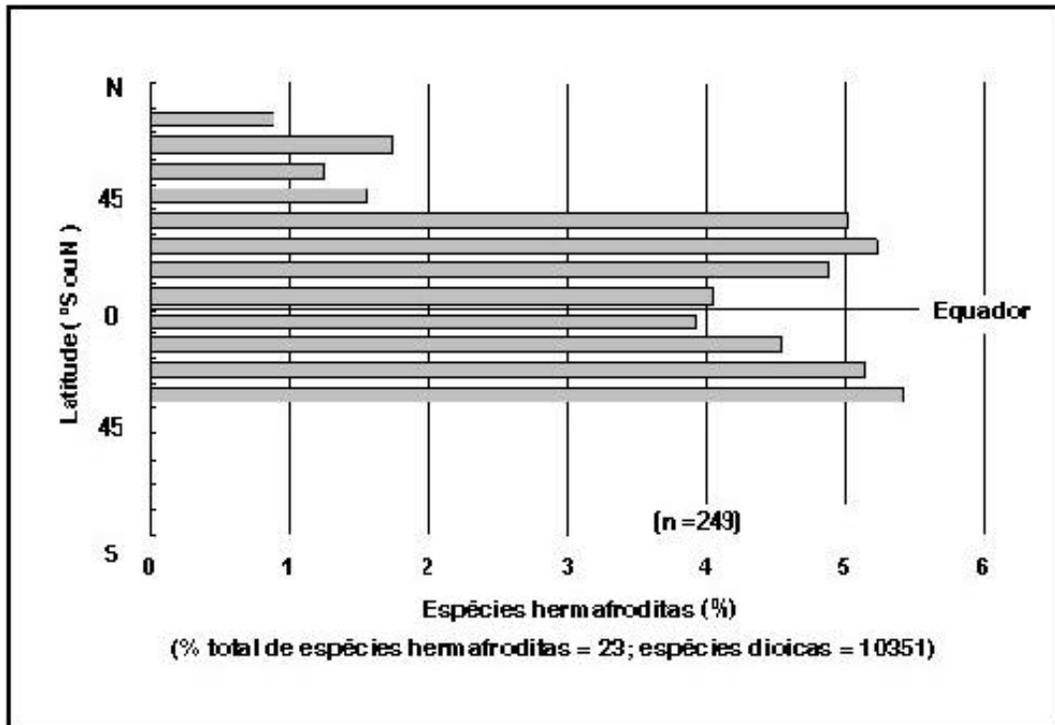


Fig. 36. Percentagem de peixes hermafroditas em relação à variação de latitude. Consulte a Caixa 25.

Estado

Até à data a tabela REPRODUÇÃO contém mais de 3000 registos para mais de 2900 espécies, extraídas de cerca de 250 referências. Planeia-se aumentar drasticamente a cobertura de formas de reprodução, utilizando os clássicos Breder & Rosen (1966), Thresher (1984).

Gráficos

Pode ser criado um gráfico de hermafroditismo vs latitude (Fig. 36) (veja a Caixa 25). Pode aceder a este gráfico clicando consecutivamente nos seguintes botões: **Relatórios** no Menú Principal, **Gráfico** na tabela Relatórios Pré-definidos, **Reprodução** e **Estados Iniciais** na tabela Gráficos e **Hermafroditismo vs latitude**.

Como chegar lá

Chega-se à tabela REPRODUÇÃO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA e no botão **Reprodução** na janela REPRODUÇÃO.

Referências

- Balon, E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.* (1):1-48.
- Breder, C.M., Jr. & D.E. Rosen. 1966. *Modes of reproduction in fishes.* T.F.H. Publications, Neptune City. 941 p.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller & D.R. May-Passino. 1977. *Ichthyology.* Second edition. John Wiley & Sons, New York. 506 p.
- Thresher, R.E. 1984. *Reproduction in reef fishes.* T.F.H. Publications, Neptune City. 399 p.

Armi Torres

A tabela MATURAÇÃO

Sobreviver à maturação sexual e ser capaz de contribuir para o *pool* genético, define o *fitness* de um indivíduo, e é crucial para a sobrevivência de uma população. Para a gestão de um regime que assegure, na fase explorada, que um número suficiente de juvenis chegue à primeira maturação, requer usualmente informação sobre o tamanho e idade à qual o indivíduo atinge essa maturação.

É conhecido que a maturidade sexual está associada a mudanças fisiológicas e comportamentais, que mais tarde por vezes se manifestam sob a forma de agregados de reprodutores, migração, territorialidade. A relação entre estas mudanças biológicas e crescimento, mortalidade e longevidade foi estudada, entre outros, por Beverton & Holt (1959), e Pauly (1984), entre outros (veja a Caixa 26).

Caixa 26 . A capacidade reprodutora dos peixes.

Alguns tópicos que parecem óbvios como a relação entre o crescimento e a reprodução dos peixes, são no entanto mal compreendidos. O conhecimento convencional, adoptado em inúmeros artigos, livros e relatórios, é de que os peixes tendem a crescer mais rapidamente até atingirem a primeira maturação e, a partir dessa altura, crescem mais devagar “porque a energia utilizada anteriormente no crescimento somático (L_{∞}) é agora utilizada para reprodução”. Esta hipótese pode ser denominada por “Via reprodutora”.

Obviamente que é provável que esta hipótese esteja errada e uma alternativa foi proposta: é o abrandar do processo de crescimento que despoleta a maturação, em vez de ser a maturação e desova a provocar a diminuição do crescimento (Iles 1974; Koch & Wieser 1983; Pauly 1984; Thorpe 1987). Além disso, devido ao forte crescimento das brânquias dos peixes capazes de alcançar grande tamanho, o crescimento do corpo pode continuar para além de L_m , determinando ainda uma capacidade reprodutora L_m/L_{∞} fraca (Pauly 1984).

Para avaliar estas hipóteses, podemos examinar os seus corolários, ou seja, as previsões esperadas. Sabe-se que muitos peixes pequenos crescem rapidamente até um tamanho próximo de L_{∞} , e depois desovam e reduzem o crescimento drasticamente. Pelo contrário, peixes de grandes dimensões aproximam-se de L_{∞} gradualmente, com uma redução no crescimento perto de $\frac{1}{2} L_{\infty}$ quando começam a desova. Este facto produz a tendência de decrescente observada no gráfico de capacidade reprodutora vs comprimento assintótico (Fig. 37), que corrobora a segunda das hipóteses acima descritas. Por outro lado, a primeira hipótese não explica um gráfico desta natureza, e a sua interpretação iria necessitar outras hipóteses *ad hoc*.

Referências

- Iles, D. 1974. The tactics and strategy of growth in fishes, p. 331-345. In F.R. Harden Jones (ed.) Sea fisheries research. Elek Science, London.
- Koch, F. & W. Wieser. 1983. Partitioning of energy in fish: can reduction in swimming activity compensate for the cost of production? J. Exp. Biol. 107:141-146.
- Pauly, D. 1984. A mechanism for the juvenile-to-adult transition in fishes. J. Cons. CIEM 41:280-284.
- Thorpe, J.E. 1987. Smolting versus residency: developmental conflict in salmonids. Am. Fish. Soc. Symp. 1:244-252.

Daniel Pauly

Fontes

Existem registos de maturação de mais de 900 espécies provenientes de mais de 400 referências

A tabela MATURAÇÃO contém mais de 2000 registos sobre o comprimento e idade da primeira maturação sexual de mais de 900 espécies, extraídas de mais de 400 referências. Entre as maiores fontes de informação encontra-se Beverton e Holt (1959), Compagno (1984a, 1984b), e van der Elst & Adkin (1991).

Na literatura, a informação sobre a maturação sexual aparece sob a forma de várias categorias relacionadas entre si:

1. moda ou comprimento médio, ou idade, i.e., O comprimento ou idade ao qual 50% da população atinge a primeira maturação sexual.
2. o comprimento ou idade ao qual, uma certa percentagem (não 50%) da população atinge a maturação.
3. o comprimento ou idade do menor peixe maturo

4. o comprimento ou idade do maior peixe que atinge a 1ª maturação sexual.
5. como intervalo de comprimento ou idade do menor (mais novo) ao maior (mais velho) peixe maduro (3 e 4)
6. como intervalo de tamanhos e idades médios de maturação
7. valores não qualificados

Inicialmente esta tabela incluía apenas informação sobre a moda e comprimento médio ou idade (categoria 1). Esses valores eram usualmente derivados de uma interpolação linear, análise de probabilidades, pelo ajustamento da curva logística, ou então através de um conjunto estado de maturação/comprimento ou idade. No entanto, na maior parte dos casos, o método utilizado não é mencionado. A tabela foi sendo modificada para acomodar as diferentes informações existentes.

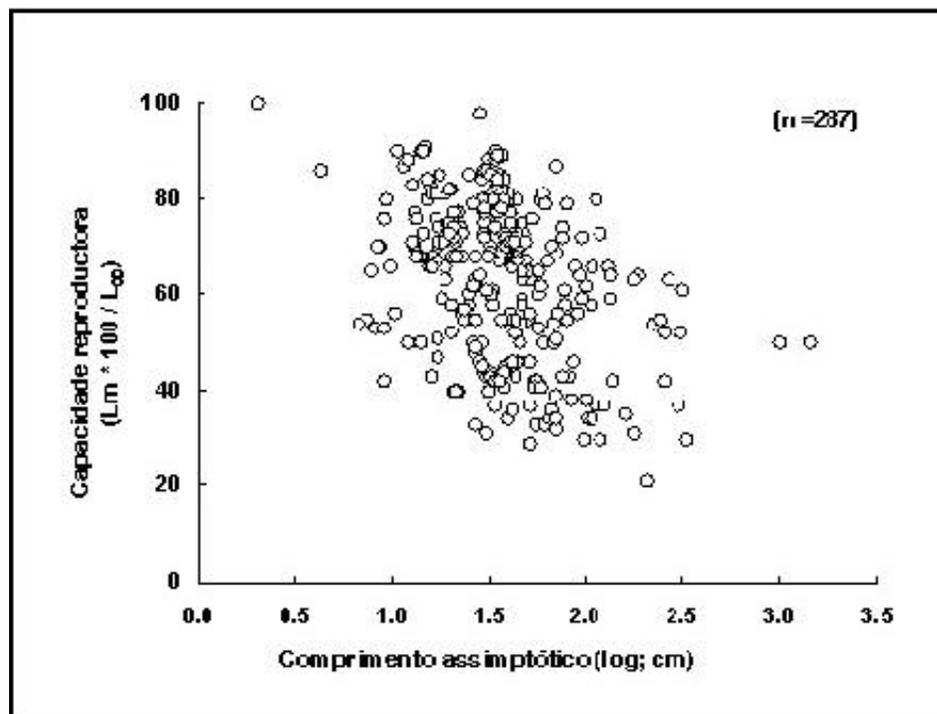


Fig. 37. Capacidade reproductora para vários peixes. Repare na tendência decrescente e veja a Caixa 26 e gráfico 38 para a interpretação).

Campos

A 1ª categoria entra nos campos L_m e t_m . Os campos de **intervalo** acomodam a informação das categorias 2 a 7.

Valores não qualificados (categoria 7) entram como valores mínimos no campo **intervalo**. Nalguns casos, o campo **Comentários**, esclarece algum valor entrado.

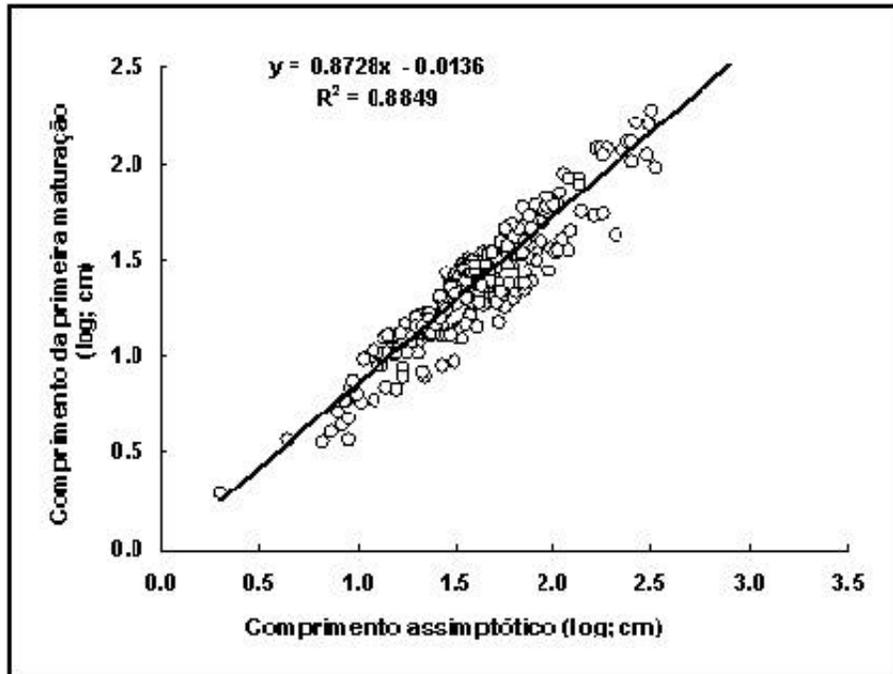


Fig. 38. Mesmos dados da Fig. 37, mas apresentados sob a forma $\log L_m$ em função de $\log L_\infty$. A relação não é estritamente proporcional: L_m aumenta proporcionalmente menos que L_∞ , o que explica a capacidade reprodutora baixa quando L_∞ aumenta na figura 37.

Estado

Para verificar o comprimento da 1ª maturação sexual (L_m), verifica-se se a razão correspondente L_∞/L_m se mantém dentro do intervalo conhecido para os peixes (Beverton & Holt, 1959).

Relatórios

Pode aceder a um relatório pré-definido através do Menu Principal da FishBase, com informação por família desta tabela, ou se clicar no ícone do gráfico pode ver o gráfico capacidade reprodutora vs comprimento assintótico. Os gráficos relativos à maturação sexual podem ser acedidos a partir do botão gráfico na tabela **PREDADORES** ou na janela

GRÁFICOS, para todas as entradas, por ambiente, por ordem ou família no último caso.

Como lá chegar

Chega-se à tabela MATURAÇÃO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Maturação** na janela REPRODUÇÃO. Se clicar duas vezes numa das linhas da tabela LISTA DE ESTUDOS DE MATURAÇÃO pode obter informações relativas ao estudo designado. Chega-se ao relatório da Maturação por família, clicando no botão **Dinâmica Populacional Por Família** na janela RELATÓRIOS PRÉ-DEFINIDOS e no botão **Informação Sobre Maturação** na janela DINÂMICA POPULACIONAL.

Referências

- Alm, G. 1959. Connection between maturity, size, and age in fishes. Inst. Freshwat. Res. Rep. No. 40. 145 p.
- Beverton, R.J.H. & S.J. Holt. 1959. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature, and their relation to growth and other physiological characteristics, p. 142-180. *In* G.E. Wohstenholme and M. O'Conner (eds.) CIBA foundation colloquia on ageing. Vol. 5. The lifespan of animals. J. & A. Churchill, Ltd., London. 344 p.
- Compagno, L.J.V. 1984a. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carchariniiformes. FAO Fish. Synop. 4(125)Pt. 2:655 p.
- Compagno, L.J.V. 1984b. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lemniformes. FAO Fish. Synop. 4(125) Pt. 1, 249 p.
- Pauly, D. 1984. A mechanism for the juvenile-to-adults transition in fishes. J. Cons. CIEM 41:280-284.
- van der Elst, R.P. & F. Adkin, Editors. 1991. Marine linefish: priority species and research objectives in southern Africa. Oceanogr. Res. Inst. Spec. Publ. No. 1, 132 p.

Crispina Binohlan

A tabela POSTURA

Existe uma postura da população de arenque em cada época do ano

As épocas de postura podem variar consideravelmente entre populações da mesma espécie. Por exemplo, no Atlântico Norte, existe uma postura de uma população de arenque em cada época do ano.

A tabela POSTURA apresenta informação sobre a época de postura, razão entre os sexos, fecundidade absoluta e relativa, relação entre fecundidade e comprimento, frequência diária de postura dos diferentes stocks (populações) da mesma espécie em diferentes localidades.

Campos

País e Localidade: identificam geograficamente os locais de postura,

Local de Postura : refere-se ao tipo de habitat onde a postura ocorre, o qual pode ser: lacustre, fluvial, estuarina, costeira, na plataforma continental ou oceânica.

A **Época** de postura: define o mês do ano na qual tem lugar a postura. A % mensal de fêmeas maduras pode ser aqui encontrada quando disponível. Caso contrário, o valor **111** é utilizado para indicar uma observação de postura sem indicação da abundância relativa de fêmeas maduras.

Pode ser criado um gráfico que mostra a época da reprodução para um dado stock, baseado em percentagens ou entradas de valores 111. No último caso, os dados são integrados (mais de três meses), o que dá origem a erros padrão aproximados. Além disso, também pode ser criado um gráfico composto que combina dados de vários gráficos num só. Quando os respectivos erros padrão são baixos, isto indica uma época de postura similar para todos os stocks de uma mesma espécie (Fig. 39).

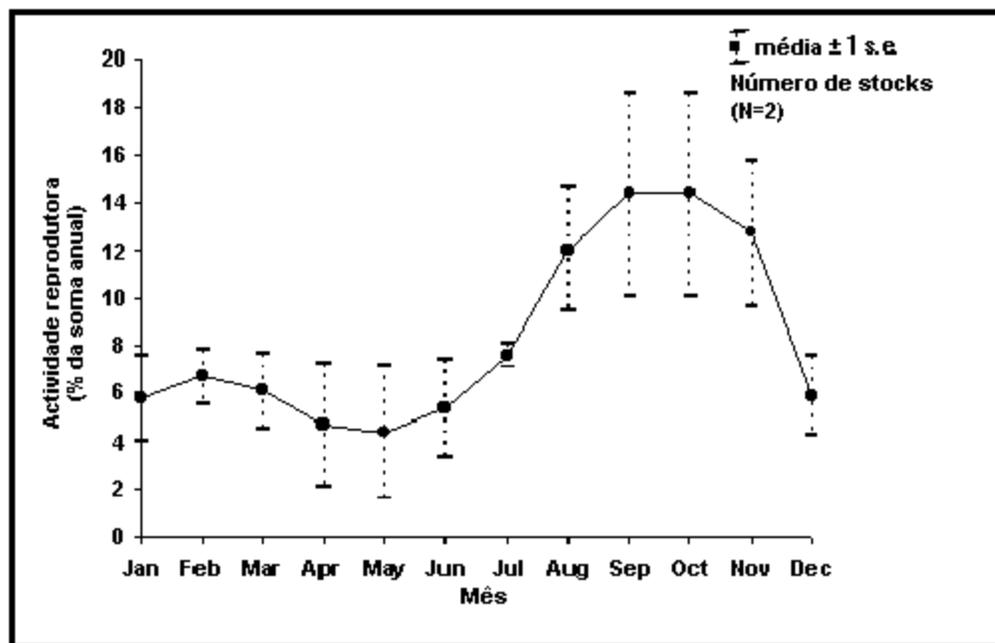


Fig. 39. Época de postura de *Engraulis ringens* ao largo da costa Norte /Centro do Perú

Temperatura: dá o intervalo de temperaturas da água em graus Celsius, no qual geralmente a postura ocorre;

Razão entre os sexos (%): mostra a % média de fêmeas em postura no stock em postura. Se uma **razão entre os sexos (%)** publicada for dada como fracção (nº de fêmeas/nº de machos) então foi transformada usando:

$$\% \text{ razão entre os sexos} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de fêmeas}}{\text{n}^\circ \text{ de fêmeas} + \text{n}^\circ \text{ de machos}} * 100$$

A fertilidade pode ir de 300 milhões de ovos até a uma pequena descendência

Fecundidade: define-se como o nº de óvulos encontrados numa fêmea em postura, e é frequentemente encontrado na literatura sem indicação do peso do corpo correspondente. Apesar desta informação ser menos útil que a fecundidade relativa (ver abaixo), foi decidido incluí-la nesta tabela.

Para incluir casos em que a informação tamanho está disponível, adicionou-se campos que permitem a entrada, para cada registo de fecundidade, um intervalo de pesos e tamanhos dos indivíduos. Foi também providenciado um campo de escolha para identificar o tipo de medida utilizado. As escolhas consistem em: **SL** (comprimento standard); **FL** (comprimento do corpo); **TL** (comprimento total); **WD** (largura do disco dos raios); **NG** (não dado na fonte) e **OT** (outros comprimentos).

A relação fecundidade/comprimento é raramente encontrada na literatura

A **Fecundidade Relativa:** é dada quando disponível e define-se como o número de oócitos maduros na fêmea, dividido pelo peso total da mesma.

A relação **Fecundidade/Comprimento:** é uma informação útil, mas raramente encontrada na literatura. No entanto, foram providenciados campos de entrada com esta informação, da seguinte maneira:

Tamanho: são dois campos que referem o maior e menor peixe considerado, quando a relação fecundidade/ comprimento foi estabelecida. O campo de escolha define o tipo de comprimento utilizado (ver acima).

a: refere-se ao factor multiplicativo (a) da relação fecundidade/comprimento sob a forma de $F = a L^b$,

onde **F** é a fecundidade em número de ovos, e **L** é o comprimento em centímetros.

n: refere-se ao número total de espécimes utilizados para derivar a relação fecundidade/comprimento

b: refere-se ao expoente da relação fecundidade/comprimento.

r: é o coeficiente de correlação da relação fecundidade/comprimento na sua forma log-linear.

A Frequência Diária de Postura: aplica-se apenas a posturas em grupo e dá a frequência de postura por dia (ex. 0,5 indica que metade das fêmeas fazem a postura todos os dias, i.e., um indivíduo fêmea faz a postura todo o segundo dia, ver Hunter & Goldberg 1980, Hunter & Leong 1981 ou Pauly & Soriano 1987).

Informação adicional sobre os locais e época de postura é dado no campo **Comentários**.

Status

A tabela POSTURA contém mais de 1800 registos de quase 1000 espécies. Muitas entradas apenas têm a época de reprodução, mas cerca de 700 têm também a razão entre os sexos ou a fecundidade.

A cobertura actual expandirá, e assimilará gradualmente o enorme volume de literatura disponível sobre postura, especialmente nas espécies comerciais.

Como chegar lá

Chega-se à tabela POSTURA clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Postura** na janela REPRODUÇÃO. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas da tabela POSTURA pode obter as informações relativas à postura designada.

Referências

- Hunter, J.R. & S.R. Goldberg. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. U.S. Fish. Bull. 77:641-652.
- Hunter, J.R. & R. Leong. 1981. The spawning energetics of female northern anchovy, *Engraulis mordax*. U.S. Fish. Bull. 79:215-230.
- Pauly, D. & M. Soriano. 1987. Monthly spawning stock and egg production of Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*), 1953 to 1982, p. 167-178. In D. Pauly & I. Tsukayama (eds.) The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Stud. Rev. 15, 351 p.

Armi Torres

Ictioplâncton

Os computadores podem ajudar na identificação de ictioplâncton

Um dos métodos padrão na biologia pesqueira é usar a sobrevivência do ictioplâncton para estimar o tamanho do stock em postura, através da concentração de ovos e larvas produzidos (ex. Rankine & Bailey 1987). Uma condição prévia para estes estudos é a capacidade de identificar os ovos e as larvas dos peixes. Foi já demonstrado que sistemas computadorizados em geral e bases de dados em particular podem ajudar neste objectivo (Froese & Schöfer 1987; Froese 1988, 1989; Froese *et al.* 1989, 1990; Froese & Papisissi 1990; Froese 1990b). Características morfológicas de ovos e larvas podem também ser usadas para testar hipóteses acerca das estratégias de desenvolvimento (ex. Froese (1990a)).

Procuramos à muito tempo uma instituição esteja disposta a assumir a responsabilidade de actualizar e desenvolver as tabelas de ictioplâncton. O *Institut für Meereskunde*, Kiel, Alemanha, começou agora a criar a LarvalBase, uma versão substancialmente mais elaborada das tabelas de ictioplâncton da FishBase. Se está interessado em colaborar com a LarvalBase queira visitar: http://www.ifm.unikiel.de/fi/bu/larvalbase/homepage_1.htm ou contactar o Projecto FishBase.

Referências

- Froese, R. 1988. The use of quadratic discriminant functions in connection with video-based measurements for identification of fish larvae. ICES C.M. 1988/L : 11, 8 p.
- Froese, R. 1989. Computer-aided approaches to identification. II. Numerical taxonomy. Fishbyte 7(3) : 25-28.
- Froese, R. 1990a. Growth strategies of fish larvae. ICES C.M. 1990/L : 91, 20 p.
- Froese, R. 1990b. Moderne Methoden zur Bestimmung von Fischlarven. Universität Hamburg. Thèse de Doctorat. 260 p.
- Froese, R. & C. Papisissi 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6 : 37-45.
- Froese, R. & W. Schöfer 1987. Computer-aided identification of fish larvae. ICES C.M. 1987/L : 23, 10 p.
- Froese, R., W. Schöfer, A. Röpke & D. Schnack. 1989. Computer-aided approaches to identification of aquatic organisms : the use of Expert Systems. Fishbyte 7(2) : 18-19.
- Froese, R., I. Achenbach & C. Papisissi 1990. Computer-aided approaches to identification. III. (Conclusion). Modern databases. Fishbyte 8(2) : 25-27.
- Rankine, P.W. & R.S. Bailey. 1987. A report on the ICES herring larval surveys in the North Sea and adjacent waters in 1986/1987. ICES C.M. 1987/H : 10, 15 p.

Rainer Froese

A tabela OVOS

Os ovos de peixe têm uma enorme variedade de cores, formas, apêndices, tamanhos e locais de desenvolvimento. A tabela OVOS tenta padronizar essa informação de forma a ajudar na identificação e estudos comparativos de ovos de peixes.

Campos

Os ovos de peixe têm uma enorme variedade de cores, formas e apêndices

A tabela OVOS fornece os **Parâmetros Ambientais** que estão geralmente associados à ocorrência de ovos de peixe, tais como **Temperatura**, **Profundidade** sob a forma de intervalo, **Salinidade**, **pH**, e concentração de **Oxigênio** na água. O campo **Notas** indica informação ambiental adicional.

O **Local de desenvolvimento** é dado como um campo de escolha, com as seguintes opções: pelágico; no fundo (demersal); fixo em plantas ou pedras; em areia ou gravilha; em ninho aberto; em ninho fechado (i.e., galeria ou túnel); em ninhos de bolhas; na boca; fixo ao corpo dos pais; em bolsas; na fêmea; fora de água; noutro animal (ex. bivalve), outros.

A **Forma do ovo** pode ser classificada como: esférica, ovóide, alongada, outra.

A **Ornamentação** do ovo pode ser: lisa; esculpida, com filamentos, com gavinhas, com pedúnculo, com matriz gelatinosa, outra. Para além disso os ovos podem ser adesivos ou não.

A **Cor dos Ovos** pode ser: transparente, branca, amarela, laranja, âmbar, castanha, preta, cinzenta, verde, outra.

A **Cor da(s) gota(s) de óleo** pode ser: amarela, laranja/vermelha, verde, outra.

O **Número de gotas de óleo** e o seu **Diâmetro**, assim como o **Diâmetro do Ovo** são dados sob a forma de intervalo.

o **Espaço Perivitelino** e a **Espessura do Córion** são duas características de identificação adicionais que são dadas como percentagem de um **Diâmetro de Referência**.

Características Adicionais que podem ser úteis na identificação estão representadas num campo de texto.

Estado

Até à data, a tabela OVOS, cobre cerca de 250 espécies, a maior parte delas do Norte Atlântico ou Mediterrâneo. As informações foram retiradas de mais de 200 referências tais como Russel (1976); Fahay (1983); e Moser *et al.* (1984). Ainda não foi realizada nenhuma séria verificação desta tabela, e por isso ela pode conter alguns erros.

Gostaríamos de estender a presente cobertura sobre este assunto, no entanto, ver os comentários na secção do Ictioplâncton.

Como chegar lá

Chega-se à tabela OVOS clicando no botão **Biologia** na tabela das ESPÉCIES, no botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA e no botão **Ovos** na janela REPRODUÇÃO.

Referências

- Fahay, M. 1983. Guide to the stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic, Cape Hatteras to the Southern Scotian shelf. J. Northwest Atlantic Fish. Sci. 4, 423 p.
- Moser, H. G., W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, & S. L. Richardson, Editors. 1984. Ontogeny and systematics of fishes. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ. 1, 760 p.
- Russel, F. S., 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London. 524 p.

Rainer Froese

A tabela DESENVOLVIMENTO DO OVO (EGGDEV)

Que os ovos de peixe se desenvolvem mais rapidamente a elevadas do que a baixas temperaturas, já é sabido desde Dannevig (1895), e este tema foi ampliado e quantificado por vários autores (ver Pauly & Pullin, 1988, e Figura 40). O efeito de outros factores além da temperatura no desenvolvimento do ovo estão menos estudados: não existe nenhuma série de dados que possa ser usada para identificar esses factores inequivocamente e quantificar esses efeitos num grande número de espécies de peixe. A única excepção é o tamanho do ovo, que é usualmente exprimida como o seu diâmetro.

Os ovos grandes desenvolvem-se mais lentamente do que os ovos pequenos

Vários autores repararam que os ovos maiores desenvolvem-se, mantendo-se os outros factores, mais lentamente que os ovos pequenos (ver ex. Breder &

Rosen, 1966). A primeira demonstração deste efeito num grande número de espécies deve ser o de Pauly & Pullin (1988), cuja compilação de tempos de desenvolvimento de ovos de peixe, diâmetro do ovo e a temperatura correspondente, para 84 espécies de teleósteos de cerca de 50 referências, deu o impulso para o desenvolvimento desta tabela e das suas primeiras entradas.

Campos

A tabela **DESENVOLVIMENTO DO OVO** tem os seguintes campos chave:

Tempo de desenvolvimento do ovo: Duração desde a postura/fertilização até à eclosão, em dias; idealmente devia referir-se ao tempo no qual 50% dos ovos eclodiram, mas geralmente refere-se a um intervalo médio.

Diâmetro do ovo (mm): deveria ser substituído pelo diâmetro de uma esfera com o volume equivalente ao do ovo não esférico (quando isso ocorre), ex. engraulídeos.

Temperatura da água em °C: refere-se à temperatura média à qual o ovo está exposto.

Salinidade: é dado por dois campos, um em permilagem, o outro um campo de escolha. As escolhas são: água do mar, água salobra e água doce.

Tipo de dados: É um campo de escolha com as seguintes opções: baseado em dados obtidos no campo; baseado em experiências laboratoriais; baseado em observações de aquário; outras.

Notas: É um campo com uma miscelânea de comentários; ex. em “diâmetro do ovo” refere-se ao equivalente esférico, ou descreve como as estimações foram obtidas.

Estes campos são complementados pelos campos **Referências bibliográficas**, **Localidade** e **País**, tal como nas outras tabelas.

Utilizações

Pauly & Pullin (1988) desenvolveram um modelo de regressão múltipla (loglinear) que permite prever o tempo de desenvolvimento do ovo a partir do conhecimento da temperatura da água e do diâmetro do

O tamanho do ovo e o tempo de desenvolvimento são muito importantes na reprodução em cativeiro.

ovo. Uma utilização óbvia dos dados desta tabela é o melhoramento deste modelo, utilizando a grande série de dados agora disponíveis. Este modelo, possivelmente inclui variáveis simuladas para grupos taxionómicos, pode ajudar a testar a contenda de Pauly e Pullin, segundo a qual as afinidades taxionómicas dos teleósteos não afecta o tempo de desenvolvimento do ovo, dadas a mesma temperatura e diâmetro do ovo. O teste desta hipótese pode ter implicações importantes nas teorias biológicas.

O tamanho e tempo de desenvolvimento do ovo são também muito importantes em todos os peixes que se reproduzem em cativeiro, pois influenciam o desenho do equipamento de incubação, a gestão e a cultura de todos os estádios de desenvolvimento em cativeiro.

Ovos pequenos produzem larvas pequenas, com bocas pequenas e são assim mais difíceis de alimentar do que larvas grandes. Deste modo, esta tabela pode dar alguma orientação sobre os requisitos para um bom sucesso reprodutor de peixes em cativeiro. Isto é um teste importante quando se considera potenciais espécies novas para a aquacultura.

Caixa 27. O desenvolvimento dos ovos dos peixes e a temperatura.

É do conhecimento dos cientistas há mais de um século, e provavelmente ainda antes para aqueles envolvidos na cultura de peixes, por ex., de carpa na China antiga, ou na Europa medieval, que o tempo necessário para a eclosão de ovos fertilizados diminui com o aumento da temperatura.

Os dois gráficos da FishBase relacionados com o desenvolvimento do ovo, baseados exclusivamente nos dados da tabela DESENVOLVIMENTO DO OVO, dizem respeito não só à temperatura mas também ao tamanho do ovo- um factor que tem recebido muito menos atenção, apesar de influenciar o desenvolvimento (Pauly & Pullin 1988).

Um gráfico do tempo de desenvolvimento do ovo vs temperatura (Fig. 40) diferencia os ovos com diâmetro igual ou inferior a 1mm dos ovos de maiores dimensões. Também é evidenciado que, para uma dada temperatura, os ovos pequenos se desenvolvem mais rapidamente que os maiores.

Este tema é aprofundado num segundo gráfico (Fig. 41) de “tempo de desenvolvimento do ovo para temperaturas padrão/ vs diâmetro do ovo, que mostra a tendência de aumento esperada embora com um aumento de variância. Repare que este gráfico tem o eixo dos X a corresponder aproximadamente graus-dia, mas são utilizados graus Kelvin ($K = ^\circ C + 273.16$) para assegurar a linearidade para uma vasta gama de temperaturas. Note ainda que o eixo dos Y adiciona 0.4 ao log (diâmetro do ovo), a fim evitar valores negativos, com os quais a rotina MS-Graph utilizada na FishBase não funciona bem.

Referência

Pauly, D. & R.S.V. Pullin. 1988. Hatching time in spherical, pelagic, marine fish eggs in response to temperature and egg size. Environ. Biol. Fish. 22(4):261-271.

Daniel Pauly

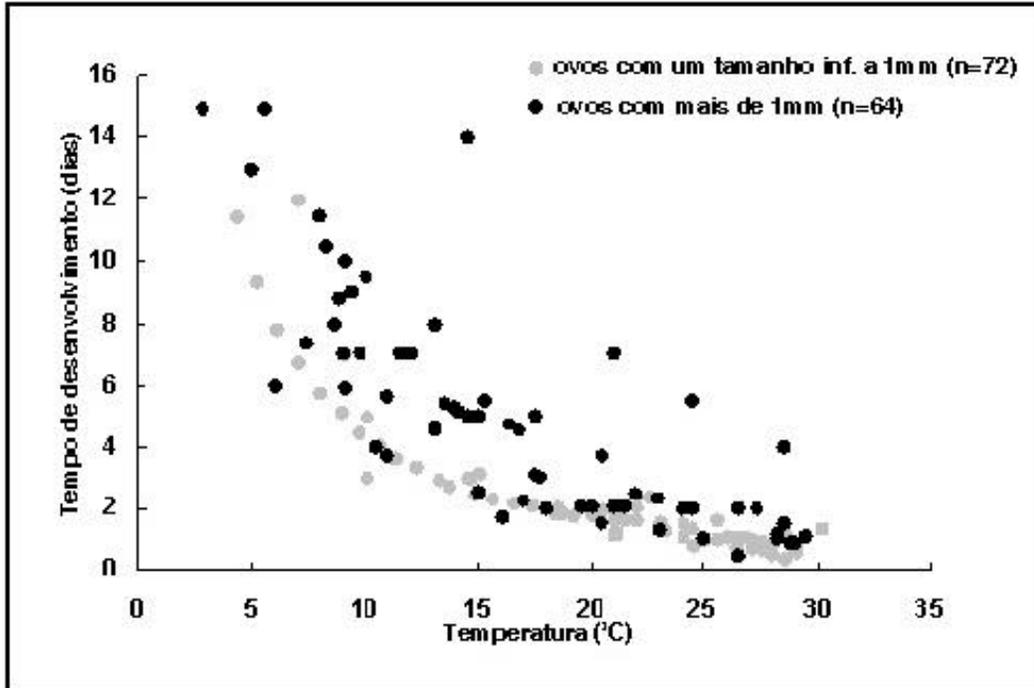


Fig. 40. Relação entre o desenvolvimento médio do ovo e a temperatura média da água. Consulte a Caixa 27.

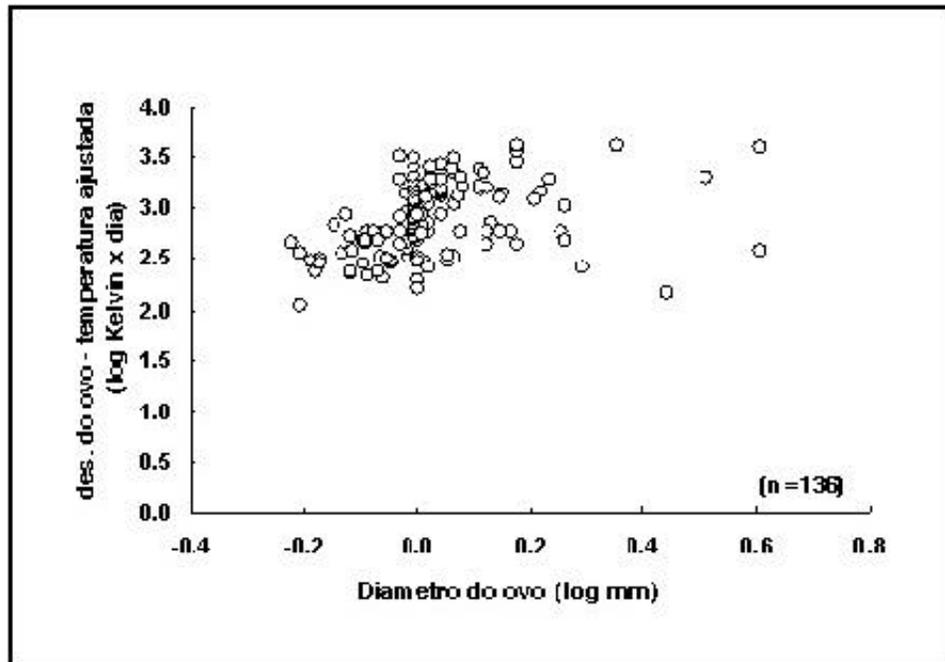


Fig. 41. Desenvolvimento para temperaturas ajustadas em função do diâmetro do ovo. Consulte a Caixa 27.

Como chegar lá

Chega-se à tabela de DESENVOLVIMENTO DO OVO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no

botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA e no botão **Desenvolvimento do ovo** na janela REPRODUÇÃO. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na tabela LISTA DE TEMPOS DE DESENVOLVIMENTO DO OVO poderá obter informações relativas ao desenvolvimento designado.

Referências

- Breder, C. M., Jr. & D. E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. T.H.F. Publications, Neptune City, New Jersey. 941 p.
- Dannevig, H. 1895. The influence of temperature on the development of the eggs of fishes. Rep. Fish. B. Scotland 1894:147-152.
- Pauly, D. & R.S.V. Pullin, 1988. Hatching time in spherical, pelagic, marine fish eggs in response to temperature and egg size. Environ. Biol. Fish. 22(4):261-271.

Daniel Pauly e Roger S. V. Pullin

A tabela LARVA

As características morfológicas das larvas de peixe variam drasticamente ao longo do seu desenvolvimento

As características morfológicas das larvas de peixe - assim como o seu nicho ecológico - podem ter variações drásticas no curso do desenvolvimento larvar, i.e., do período de eclosão até ao período de metamorfose. Isto é verdade para as proporções do corpo assim como para a pigmentação. Espinhos, dentes e raios das barbatanas começam a desenvolver-se por volta da metade do tempo de desenvolvimento larvar. Esta variabilidade dificulta a identificação das larvas de peixe.

Froese (1990) desenvolveu e comparou diferentes métodos informáticos para identificação de larvas de peixe, incluindo taxionomia numérica, sistemas especializados, e bases de dados relacionais. Concluiu que a utilização de uma base de dados é mais simples, pois a maior parte das larvas podem ser identificadas através de uma combinação de apenas algumas características (ver também Froese 1988, 1989; Froese *et al.* 1989, 1990; Froese & Papisissi 1990).

Fontes

Até à data, a tabela LARVA cobre cerca de 300 espécies, a maior parte do Norte Atlântico e Mediterrâneo. As informações mais relevantes foram retiradas de mais de 300 referências tais como d'Ancona (1956); Russel (1976); Fahay (1983); Moser *et al.* (1984) e Halbeisen (1988). Está planeado incluir as mais recentes publicações sobre larvas de peixe, no entanto, ver comentários sobre potenciais colaboradores na secção ICTIOPLÂNCTON.

Campos

*Características óbvias
reduzem drasticamente o
número de espécies
possíveis numa sessão de
identificação*

Para pós-larvas (i.e., larvas num estágio de desenvolvimento entre a absorção do saco vitelino e a metamorfose), a tabela dá o **comprimento na altura da primeira ingestão de alimento**, os **meses** em que a larva ocorre, os parâmetros típicos da água e sua variação, ou seja, **profundidade**, **temperatura**, **salinidade**, **pH**, e a concentração de **oxigénio**.

Devido à sua variabilidade, várias das características descritivas, merísticas e morfométricas são indicadas, desde os estádios “iniciais” até aos “finais”.

Para as características descritivas, a tabela determina **características óbvias** tais como “olhos salientes” ou “focinho em forma de tubo”, e formas, tais como “anguiliforme” ou “giriniforme”. Uma vez que estes tipos são raros, o número possível de espécies numa sessão de identificação é reduzida.

A **forma do tubo digestivo** também é um carácter distintivo, e pode ser: triangular, esférico ou de forma circular, alongado, em tubo, ou aberrante.

A **bexiga gasosa** pode ser visível, invisível ou pigmentada.

Uma **armadura de espinhos** pode estar presente em diferentes locais da cabeça.

Fiadas de melanóforos podem estar presentes na cauda como: dorsais; ventrais; laterais, dorsais e ventrais; dorsais e laterais; ventrais e laterais; dorsais, laterais e ventrais; sem fiadas. Foi demonstrado que estes padrões de pigmentação são muito importantes na identificação de larvas de peixe (Halbeisen 1988; Froese 1990).

Outros **padrões de melanóforos** podem estar presentes na cauda, cabeça e tronco, e estão classificados em dois campos de escolha adicionais.

A **região do uróstilo** e o **peritoneu** podem ser pigmentados. As barbatanas **peitorais** e **pélvicas** podem estar ausentes ou terem uma forma característica, com ou sem melanóforos.

Características merísticas: indicam o número total e/ou pré-anal de **miómeros** ou **vértebras**.

Características adicionais das pós-larvas são dadas num campo de texto.

Por fim, a tabela LARVAS contém características métricas sob a forma de percentagem de um **comprimento de referência**, i.e., **comprimento pré-anal**, **comprimento pré-peitoral**, **comprimento pré-orbital**, **diâmetro do olho**, **altura ao nível do olho**, **altura das peitorais**, e **altura ao nível do ânus**, para estádios pós-larvares iniciais, intermédios ou finais.

Para a larva com saco vitelino, a tabela descreve primeiro a típica **área larvar** num campo de texto. Depois apresenta o **local de desenvolvimento**; **comprimento no momento da eclosão**; o **comprimento pré-anal** (i.e., da ponta do focinho até ao ânus) como percentagem do comprimento total; a forma e pigmentação do **saco vitelino**; a consistência do **vitelo**; e o número, posição e pigmentação dos **glóbulos de óleo** no vitelo.

A pigmentação da larva com saco vitelino, na cabeça, tronco e cauda, é classificada nos padrões mais comuns, e a identificação é feita através de uma entrada principal. **Características adicionais** são apresentadas num campo de comentários.

Como chegar lá

Chega-se à tabela LARVAS clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA e no botão **Larvas** na janela REPRODUÇÃO.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a contribuição do último Hans-Wilhelm Halbeisen, que demonstrou que os padrões de pigmentação nas larvas de peixe podem ser classificados, e a quem desenvolveu - baseado nesta descoberta - a primeira chave concisa de identificação de larvas de peixe para uma vasta área. A maior parte dos desenhos de larvas na FishBase são baseados em ilustrações desta chave (Halbeisen, 1988). Também queria agradecer ao Dr. Wolfgang Welsch a sua ajuda na digitalização de vários desenhos de larvas de peixes. Por fim, agradeço a Christina Papisissi pela realização de várias medições na secção morfométrica na tabela LARVAS.

Referências

- d'Ancona, U. 1956. Uova larve e stadi giovanili di Teleostei. Ordine Synentognathi, Famiglia 1: Scomberesocidae. Fauna Flora Golfo Napoli, Monogr. No. 38, 157-164.
- Fahay, M. 1983. Guide to the stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic, Cape Hatteras to the Southern Scotian shelf. J. Northwest Atlantic Fish. Sci. 4, 423 p.
- Froese, R. 1988. The use of quadratic discriminant functions in connection with video-based measurements for identification of fish larvae. ICES C.M. 1988/L:11, 8 p.
- Froese, R. 1989. Computer-aided approaches to identification. II. Numerical taxonomy. Fishbyte 7(3):25-28.
- Froese, R. 1990. Moderne Methoden zur Bestimmung von Fischlarven. Universität Hamburg. 260 p. Doctoral thesis.
- Froese, R., W. Schöfer, A. Röpke & D. Schnack. 1989. Computer-aided approaches to identification of aquatic organisms: the use of Expert Systems. Fishbyte 7(2):18-19.
- Froese, R., I. Achenbach & C. Papisassi. 1990. Computer-aided approaches to identification. III. (Conclusion). Modern databases. Fishbyte 8(2):25-27.
- Froese, R. & C. Papisassi. 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6:37-45.
- Halbeisen, H-W. 1988. Bestimmungsschlüssel für Fische der Nordsee und angrenzender Gebiete. Ber. Inst. Meereskd. 178, 76 p.
- Moser, H.G., W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall & S.L. Richardson, Editors. 1984. Ontogeny and systematics of fishes. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ. 1, 760 p.
- Russell, F.S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London, 524 p.

Rainer Froese

A tabela DINÂMICA DE LARVAS Houde & Zastrow (LARVDYN)

As propriedades energéticas das larvas de peixe diferem entre espécies

A tabela DINÂMICA DE LARVAS foi desenvolvida por Edward D. Houde e Collen E. Zastrow (1993) que gentilmente nos deram uma cópia da base de dados para distribuição através da FishBase. Citamos a sua publicação (p. 290):

“Taxa de crescimento, taxa de mortalidade e propriedades energéticas das larvas de peixe variam entre espécies e entre ecossistemas. Nesta síntese, foi calculado a taxa de ingestão requerida para suportar o crescimento médio da larva e foram desenvolvidos os saldos energéticos. O coeficiente crescimento específico em peso (**G**), a taxa instantânea de mortalidade (**Z**), duração de estádios larvares (**D**), eficiência do crescimento bruto (**K₁**) e o consumo específico de oxigénio em peso (**QO₂**), foram obtidos de fontes já publicadas e foram classificados em espécies marinhas e

dulciaquícolas. [...] Devido à forte dependência da temperatura que estas taxas e propriedades têm, foram ajustadas através de uma análise de covariância que permite comparar valores médios entre ecossistemas e grupos taxionômicos.”

A tabela cobre cerca de 100 espécies, com informação retirada de mais de 200 referências. Esta informação também é utilizada para criar diferentes tipos de gráficos dos quais a figura 41 é uma ilustração. Tenciona-se expandir esta cobertura, quando nova informação estiver disponível. Introdução de dados e críticas dos utilizadores da FishBase serão bastante apreciadas.

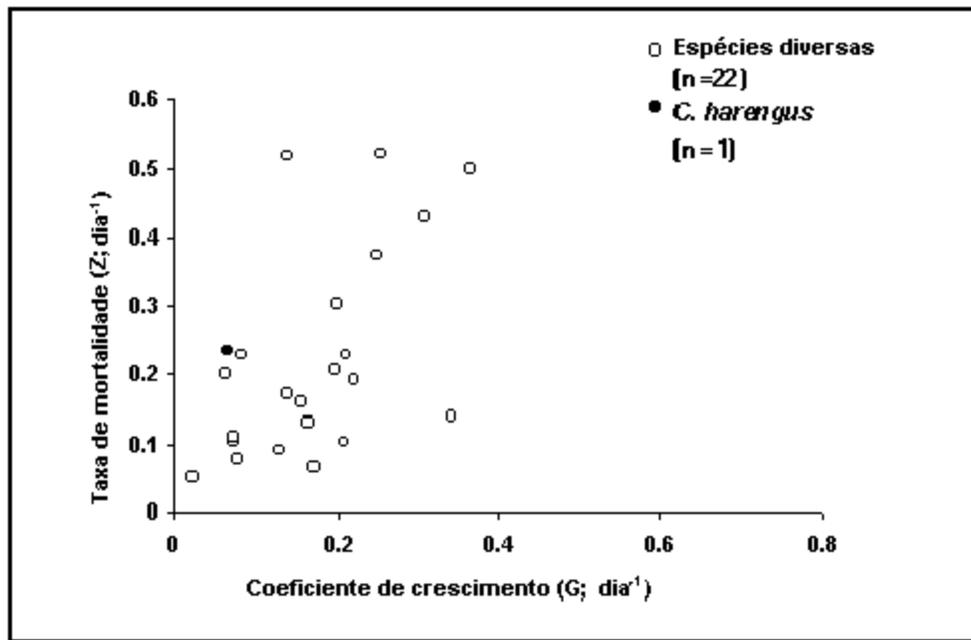


Figura 42. Relação entre crescimento e mortalidade larvar. Pontos claros: todos os dados da FishBase. Pontos escuros: registos para larvas de Arenque.

Como chegar lá

Chega-se à tabela DINÂMICA DE LARVAS clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Reprodução** na tabela BIOLOGIA e no botão **Dinâmica de Larvas** na janela REPRODUÇÃO.

Referências

Houde, E. D. & C. E. Zastrow. 1993. Ecosystem- and taxon-specific dynamic energetics properties of fish larval assemblages. Bull. Mar. Sci. 53(2): 290-335.

Rainer Froese

Morfologia e Fisiologia

A tabela MORFOLOGIA

A palavra “morfologia” refere-se ao ramo da biologia que lida com a forma e estrutura dos órgãos e outras partes dos organismos, assim como a forma e estrutura de um organismo específico como um todo.

A tabela MORFOLOGIA visa preencher dois objectivos que estão relacionados entre si:

i) Fornecer descrições concisas padronizadas e portanto comparáveis de peixes incluídos nesta FishBase; e

ii) Permitir uma identificação rápida das espécies baseada nos caracteres usados em i).

As características merísticas, morfométricas e descritivas identificam uma espécie

Nos peixes, a maior parte das características usadas na descrição e identificação são descritivas (quando se referem a caracteres distintos, ex. forma da barbatana caudal), morfométricos, quando se referem a variáveis contínuas (ex. comprimento da cabeça como fracção do comprimento do corpo), ou merísticas, quando se referem a variáveis descontínuas (ex. número de raios ou espinhos na barbatana dorsal).

A tabela MORFOLOGIA incorpora características descritivas em campos de escolha múltipla, e características morfométricas e merísticas em campos numéricos. São principalmente as características merísticas que são utilizadas para uma identificação rápida, seguida de esquemas de identificação da base de dados de Froese & Papisssi (1990). A estrutura da tabela MORFOLOGIA e dos seus campos de escolha é baseada em estudos pormenorizados de grandes textos de ictiologia (ex. Lagler *et al.* 1977) e de consultas a vários especialistas. Alguns termos aqui utilizados são muito específicos; a sua definição pode ser encontrada no Glossário da FishBase.

Campos

A tabela MORFOLOGIA contém 67 campos de escolha, 79 campos numéricos e vários campos de notas. Os campos de escolha dão ao utilizador opções pré-programadas de descrições de partes de corpo ou características (ex. **secção** - circular, oval, comprimida, achatada, angular, outra (ver **Notas**). As escolhas

incluídas foram reduzidas a um mínimo, e incluem apenas descrições gerais e cobrem apenas as formas mais comuns. Na maior parte dos casos, a escolha “outra” (ver Notas) é incluída para as espécies que possam ter formas ou partes do corpo aberrantes. Quando “outra” é escolhida para um campo, uma descrição detalhada da parte do corpo particular é incluída no campo **Notas**.

Por outro lado, os campos numéricos são utilizados para as características morfométricas e merísticas. Na maior parte dos casos os intervalos entram em campos separados de limites inferiores e superiores. Quando um intervalo de vários valores é referido na literatura, mas o campo permite apenas a entrada de um único valor (como nos campos proporção do corpo), é a média dos valores disponíveis que entra.

O campo **Notas** integra características que, ou não foram incluídas nos campos de escolha, ou precisam de descrições mais detalhadas. Nesses campos, as características distintivas são postas em evidência, mesmo que estas possam ser encontradas em espécies aparentadas. Notas sobre a variação da côr (ontogénica, sexual ou geográfica) são também comentadas quando a informação está disponível.

Devido ao aumento do número de espécies na FishBase, achamos que seria um processo moroso preencher os mais de 140 campos da tabela MORFOLOGIA para todas as espécies. Foi decidido reduzir o número de campos activos aos normalmente existentes em livros de taxionomia (diagnóstico e características merísticas típicas) e preenchê-los regularmente. Esta tarefa foi completada entretanto para todos os peixes ósseos do Japão e Colômbia Britânica e para todos os peixes ósseos marinhos da Micronésia e África do Sul (Smith & Heemstra 1986). Também se encontram completas todas as famílias abrangidas nos catálogos FAO ou na série *Indo-Pacific Fishes* de Randall. Tencionamos completar e verificar a tabela MORFOLOGIA por família (Caixa 1, neste volume), utilizando referências faunísticas essenciais como *Freshwater Fishes of Southern Africa* (Skelton 1993).

Utilizações

A utilização mais importante da informação contida na tabela MORFOLOGIA, é uma rápida identificação do

peixe (ver também a secção IDENTIFICAÇÃO, neste volume). O procedimento corrente pré-programado requer uma quantidade mínima de informação como critério de procura:

Os dados da tabela MORFOLOGIA podem ser usados para uma identificação rápida

- Área da FAO na qual o peixe foi recolhido
- habitat (água doce, salobra ou salgada)
- Profundidade à qual o peixe foi recolhido
- Tamanho do espécimen
- nº de espinhos da barbatana dorsal
- nº de raios moles da barbatana dorsal
- nº de espinhos da barbatana anal
- nº de raios moles da barbatana anal
- Ordem ou família taxionómica (como opção)

A pesquisa, resulta geralmente em menos de 10 espécies possíveis

Este procedimento procura na base de dados as espécies que coincidem com os critérios fornecidos pelo utilizador e é mostrada a lista de espécies. Normalmente, essa pesquisa resulta numa lista de menos de 10 espécies da mesma família. O utilizador pode então através das imagens e das descrições completas verificar a sua identificação. Este trabalho de procura também funciona com um ou mais campos de escolha deixados em branco; nesses casos, a lista de espécies gerada torna-se mais longa. É de notar no entanto que, até à data, a tabela MORFOLOGIA contém dados de apenas 6300 espécies. A informação disponível varia em grau de complexidade: muito escassa, como no caso de *Pellona castelnaeana*; quase completa, como no caso de *Lutjanus biguttatus*. Saliente-se que os dados ainda não foram todos verificados e por isso podem conter alguns erros.

Relatórios

Procedimentos pré-programados para impressão de Sinopses de Espécies e Sumários, utilizam informação da tabela MORFOLOGIA. O procedimento para saída de um sumário de uma espécie, por exemplo, é extraído do campo **Características adicionais** que dá descrições diagnosticantes, das contagens de elementos das barbatanas dorsais e anais, e outras informações das tabelas ESPÉCIES e STOCKS. Resulta depois num relatório da informação disponível para a espécie

juntamente com todas as referências utilizadas (veja Relatórios, neste volume).

Fontes

A tabela MORFOLOGIA, reúne dados de todos os catálogos da FAO publicados até à data; de revisões taxionômicas; de livros faunísticos e de outras publicações periódicas, ex. Burgess (1978), Trewavas (1983), Allen (1985), Cohen *et al.* (1990), Lévêque (1990), Randall *et al.* (1990), Allen (1991), Myers (1991), e Heemstra & Randall (1993).

Como chegar lá

Chega-se à tabela MORFOLOGIA clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Morfologia e Fisiologia** na tabela BIOLOGIA e no botão **Morfologia** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA. Obtém-se o procedimento de identificação rápida clicando no botão **Espécies** do Menu principal e no botão **Identificação rápida** na janela PROCURAR POR (...).

Referências

- Allen, G.R. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop. 6(125):208 p.
- Allen, G.R. 1991. Damselfishes of the world. Mergus Publishers, Melle, Germany. 271 p.
- Burgess, W.E. 1978. Butterflyfishes of the world. A monograph of the Family Chaetodontidae. T.F.H. Publications, Neptune City. 832 p.
- Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto & N. Scialabba. 1990. FAO species catalogue. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO Fish. Synop. 10(125):442 p.
- Froese, R., & C. Papasisi. 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6: 37-45.
- Heemstra, P.C. & J.E. Randall. 1993. FAO species catalogue. Vol. 16. Groupers of the world. (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. FAO Fisheries Synop. 16(125): 382 p.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller, & D.R. May-Passino. 1977. Ichthyology. Second edition. John Wiley & Sons, New York. 506 p.
- Lévêque, C. 1990. Cyprinidae, p. 269-361. In C. Lévêque, D. Paugy & G.G. Teugels (eds.) Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome I. Coll. Faune Tropicale n° XXVIII. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, and O.R.S.T.O.M., Paris. 384 p.
- Myers, R.F. 1991. Micronesian reef fishes. Second edition. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.
- Randall, J.E., G.R. Allen & R.C. Steene. 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii. 506 p.
- Skelton, P.H. 1993. A complete guide to the freshwater fishes of Southern Africa. Southern Book Publishers, South Africa. 388 p.
- Smith, M.M. & P.C. Heemstra, Editors. 1986. Smith's sea fishes. Springer Verlag, Berlin. 1047 p.

Trewavas, E. 1983. Tilapiine fishes of the Genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. British Museum of Natural History, London, UK. 583 p.

Rainer Froese e Rodolfo B. Reyes, Jr.

A tabela VISÃO

Este espaço dedicado à visão dos peixes, concentra-se no pigmento da retina do olho do peixe e é baseado nos trabalhos de Denton & Warren (1956), Munz (1964), Munz & McFarland (1973), Ali & Wagner (1975), e Hobson *et al.* (1981), dos quais, foram extraídos até agora todos os 409 registos, de 371 espécies.

Campos

A sensibilidade dos olhos dos peixes é máxima a um certo comprimento de onda

Os autores acima mencionados, mostraram que a **sensibilidade** do olho do peixe é máxima a um certo comprimento de onda (em **nm**), e o seu valor, é dado geralmente sob a forma de λ_{\max} (com um intervalo de confiança de 95%), sendo este a chave de entrada desta tabela.

Um campo sim/não permite registar a presença de outros pigmentos (como na Tabela 3 de Hobson *et al.* 1981).

Um campo de texto para notas completa esta pequena tabela.

Os utilizadores desta tabela devem ler os artigos acima mencionados para detalhes sobre os métodos utilizados para estimar λ_{\max} .

Estado

Actualizar a tabela visão envolve:

- incluir todas as espécies descritas nos artigos acima citados (identificando os nomes actualmente válidos para as várias espécies);
- adicionar novos registos de artigos mais recentes, para serem identificados utilizando o *Zoological Record* e os *Current Contents*; e
- adicionar informação do tamanho relativo do olho do peixe, assim como o seu ciclo de actividade (nocturno ou diurno) e a sua distribuição batimétrica, todas relacionadas com o λ_{\max} .

A informação desta tabela pode ser utilizada para testar as hipóteses relacionadas com a fisiologia e ecologia dos peixes, tal como iniciado nas referências abaixo mencionadas.

Como chegar lá

Chega-se à tabela VISÃO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no **Morfologia e Fisiologia** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Visão** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA.

Referências

- Ali, M.A. & H.J. Wagner. 1975. Visual pigments: phylogeny and ecology, p. 481-516. *In* M.A. Ali (ed.) *Vision in fishes*. New approaches to research. Plenum Press, New York & London.
- Denton, E.J. & F.J. Warren. 1956. Visual pigments of deep-sea fish. *Nature* 4541:1059.
- Hobson, E.S., W.N. McFarland & J.R. Chess. 1981. Crepuscular and nocturnal activities of Californian nearshore fishes, with consideration of their scotopic visual pigments and the photic environment. *Fish. Bull.* 79:1-30.
- Munz, F.W. 1964. The visual pigments of epipelagic and rocky-shore fishes. *Vision Res.* 4:441-454.
- Munz, F.W. & W.N. McFarland. 1973. The significance of spectral position in the rhodopsins of tropical marine fishes. *Vision Res.* 13:1829-1874.

Daniel Pauly

A tabela CÉREBRO

Os peixes têm cérebros pequenos, pelo menos quando comparados com os vertebrados superiores. No entanto, utilizar este facto contra os peixes é tão disparatado como julgar o valor das pessoas apenas pelo tamanho dos cérebros (Gould, 1981).

O que devemos fazer é apercebermo-nos de que o peixe tem o tamanho do cérebro que precisa, e deste modo, a utilização das diferenças de tamanho de cérebro entre as espécies, serve para induzir as diferentes necessidades de cada uma, i.e., no seu nicho (ver Bauchot *et al.* 1989). A base de dados “tamanho do cérebro” composta por Roland Bauchot e seus colaboradores e gentilmente disponibilizada para incluir nesta tabela da FishBase, permite-nos pensar desta forma. A seguir descrevemos, baseado em Bauchot e Bauchot (1986), como é que esta base de dados foi criada.

Mais de 2800 cérebros de cerca de 900 espécies de teleósteos foram dissecados (ver Figura. 43). Muitos destes peixes foram recolhidos em localidades tropicais e sub-tropicais tais como as Ilhas Havaianas e as Ilhas

Marshall; Nova Caledónia; Queensland, Austrália; Filipinas; Sudoeste da Índia; Maurícias e Reunião; Golfo de Oman, Norte do Mar Vermelho; Senegal e Caraíbas, mas também em França e no Atlântico Norte. Todos estes peixes foram pesados e medidos (comprimento standard ou total) antes da extracção dos cérebros. Os cérebros foram cortados ao nível dos primeiros nervos espinhais, as meninges removidas, o cérebro pesado e posteriormente preservado em Bouin.

Caixa 28. Tamanho do cérebro e consumo de oxigénio.

Com uma grande série de dados disponível sobre o tamanho relativo do cérebro, não resistimos a testar algumas hipóteses. A figura 44 mostra uma tentativa de relacionar os dados da tabela CÉREBRO com outros dados de fisiologia, neste caso os da tabela OXIGÉNIO. Ambas as séries de dados contêm medidas individuais de peixes, que se encontram nos dois casos fortemente correlacionadas com o peso.

Deste modo, foi utilizado o declive da relação log-log de consumo de oxigénio vs peso do corpo e peso relativo do cérebro vs peso do corpo(para todos os dados disponíveis), para exprimir os valores individuais independentemente da influência do peso do corpo. Para o gráfico do tamanho do cérebro vs consumo de O_2 , obtivemos então a média dos valores disponíveis para espécies com pelo menos três registos do tamanho do cérebro e consumo de oxigénio. Apesar de alguma variância, a figura 45 mostra que a hipótese de que cérebros maiores requerem mais oxigénio e que são por isso mais comuns em peixes activos e com elevadas taxas metabólicas não pode ser refutada. Esperamos que a variância seja menor uma vez que a tabela OXIGÉNIO (veja neste volume) seja completamente verificada, e que as suas próprias fontes de variância sejam identificadas.

Rainer Froese e Daniel Pauly

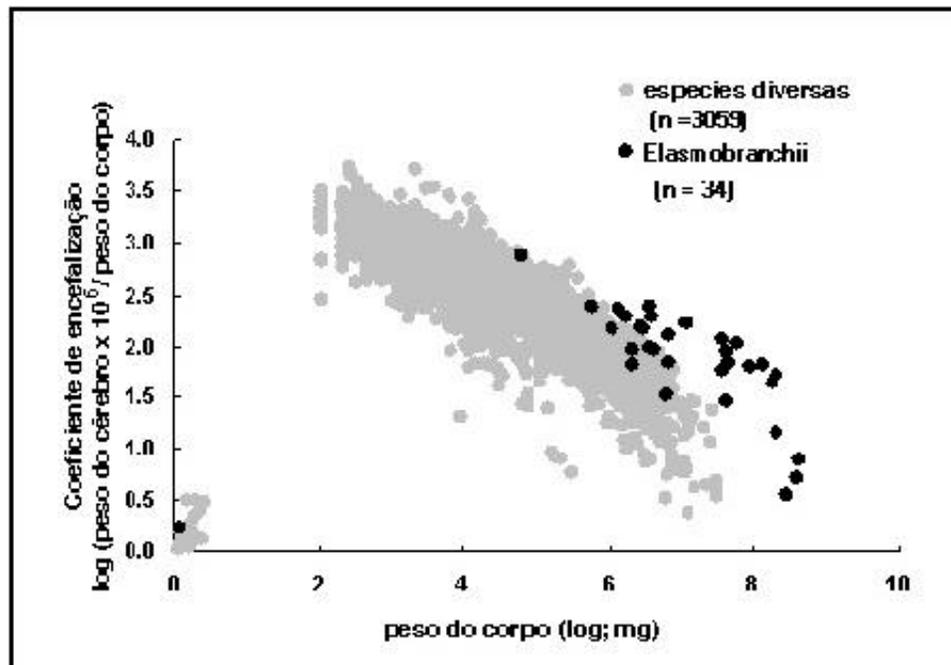


Fig. 43. Relação entre o peso relativo do cérebro e o peso do corpo. Pontos claros: todos os registos da FishBase; pontos escuros: tubarões e raias, que possuem cérebros relativamente grandes, possivelmente para sustentar a sua actividade de electro-deteccção. Por outro lado, 6 dos pontos sobre a nuvem correspondem a lampreias.

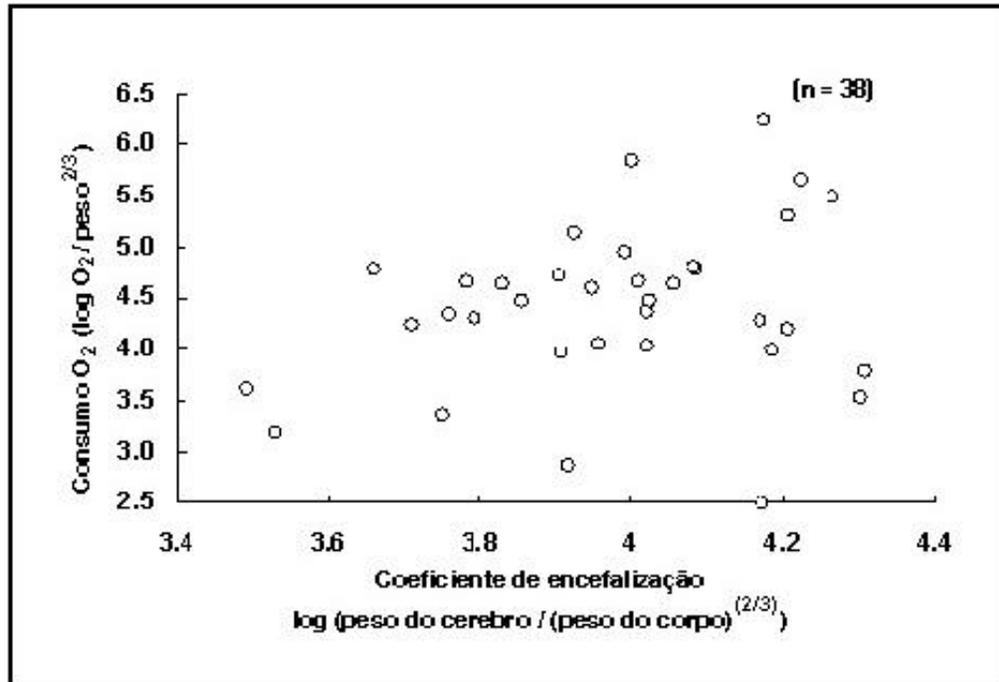


Fig. 44. Consumo de oxigénio vs peso relativo do cérebro em 38 espécies de peixes (Consulte a caixa 28).

Os juvenis têm cérebros relativamente maiores

Como a proporção tamanho do cérebro/peso do corpo é maior nos juvenis do que nos adultos (Bauchot *et al.* 1979), utilizaram-se essencialmente adultos nas pesagens. No entanto, também foram obtidas séries de dados, desde juvenis a grandes adultos, permitindo assim um estudo ontogenético do tamanho do cérebro.

Os registos obtidos para um peixe, estão aqui apresentados, com o nome corrente das espécies, com os seguintes elementos:

- peso do cérebro (em mg);
- peso do corpo (em g);
- primeiro coeficiente de encefalização (campo calculado= peso do cérebro/peso do corpo, *cf* Fig. 43);
- segundo coeficiente de encefalização, para o peso corporal padronizado (campo calculado= (peso do cérebro/peso do corpo)^{2/3}, *cf* Fig. 44); e
- comprimento do corpo (SL e/ou TL, em cm).

Os registos são aqui apresentados, para cada espécie, sob a forma de tabela, de uma até 73 linhas.

Futuramente, esta tabela incorporará mais de 200 registos com os nomes das espécies, que até agora foi impossível de relacionar com o nome válido da FishBase. Um dos nossos elementos (James Albert) do Departamento de Anatomia, Nippon Medical School, em Tokyo está a desenvolver esta tabela e já contribuiu com registos de 77 espécies representando 18 novas famílias. Um artigo analisa estes dados (Albert *et al.* 1999). Além disso, Xiomara Chin do Institute of Marine Affairs, Trinidad & Tobago, forneceu os pesos dos cérebros obtidos durante o seu trabalho de tese (Chin 1996).

Como chegar lá

Clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Morfologia e Fisiologia** na tabela BIOLOGIA e no botão **Cérebro** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA.

Agradecimentos

Queremos agradecer a R. Bauchot e aos seus colaboradores terem confiado à FishBase a sua valiosa base de dados e a J. C. Hureau por ter transformado esses dados num ficheiro legível pela equipa da FishBase. Agradecemos também a X. Chin pelos 14 registos de pesos de cérebro de peixes das Antilhas.

Referências

- Albert, J.S., R. Froese, R. Bauchot & H. Ito. 1999. Diversity of brain size in fishes : preliminary analysis of a database including 1,174 species in 45 orders. *In* B. Séret & J.-Y. Sire (éds.) Proceedings of the 5th Indo-Pacific Fish Conference, Noumea, New Caledonia. pp. 647-656. Paris : Société Française d'Ichtyologie et IRD.
- Bauchot, M.L. & R. Bauchot. 1986. Encephalization in tropical teleosts fishes and its correlation with their locomotory habits, p. 678-690. *In* T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi & K. Matsuura (éds) Indo-Pacific Fish Biology : Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes. Ichthyological Society of Japan, Tokyo.
- Bauchot, R., M. Diagne & J.M. Ribet. 1979. Post-hatching growth and allometry of the Teleost brain. *J. Hirnforsch.* 20 : 29-34.
- Bauchot, R., J.M. Ridet & M.-L. Bauchot. 1989. The brain organization of butterflyfishes. *Environ. Biol. Fish.* 25(1/3) : 205-219.
- Chin, X. 1996. A photographic atlas of brains of common Caribbean reef fishes. University of South Florida, B.A. thesis. 62 p.
- Gould, S.J. 1981. The mismeasure of man. W.W. Norton, New York. 352 p.

Daniel Pauly, Rainer Froese e James S. Albert

A tabela OXIGÉNIO

A informação sobre os requisitos de oxigénio é importante na cultura de peixes

O metabolismo é um processo fisiológico que reflecte o dispêndio de energia de um organismo vivo e por isso os seus requisitos alimentares (nos heterotróficos). A taxa metabólica de um peixe é geralmente medida pela sua taxa de respiração, i.e, a taxa de consumo de oxigénio (Fig. 45). A informação sobre o consumo de oxigénio não só é útil em fisiologia comparativa, como em cultura de peixes e gestão de pescas. Fornece soluções de problemas associados com a rarefacção do peixe ou transporte de peixe vivo, entre outros (Froese, 1988) (Caixa 22).

A tabela OXIGÉNIO documenta o consumo de oxigénio de peixes, baseada em experiências publicadas, juntamente com factores conhecidos ou sabidos que afectam a taxa metabólica, tais como o peso do corpo, temperatura, salinidade, concentração de oxigénio, nível de actividade e velocidade de natação e stress aplicado. Detalhes adicionais de experiências, tais como número de peixes e outras informações, encontram-se no campo **comentários**. Os campos seguintes fornecem detalhes sobre os factores acima mencionados.

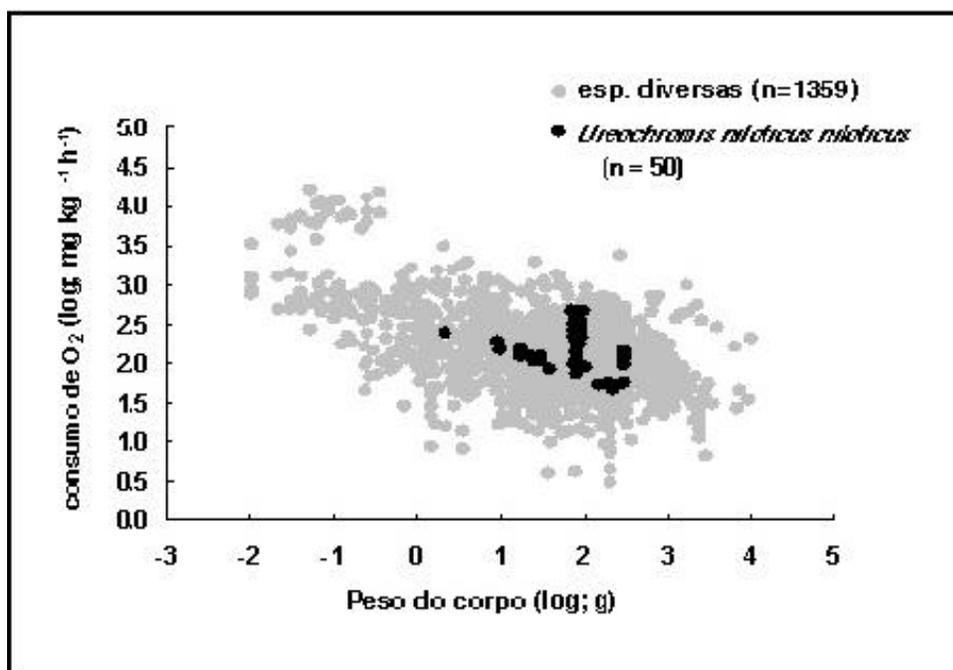


Fig. 45. Consumo relativo de oxigénio de *Oreochromis niloticus niloticus* comparado com as restantes espécies. Repare no declive descendente da nuvem de pontos e nas séries verticais de valores obtidos para diferentes stress aplicados.

Campos

Consumo de oxigénio: O consumo de oxigénio de um peixe é dado em $\text{mg.kg}^{-1}\text{h}^{-1}$. Se o consumo foi apresentado noutra unidade, é transformado em mg de oxigénio por kg de peixe por hora. Adicionalmente um campo computadorizado é incluído, no qual, o consumo de oxigénio a temperaturas entre 5 e 30°C é expresso no valor correspondente de consumo a 20°C, o qual é baseado na tabela 3.3 em Winberg (1971).

Sexo: É um campo de escolha múltipla consistindo em: Fêmeas; machos; mistura(ambos os sexos); sem sexo (para sexo desconhecido).

Peso: Refere-se ao peso em gramas do organismo testado. Se a experiência foi realizada com mais de um peixe, é utilizado o peso médio em gramas.

Número: Refere-se ao número total de peixes utilizados na experiência.

Temperatura: É a temperatura média da água, em °C, durante a experiência.

Salinidade: É a salinidade média em permilagem (‰) durante a experiência. Se a salinidade não foi indicada,

assume-se que para espécies marinhas é de 35 por mil e 0 por mil para espécies de água doce. Para peixes diádromos esta suposição é salientada no campo **Comentários**.

Oxigénio (mmHg): Refere-se à pressão parcial do oxigénio na água da experiência em mmHg. Quando este valor não é dado na referência original, é estimado a partir da descrição da metodologia experimental, da mesma forma que Thurston & Gehrke (1993). Estes autores propõem correcções similares para a temperatura e salinidade da água da experiência.

Oxigénio (mg/l): Este campo dá concentração de oxigénio da água da experiência em $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Se já existe uma entrada no campo de oxigénio (em **mmHg**) este valor não é retirado da literatura, mas calculado a partir dos valores em **mmHg**, usando a seguinte transformação:

$$\text{mg/l} = \text{mmHg} * b / 0.5318$$

Onde β é o coeficiente de Bunsen para oxigénio a uma dada temperatura e salinidade (Colt, 1984).

Saturação a 100% de oxigénio: Este campo existe, apenas para propósitos de referência. Dá o oxigénio máximo calculado, em mg/l, da água a uma dada temperatura e salinidade.

Percentagem de saturação: Este campo expressa, apenas como referência, o conteúdo actual de oxigénio da água experimental, como percentagem do teor máximo possível de oxigénio. Os níveis de saturação típicos são de cerca de 90%. Os valores inferiores a 70% são considerados como “hipoxia”, os valores superiores a 105% como “supersaturação”(ver stress aplicado).

Nível de actividade: É um campo de escolha que permite entrar em conta com o efeito da actividade na taxa metabólica. As escolhas disponíveis para este campo são: metabolismo padrão (peixe em descanso); metabolismo de rotina (actividade espontânea do peixe); metabolismo activo (peixe em natação).

Velocidade de natação: Refere-se à velocidade de natação do peixe como outro índice de actividade. A velocidade é representada como (ou convertida) em comprimento do corpo por segundo (BL/s) com “BL” correspondendo ao comprimento total (TL) ou comprimento do corpo (FL).

Stress aplicado: É um campo de escolha que mostra o stress aplicado antes e durante a experiência. As escolhas incluem: não especificado; temperatura (mudanças ou valores extremos); fotoperíodo (duração invulgar ou tempo de exposição à luz); alimentação (duração ou antes de experiência); jejum (supressão de comida por mais de 24 horas); toxinas; hipoxia (oxigénio insuficiente); hipercapnia (quantidade excessiva de dióxido de carbono no sangue resultante de uma natação mais rápida forçada); salinidade; valores elevados de pH; valores baixos de pH; sedativos; transporte; outras formas de stress. Se a escolha for “outros”, o stress deve estar especificado no campo **Comentários**.

Utilizações

A tabela OXIGÉNIO pode ser utilizada para: testar hipóteses nas relações entre as diferentes actividades e stresses aos quais o peixe é exposto; estimar consumo de energia (alimento) em modelos tróficos; e para relacionar crescimento, morfologia e taxas de metabolismo, entre outras coisas.

Fontes

A tabela OXIGÉNIO contém a maior colecção de dados sobre o metabolismo dos peixes.

A tabela OXIGÉNIO contém provavelmente a maior colecção de dados de consumo de oxigénio de peixes, com cerca de 7000 registos de cerca de 300 espécies. A informação foi obtida de mais de 400 referências tais como Winberg (1960), Congleton (1974), Gorelova (1977), Marais (1978), Subrahmanyam (1980), Neumann *et al.* (1981). Destes dados, 6400 vêm da base de dados “OXYREF” compilada por Thurston & Gehrke (1993), enquanto que o resto foi adicionado pela equipa da FishBase.

Estado

A verificação foi feita indo à literatura original e verificando os valores e outra informação relevante aí registada. No entanto, até à data, esta verificação foi apenas feita para algumas entradas. A equipa da FishBase irá continuar a adicionar novos dados e a verificar a informação entrada até agora.

Como chegar lá

Chega-se à tabela OXIGÊNIO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Morfologia e Fisiologia** na tabela BIOLOGIA e no botão **Metabolismo** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na tabela LISTA DE ESTUDOS DE CONSUMO DE OXIGÊNIO poderá obter informação relativa ao estudo designado.

Agradecimentos

Estamos muito agradecidos a R. V. Thurston e P. C. Gehrke pela oferta da base de dados OXYREF para distribuição através da FishBase.

Referências

- Colt, J. 1984. Computation of dissolved gas concentrations in water as functions of temperature, salinity and pressure. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 14, 154 p.
- Congleton, J.L. 1974. The respiratory response to asphyxia of *Typhlogobius californiensis* (Teleostei: Gobiidae) and some related gobies. Biol. Bull. 146:186-205.
- Froese, R. 1988. Relationship between body weight and loading densities in fish transport using the plastic bag method. Aquacult. Fish. Manage. 19:275-281.
- Gorelova, T.A. 1977. Respiration rate of the fry of some tropical fishes. Polskie Archiwum Hydrobiologii 24(Suppl.):447-453.
- Marais, J.F.K. 1978. Routine oxygen consumption of *Mugil cephalus*, *Liza dumerii* and *L. richardsoni* at different temperatures and salinities. Mar. Biol. 50:9-16.
- Neumann, D.A., J.M. O'Connor & J.A. Sherk, Jr. 1981. Oxygen consumption of white perch (*Morone americana*), striped bass (*M. saxatilis*) and spot (*Leiostomus xanthurus*). Comp. Biochem. Physiol. 69A:467-478.
- Subrahmanyam, C.B. 1980. Oxygen consumption of estuarine fish in relation to external tension. Comp. Biochem. Physiol. 67A:129-133.
- Thurston, R.V. & P.C. Gehrke. 1993. Respiratory oxygen requirements of fishes: description of OXYREF, a data file based on test results reported in the published literature, p. 95-108. In R.C. Russo & R.V. Thurston (eds.) Fish physiology, toxicology, and water quality management. Proceedings of an International Symposium, Sacramento, California, USA, 18-19 September 1990. EPA/600/R-93/157.
- Winberg G.G. 1960. Rate metabolism and food requirements of fishes. Translation Series No. 194. Edited by F.E.J. Fry & W.E. Ricker. Fisheries Research Board of Canada, Biological Station, Nanaimo, B.C.
- Winberg G.G. 1971. Methods for the estimation of production of aquatic animals. Academic Press, London. 175 p.

Armi Torres e Rainer Froese

As tabelas MODO DE NATAÇÃO e VELOCIDADE

A imersão na água é a forma mais aproximada da não existência de peso. Para mais, os teleósteos, através bexiga gasosa escapam ao efeito da força da gravidade com o menor dispêndio de energia. O lado negativo de

Os peixes nadam num número surpreendente de maneiras

estar debaixo de água é o facto de para cada movimento ter de deslocar água, um meio particularmente denso e pesado. A física e fisiologia da natação dos peixes, está bem sumarizada em Blake (1983), Webb (1984), e mais recentemente por Videler (1993).

Esta tabela descreve a forma na qual o peixe nada, o que é algo que faz num número surpreendente de formas, e ainda os registos disponíveis de velocidade.

A classificação aqui adoptada provém de Lindsay (1978), que fez a revisão de muita da literatura antiga deste tópico. Esta classificação consiste em dois níveis, o primeiro (números romanos) descreve o que pode ser chamado o “tipo” de natação. O segundo (pontos escuros) descreve o “modo” de nadar propriamente dito.

I. Movimentos do corpo e/ou barbatana caudal:

- Anguiliforme
- Subcarangiforme
- Carangiforme
- Tuniforme
- Ostraciforme

II. Ondulação das barbatanas médias ou peitorais:

- Amiforme
- Gimnotiforme
- Balistiforme
- Rajiforme
- Diodontiforme

III. Oscilações das barbatanas médias ou peitorais:

- Tetraodontiforme
- Labriforme

O modo (I) implica uma transição gradual desde a ondulação do corpo inteiro (incluindo o tronco) usado para propulsão (anguiliformes) até forças propulsivas originadas apenas pela oscilação da barbatana caudal (modo tuniforme e ostraciforme).

O leque de formas em I, II, III, implica uma transição gradual de ondulações para propulsões conforme os movimentos geram uma força propulsiva maior e por isso o esquema acima indicado pode também ser representado em forma de gráfico, com um eixo de ordenadas tronco-barbatana caudal e como abcissas ondulação-oscilação (ver Figura 1 em Lindsay 1978).

A atribuição de um modo de natação a uma determinada espécie de peixe contém sempre um elemento subjectivo, mesmo ignorando o facto que o peixe pode ter dois modos de natação. Considera-se aqui apenas o modo dominante. Por exemplo os Scaridae passam de um modo labriforme em período normal para o modo subcarangiforme quando escapam de um presumível perigo (observ. pess. do autor).

Assim, as entradas desta tabela (i.e., a escolha dos modos e tipos acima descritos), pode ser revista de tempos a tempos, como resultado de uma familiarização com este tópico e a sua literatura. No entanto, os dados extraídos Lindsay (1978) (espécies que nos campos **Mainref** “referências principais” e **Ref** “referências” indiquem esta publicação) e as suas extensões óbvias (ex. da *Anguilla anguilla* a todos os Anguilidae, e destes a todos os anguiliformes) não serão afectadas por estas alterações.

É de notar também, que esta tabela apenas faz referência a peixes juvenis e adultos. As larvas de peixe - por razões óbvias - têm um repertório limitado de tipos e modos de natação.

O campo **razão aspecto** é definido como a razão aspecto (**A**) da barbatana caudal, calculado a partir de:

$$A = h^2 / s$$

onde **h** é a altura da barbatana caudal e **s** é a área da sua superfície (Fig. 46). O bordo proximal da superfície da barbatana caudal é, por razões de melhor reprodutibilidade, definido como uma linha direita vertical através da porção mais próxima do pedúnculo caudal, i.e., considera-se a porção do pedúnculo caudal rodeada pela barbatana como fazendo parte da área da barbatana caudal.

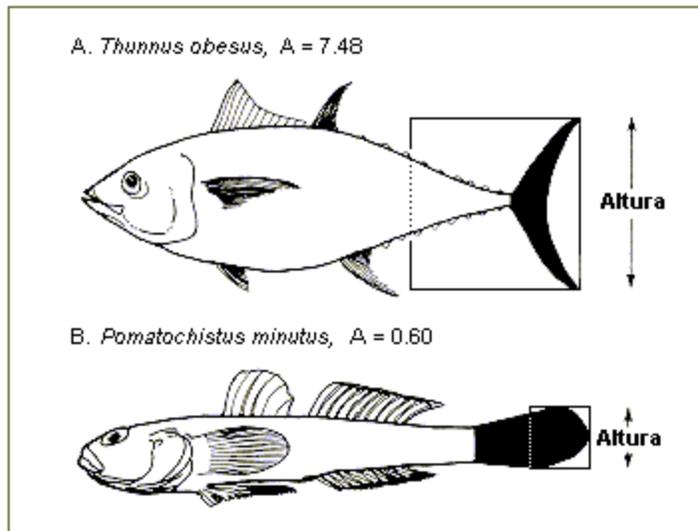


Fig. 46. Razão aspecto ($A = h^2/s$, h = altura da barbatana caudal; s = área de superfície da barbatana) de um peixe pelágico ($A = 7.5$) e de um peixe bentônico ($B = 0.6$). Repare na correspondência entre razões de aspecto e modos de vida.

Repare que esta definição de A difere ligeiramente da apresentada por Pauly (1989), onde apenas a barbatana caudal é utilizada para calcular s .

Pode ser dada uma referência para documentar uma razão aspecto. Quando nenhuma referência é fornecida, a razão aspecto foi calculada por planimetria, a partir de uma fotografia de um peixe na FishBase ou de outra fonte acessível.

Status

A tabela MODO de NATAÇÃO contém o modo e tipo natatório para mais de 2600 espécies.

A tabela VELOCIDADE, até à data contém mais de 247 registos com as velocidades máximas de natação de 79 espécies. A informação foi extraída de mais de 50 referências tais como Bainbridge (1958, 1960) e Webb (1971) e de compilações tais como Sambilay (1990). Foi feito um esforço para distinguir natação sustentada (i.e. mantida por mais de 3 minutos), e espontânea

(mantida por apenas alguns segundos) (Fig. 47), assim como outros modos de natação (Hammer 1995).

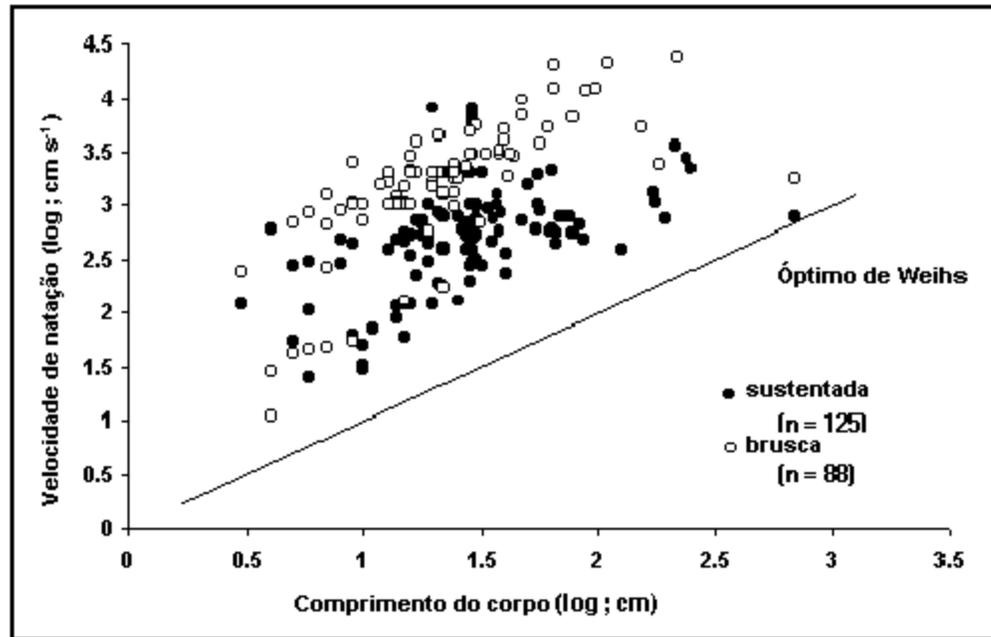


Fig. 47. Relação entre a velocidade e o comprimento do corpo. Repare que a velocidade instantânea é de cerca de 10 vezes superior que a sustentada. Repare ainda que nenhum peixe parece ter velocidades inferiores à linha de Weihs (1973) de energia mínima dispendida por distância percorrida.

Campos

A tabela VELOCIDADE consiste nos seguintes ramos:

Comprimento: Este campo dá o comprimento do peixe como encontrado na publicação. O tipo de medida do comprimento utilizado, consiste nas seguintes escolhas: SL (comprimento padrão); FL (comprimento do corpo); TL (comprimento total); BL (para o termo “comprimento do corpo” quando existe um comprimento mas o tipo de medição não está indicado).

Velocidade de natação: Dá a velocidade do peixe por segundo, tal como indicado na referência. Um campo de escolha é fornecido para o tipo de medida de comprimento utilizada. As escolhas são as mesmas que no campo comprimento (SL, FL, TL, BL) (metro por segundo).

Velocidade: Indica a velocidade convertida em metro por segundo (ver **valores derivados**).

Modo: Este campo descreve o modo de natação como: sustentado (nadando a uma velocidade que dura um tempo prolongado); espontânea (velocidade máxima de natação que apenas pode ser mantida menos de um minuto); outra.

Comentários: Relata a medida de comprimento ou peso, ou modo de natação se estes não estiverem na lista de escolha. Alguma transformação no tipo de comprimento também deve ser aqui relatada.

Valores derivados: Dá os valores de transformação de diferentes unidades de velocidade para comprimento padrão por segundo (SL/s) e para metro por segundo (m/s). Torna assim possível comparar os desempenhos da natação de peixes com barbatanas caudais em furcas, redondas, ou com outras formas. Quando disponível, os valores **a** e **b** usados para transformar comprimento do corpo ou comprimento total em comprimento padrão são dados:

$$SL = a + b * L$$

onde **L** é o comprimento do corpo ou total relatado. Se a transformação é apenas baseada numa medida de apenas um adulto típico, **a** é zero (ver a tabela COMPRIMENTO-COMPRIMENTO, neste volume).

Como chegar lá

Chega-se à tabela MODO DE NATAÇÃO E VELOCIDADE clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, o botão **Morfologia e Fisiologia** da tabela BIOLOGIA, e o botão **Velocidade De Natação** ou **Modo de natação** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA.

Referências

- Bainbridge, R. 1958. The speed of swimming of fish as related to the size and to the frequency and amplitude of the tail beat. *J. Exp. Biol.* 35(1):109-133.
- Bainbridge, R. 1960. Speed and stamina in three fish. *J. Exp. Biol.* 37(1):129-153.
- Blake, R.W. 1983. Functional design and burst-and-coast swimming in fishes. *Can. J. Zool.* 61:2491-2494.
- Hammer, C. 1995. Fatigue and exercise tests with fish. *Comp. Biochem. Physiol.* 112A(1):1-20.
- Lindsey, C.C. 1978. Form, function, and locomotory habits in fish, p. 1-100. *In* W.S. Hoar & D.J. Randall (eds.) *Fish physiology*. Vol. II. Academic Press, New York.
- Pauly, D. 1989. A simple index of metabolic level in fishes. *Fishbyte* 7(1):22.

- Sambily, V.C., Jr. 1990. Interrelationships between swimming speed, caudal fin aspect ratio and body length of fishes. *Fishbyte* 8(3):16-20.
- Videler, J.J. 1993. *Fish swimming*. Chapman & Hall, London. 260 p.
- Webb, P.W. 1971. The swimming energetics of trout. Thrust and power output at cruising speed. *J. Exp. Biol.* 55:489-520.
- Webb, P.W. 1984. Form and function in fish swimming. *Sci. Am.* 251:58-68.
- Weihls, D. 1973. Optimal fish cruising speed. *Nature* 245 (Sept. 7):48-50.
- Rainer Froese, Armi Torres, Cripina Binohlan e Daniel Pauly**

A tabela SUPERFÍCIE BRANQUIAL

Como todos os animais heterotróficos, os peixes necessitam de alimento e oxigénio para a sua sobrevivência, crescimento e reprodução. Contudo, apesar de existir uma vasta literatura sobre alimento e hábitos alimentares dos peixes (incluída nas tabelas e gráficos da FishBase), existe muito menos informação sobre os órgãos e processos que permitem a extracção de energia destes alimentos.

O processo-chave é a respiração, e está referido em parte na tabela OXIGÉNIO. Os órgãos principais - as brânquias- são o tema da presente tabela.

Esta tabela apresenta a maior parte das medições de área branquial de peixes, publicadas até à data, i.e., medições da superfície que limita a entrada de oxigénio, e por isso limita também a taxa de metabolismo e de crescimento (Pauly 1979, 1981, 1994). A maior parte das informações provêm das compilações de Hughes & Morgan (1973), Jagger & Dekkers (1975), e Palzenberger & Pohla (1992).

Hughes (1984) discute alguns dos problemas relacionados com a medição da superfície branquial e com a sua interpretação. Esse trabalho deve ser consultado antes de analisar a informação desta tabela. Pauly (1979, 1981, 1994) e Longhurst & Pauly (1987) apresentam elementos sobre uma teoria de crescimento de peixes, na qual a hipótese pode ser testada utilizando medições da superfície branquial. Algumas utilizações práticas desta tabela incluem estudos de poluição e ecotoxicologia.

A figura 48 mostra os registos de superfície branquial vs peso do corpo. No entanto, o declive inferior a 1 da curva bilogarítmica implica que a superfície relativa diminui com o peso do corpo.

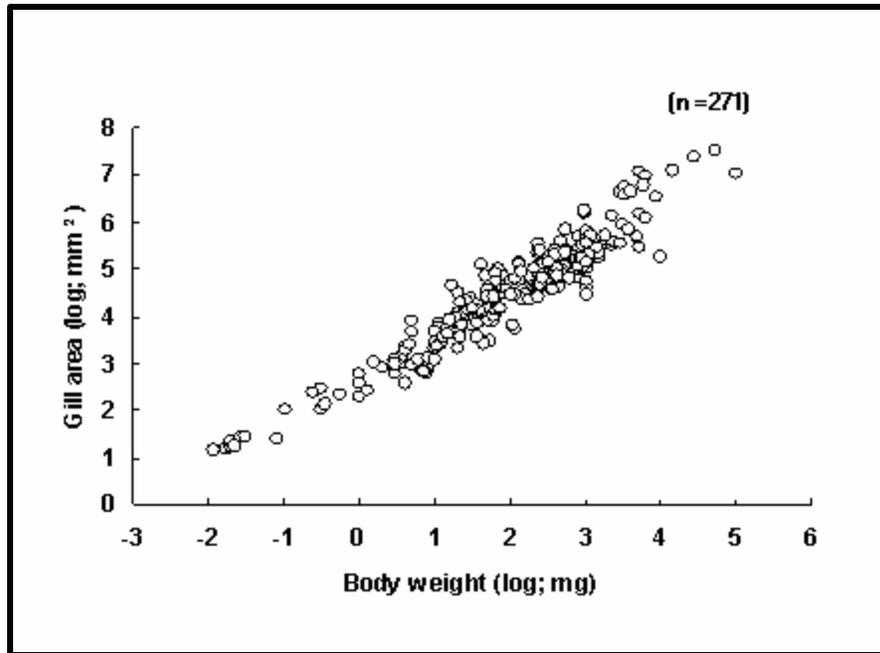


Fig. 48. Superfície branquial em função do peso corporal (271 registos para 110 espécies).

Na figura 49 a relação bi-logarítmica mostra uma diminuição da área branquial relativa com o peso do corpo, com um declive de cerca da -0.2. Contudo, este gráfico esconde diferenças particulares de cada espécie, que são importantes no estudo da relação entre a área branquial e o crescimento (Pauly 1981).

Dadas estas diferenças será provavelmente necessário considerar os modos natatórios e e/ou a razão do aspecto da barbatana caudal.

Esperamos ter na FishBase um gráfico que relacione directamente o crescimento e a superfície branquial, tendo em conta estes factores.

O conteúdo desta tabela irá sendo actualizado, utilizando referências apropriadas. Qualquer sugestão da parte dos utilizadores sobre este assunto será bem-vinda.

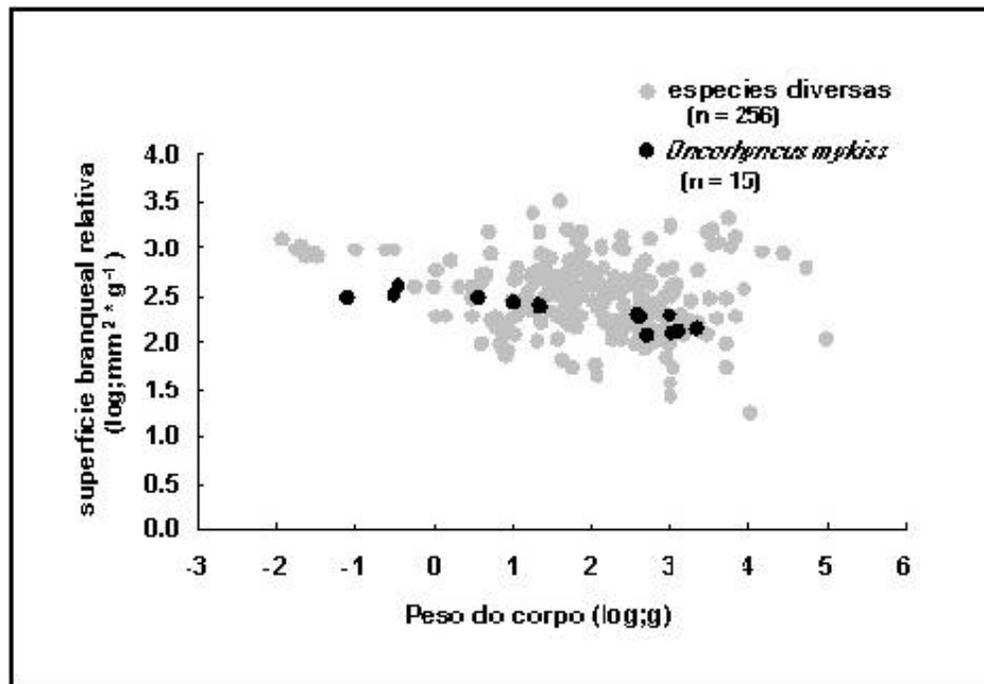


Fig. 49. Relação entre a superfície branquial de *Oncorhynchus mykiss* e o peso do corpo, comparada com as restantes espécies. Pontos claros: todos os dados; Pontos escuros: registos para a truta arco-íris.

Campos

O campo chave desta tabela é **superfície branquial** (em cm²), que está sempre relacionada com o **peso do corpo** (em g).

Um campo para a variável daí derivada, **superfície branquial/peso do corpo** (em cm²/g), está também disponível, assim como um campo para a **distância sangue/água**, i.e., espessura do epitélio branquial (em nm).

O campo **Notas**, permite comentários sobre a metodologia, assim como outros comentários.

Como chegar lá

Chega-se à tabela SUPERFÍCIE BRANQUIAL clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Morfologia e Fisiologia** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Superfície Branquial** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na tabela LISTA DE ESTUDOS DA SUPERFÍCIE BRANQUIAL poderá obter informações relativas ao estudo designado.

Agradecimentos

Quero agradecer ao Professor G. M. Hughes a sua prontidão de resposta, ao longo de todos estes anos, às minhas inúmeras questões sobre brânquias de peixes.

Referências

- De Jager, S. & W. J. Dekkers. 1975. Relation between gill structure and activity in fish. *Neth. J. Zool.* 25:276-308.
- Hughes, G.M. 1984. Measurement of gill area in fishes: practices and proble. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 64:637-655.
- Hughes, G.M. & M. Morgan. 1973. The structure of fish gills in relation to their respiratory function. *Biol. Rev.* 48:419-475.
- Longhurst, A. & D. Pauly. 1987. *Ecology of tropical oceans.* Academic Press, San Diego, 407 p.
- Palzenberger, M. & H. Pohla. 1992. Gill surface area of water breathing freshwater fish. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 2:187-216.
- Pauly, D. 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula. *Berichte des Instituts für Meereskunde an der Universität, Kiel.* No. 63, xv+ 156 p.
- Pauly, D. 1981. The relationship between gill surface area and growth performance in fish: a generalization of von Bertalanffy's theory of growth. *Meeresforschung/Reports on Marine Research* 28(4): 251-282.
- Pauly, D. 1994. *On the sex of fish and the gender of scientists.* Chapman & Hall, London, 250 p.

Daniel Pauly

A tabela PROCESSAMENTO

Esta tabela tenta incorporar na FishBase os produtos consumíveis à base de peixe.

Campos

Presentemente esta tabela consiste em 4 elementos:

1. Uma série de campos que identificam as espécies e **Stock**, e a **Localidade** onde as amostras de peixe foram obtidas (pois existem diferenças regionais de sabor, textura, etc.)
2. Campos que apresentam a contribuição das diferentes partes do corpo (**cabeça, tronco, pele, barbatanas, espinhas, carne, filetes, vísceras, ovas, testículos, fígado**) para o **peso total** do peixe.

Produtos de consumo à base de peixe

3. Campos que apresentam a composição química em percentagem do peso das diferentes partes do corpo (carne/filetes; fígado; ovas; vísceras; cabeça/ espinhas/ barbatanas; desperdício.): **humidade** (teor em água), **proteína**, **gordura** e **cinzas**; e
4. O campo **Notas** que apresenta as propriedades organolépticas dos diferentes modos de preparação (frito, fumado, enlatado, etc.). Campos com **Comentários** são também fornecidos para outras notas relacionadas com a proporção de peso e composição química.

Fontes

Quase todas as entradas até à data (682 registos de 505 espécies) provêm de Bykov (1983); de facto, a tabela PROCESSAMENTO foi largamente desenvolvida para facilitar as entradas deste livro.

No entanto, sentimos que esta tabela precisa de ser revista, tal como:

- substituir as entradas muito vagas no campo **Notas**, por uma série de campos de escolha múltipla, o que permitirá uma padronização das propriedades organolépticas dos modos de processar e da descrição física.
- integrar as análises químicas extensas e detalhadas de Vinogradov (1953), dos produtos da OECD (1978) e de outras compilações semelhantes, e possivelmente de livros de cozinha e receitas de peixe de várias culturas; e
- um elo de ligação com a tabela NOMES COMUNS, que também inclui (resume) descrições de produtos (ver “tabela NOMES COMUNS”, neste volume).

Apreciaríamos uma resposta dos colegas interessados em colaborar connosco neste assunto - um desenvolvimento que tornará a FishBase útil para um grande número de novos utilizadores.

Como chegar lá

Chega-se à tabela PROCESSAMENTO clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Peixes como alimento** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Processamento** na janela PEIXES COMO ALIMENTO. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na tabela LIST OF PROXIMATE ANALYSES poderá obter informações relativas à composição do produto

designado. Clique nos botões **Proporções de peso e Composição química** para obter respectivamente as percentagens em peso e a composição química das diferentes partes do corpo.

Referências

- Bykov, V.P. 1983. Marine Fishes: chemical composition and processing properties. Amerind Publishing Co., New Delhi.
- OECD. 1978. Multilingual dictionary of fish and fish products. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris. 430 p.
- Vinogradov, A.P. 1953. The elementary chemical composition of marine organisms. Memoirs, Sears Foundation for Marine Research II, New Haven. 647 p.

Daniel Pauly, Emily Capuli e Rainer Froese

Genética e Aquacultura

Tal como em vários outros organismos - animais e plantas - a diversidade dos peixes está presentemente comprometida devido a uma sobre-exploração e modificação do habitat (incluindo poluição).

Para mais, as transferências de património genético - intencional e acidental - causaram fortes mudanças genéticas em numerosas populações de peixes, principalmente de água doce. Estes impactos só podem ser diminuídos através do conhecimento da genética das populações de peixes, tanto em cativeiro como na vida selvagem.

Os dados genéticos são muito diversos e estão bastante dispersos na literatura

O estudo da genética produz um extenso campo de dados tais como: cariótipos, dados de electroforese; valores de hereditariedade; dados de estudos de selecção e melhoramento genético; e dados de genética molecular. Estes dados estão largamente dispersos na literatura, fazendo estudos comparativos muito maçadores. As tabelas da FishBase foram desenhadas para ultrapassar este problema, i.e., apoiar a aquisição, armazenamento e uso do conhecimento genético, e está dividida em 4 partes:

- GENÉTICA - apresenta características específicas das espécies, tais como: número e morfologia dos cromossomas; marcadores genéticos; conteúdo das células de ADN.
- DADOS DE ELECTROFORESE - apresenta para as populações estudadas, o número de loci estudados, frequência de alelos observados e estatística relacionada.
- GENEDAT - apresenta valores de hereditariedade e resposta à selecção.
- RAÇAS- apresenta informação como a origem e tamanho dos fundadores de stock, características distintivas, número de reprodutores efectivos, etc., sobre raças cultivadas de tilápia (*Oreochromis spp.*), carpa (*Cyprinus carpio carpio*), e do labeo (*Labeo rohita*).

As informações relevantes para a aquacultura são apresentadas nas tabelas seguintes:

- CULTSYS contém informação sobre o sucesso da cultura em diversos sistemas experimentais;
- CULTSPEC uma subtabela da anterior que contém informação relativa a cada espécie nos sistemas de cultura multiespecíficos;
- DISREF contém informações sobre as doenças comuns dos peixes;
- DOENÇAS contém relatos de ocorrência de doenças.

As secções seguintes fornecem informação detalhada sobre cada uma destas tabelas.

Christine Casal e Liza Agustin

A tabela GENÉTICA

Dados cariológicos e do conteúdo do ADN celular (Fig. 50) são importantes nos estudos genéticos e sistemáticos de peixe.

Campos

Nº de cromossomas - Os campos fornecidos para o nº de cromossomas são: haplóide/gamético e diplóide/zigótico. Se o nº de cromossomas é variável, o intervalo é dado para os campos de nº de cromossoma diplóide/zigótico.

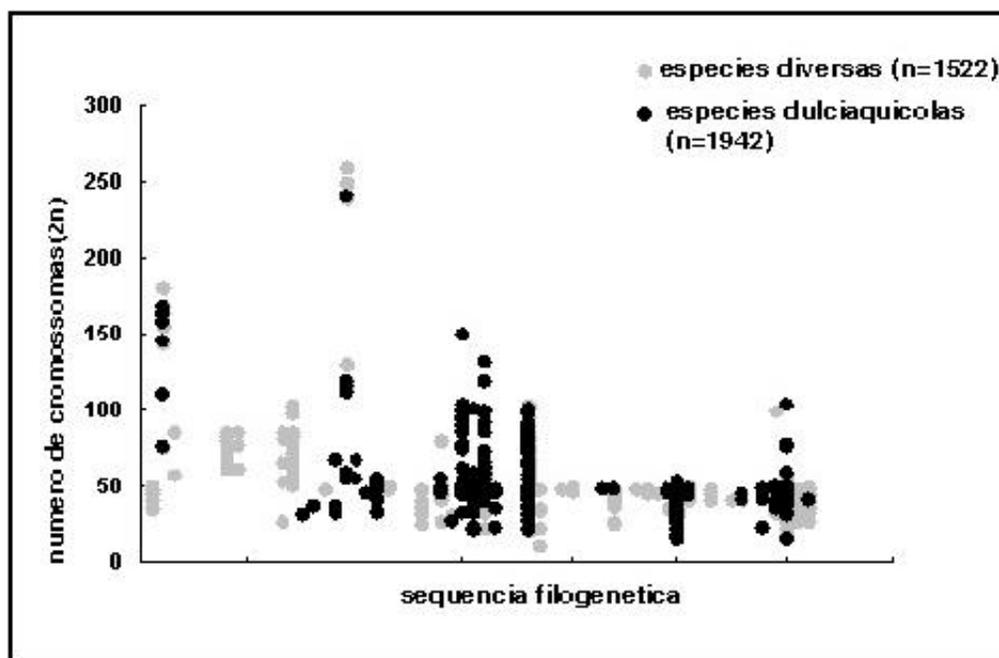


Fig. 50. Número de cromossomas de peixes dulciaquícolas comparado com o de diversas espécies, ordenadas segundo uma sequência filogenética, desde os grupos mais antigos (esquerda) aos mais recentes (direita). Repare na diminuição do número e variância de cromossomas nos grupos mais evoluídos. Consulte a Caixa 29.

Tipo de cromossoma - é aqui dado o nº de cromossomas de diferentes tipos:

Metacêntrico- Cromossomas cujos centrómeros estão mais ou menos a meio entre cada extremidade, formando dois braços de cromossoma com o mesmo comprimento.

Sub-metacêntrico- Cromossomas cujos centrómeros não estão ao meio do cromossoma (a razão entre o braço longo e o curto é aproximadamente 2:1).

Sub-telocêntrico- Cromossomas com um posicionamento terminal do centrómero, formando braços de cromossoma desiguais (a razão entre o braço longo e o curto é cerca de 3:1).

Telocêntrico/Acrocêntrico- Cromossomas cujo centrómero aparenta estar colocado na extremidade do

Os dados de cariótipos são muito importantes para a sistemática

cromossoma (razão entre o braço longo e curto é de 1:0).

Meta-sub-metacêntrico - Cromossomas metacêntricos e sub-metacêntricos.

Sub-telo-acrocêntricos - Cromossomas sub-telocêntricos e acrocêntricos.

Nº de braços do cromossoma: Este campo dá-nos o número total de braços do cromossoma, o que está bastante dependente do tipo de cromossoma (ex., o cromossoma metacêntrico tem 2 braços, enquanto que o telocêntrico tem apenas 1).

Mecanismo de determinação do sexo: Este campo fornece informação sobre o modo como os machos e fêmeas são designados (as escolhas incluem xx-xy, xx-xo, etc. para aqueles com cromossomas sexuais ou sem cromossomas heteromórficos ligados ao sexo).

Marcadores genéticos: Este campo indica-nos se existe algum marcador genético na espécie, e as escolhas são sim ou não. O marcador é uma característica fenotípica (ex. aloenzima, banda do cromossoma, etc.) que pode ser utilizada para inferir o genótipo do organismo.

Conteúdo em ADN: O conteúdo celular haplóide específico é aqui dado. Se existem referências com valores diferentes dos da tabela, estes encontram-se no campo **notas**.

Sequência do ADN: É uma escolha que apenas informa se as sequências de ADN foram ou não estudadas para a espécie.

Análise do ADN mitocondrial: É uma escolha que apenas informa se o ADN mitocondrial foi estudado para a espécie.

Notas: É um campo com uma miscelânea de comentários, ex., presença de re-arranjos estruturais, características especiais dos cromossomas, mecanismos de determinação do sexo, poliploidização, existência ou não de alguns marcadores morfológicos.

Caixa 29. ADN, tamanho celular e modo de natação.

O teor em ADN das células animais e vegetais é extremamente variável e têm surgido poucas generalizações que possam ser utilizadas para prevêr a quantidade de ADN existente nas células de um dado grupo de organismos.

A mais poderosa das generalizações existente refere que o conteúdo de ADN varia com o tamanho da célula, sugerindo uma proporcionalidade entre o teor de ADN por célula e a quantidade de material celular envolvido nas várias sínteses controladas pelo ADN.

Esta generalização implica essencialmente que o conteúdo de ADN por célula, tal como registado na tabela GENÉTICA é uma medida do tamanho da célula (Cavalier-Smith 1991).

Dada a tendência existente para organismos com células grandes terem baixas taxas metabólicas (von Bertalanffy 1951), animais com células grandes (por ex. peixes pulmonados, que reduzem a sua taxa metabólica em certos períodos) terão tendência para possuir bastante ADN por célula (Thompson 1972).

Nos peixes, existe um padrão claro de declínio do número de cromossomas e ADN (e do tamanho da célula) com a deriva genética. As percas (com um número elevado na classificação de Nelson (1994)) exibem uma variação de conteúdo de ADN muito menor do que as formas mais primitivas e generalistas (Hinegardner & Rosen 1972, Fig. 50). Repare que o número e teor de ADN não estão correlacionados, tal como indicado por Cavalier-Smith (1991) e confirmado por um gráfico da FishBase que não se encontra reproduzido neste volume).

Podemos pensar que este facto resulta de constrangimentos metabólicos, com o tamanho da célula a diminuir com a evolução da performance metabólica, como é mostrado, por ex., pelos atuns (Cavalier-Smith 1991).

Contudo, como também salientado por Cavalier-Smith (1991), existe um limite inferior de tamanho celular: os capilares (que são formados por células únicas) não podem ter um diâmetro muito inferior que o das células sanguíneas.

Tendo em consideração o que acima foi dito, podemos pôr a hipótese que um gráfico do conteúdo de ADN vs a razão de aspecto caudal do peixe (um índice de intensidade metabólica, veja a tabela MODO DE NATAÇÃO) deverá ter na parte esquerda do gráfico uma grande variação de ADN associada com baixas razão aspecto (incluindo a razão aspecto estabelecida a 0.5 para representar os peixes que não utilizam a barbatana caudal como órgão principal de propulsão, e têm geralmente baixas taxas metabólicas), e uma pequena variação de ADN, associada a elevadas razão aspecto, no lado direito. A figura 52 mostra estas características, corroborando assim as hipóteses que relacionam o teor em ADN – via tamanho celular - com a taxa metabólica.

Referências

- Cavalier-Smith, T. 1991. Coevolution of vertebrate genome, cell and nuclear sizes, p. 51-86. *In* G. Ghiara *et al.* (eds.) Symposium on the evolution of terrestrial vertebrate. Selected Symposia and Monographs. U.Z. I. 4, Modena.
- Hinegardner, R. & D.E. Rosen. 1972. Cellular DNA content and the evolution of teleostean fishes. *Am. Nat.* 106(951):621-644.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the world*. 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York. 600 p.
- Thompson, K.S. 1972. An attempt to reconstruct evolutionary changes in the cellular DNA content of lungfish. *J. Exp. Zool.* 180:362-372.
- von Bertalanffy, L. 1951. *Theoretische Biologie* Vol. II. A Francke A.G. Verlag, Bern. 418 p.

Daniel Pauly, Christine Casal e Maria Lourdes D. Palomares

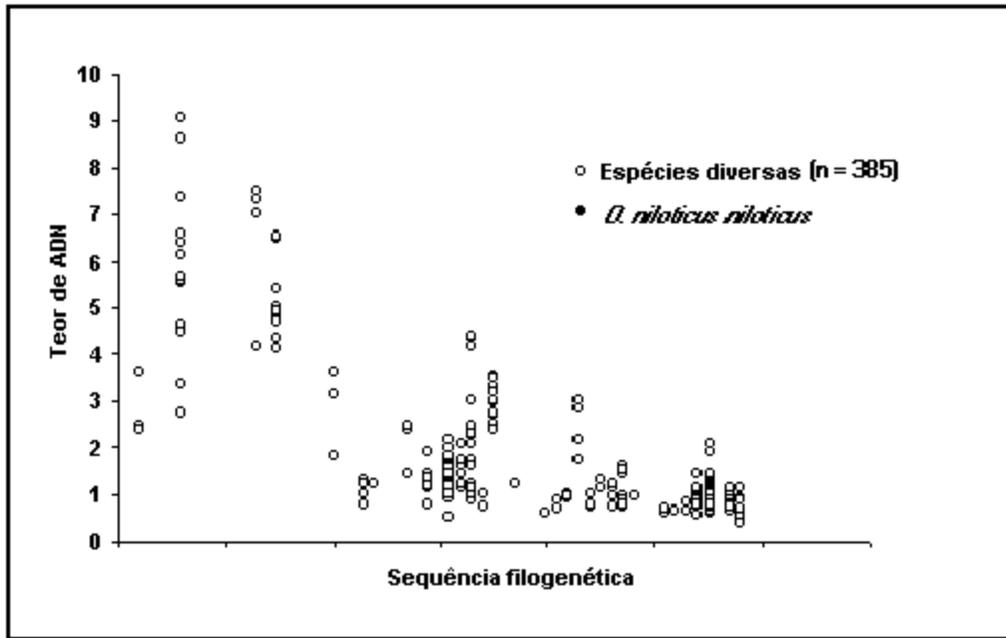


Fig. 51. Conteúdo de ADN de *Oreochromis niloticus niloticus* comparado com outras espécies. Repare que a diminuição de ADN das formas mais primitivas (esquerda) para as mais evoluídas (direita) é similar à diminuição independente de cromossomas (Fig. 50).

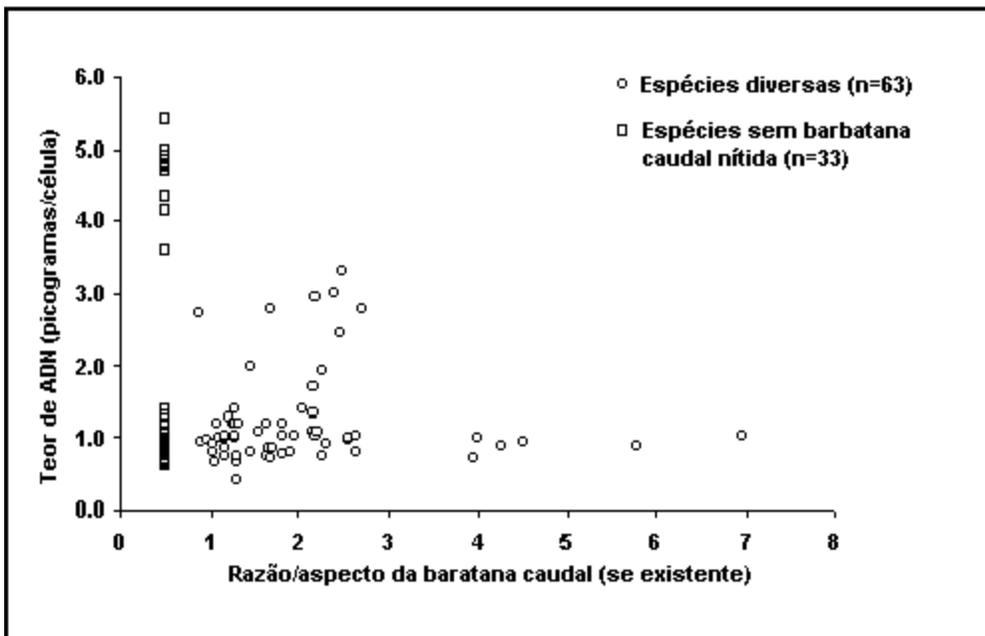


Fig. 52. Conteúdo de ADN como uma medida do tamanho celular vs razão do aspecto da barbatana caudal (A) como medida de actividade. Consulte a caixa 29 e a Fig. 46.

Estado	Até à data, a tabela GENÉTICA cobre mais de 1500 espécies, com informação extraída de 350 referências.
Fontes	Apesar de existirem listagens de nº de cromossomas e cariótipos de diferentes grupos de peixe, ex., Post (1965), Hinegardner & Rosen (1972), Gold <i>et al.</i> (1980), Agnèse <i>et al.</i> (1990), Gold <i>et al.</i> (1990), Jianxun <i>et al.</i> (1991), Porto <i>et al.</i> (1992), Suzuki (1992) e Vasil'yev & Grogoryan (1992), a maior parte das nossas fontes são artigos que apenas tratam de uma a quatro espécies, tal como Fontana (1994).
Como chegar lá	Chega-se à tabela GENÉTICA clicando no botão Biologia na tabela ESPÉCIES e no botão Genética na janela BIOLOGIA, e no botão Genética na janela GENÉTICA.
Agradecimentos	Queremos agradecer a P. Yershov pelos seus conselhos na estrutura e conteúdo desta tabela.

Referências

- Agnèse, J.-F., T. Oberdorff & C. Ozouf-Costaz. 1990. Karyotypic study of some species of family Mochokidae (Pisces, Siluriformes): evidence of female heterogamety. *J. Fish Biol.* 37:375-381.
- Fontana, F. 1994. Chromosomal nucleolar organizer regions in four sturgeon species as markers of karyotype evolution in Acipenseriformes (Pisces). *Genome* 37(5):888-892.
- Gold, J.R., W.J. Karel & M.R. Strand. 1980. Chromosome formulae of North American fishes. *Prog. Fish Cult.* 42:10-23.
- Gold, J.R., C.J. Ragland & L.J. Schliesing. 1990. Genome size variation and evolution in North American cyprinid fishes. *Genet. Sel. Evol.* 22:11-29.
- Hinegardner, R. & D.E. Rosen. 1972. Cellular DNA content and the evolution of teleostean fishes. *Am. Nat.* 106(951):621-644.
- Jianxun, C., R. Xiuhai & Y. Qixing. 1991. Nuclear DNA content variation in fishes. *Cytologia* 56:425-429.
- Porto, J.I.R., E. Feldberg, C.M. Nakayama & J.N. Falcao. 1992. A checklist of chromosome numbers and karyotypes of Amazonian freshwater fishes. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 25(4):287-299.
- Post, A. 1965. Vergleichende Untersuchungen der Chromosomenzahlen bei Süßwasser-Teleosteen. *Z. Zool. Syst. Evolut. Forsch.* 3:47-93.
- Suzuki, A. 1992. Chromosome and DNA studies of eight species in the family Cobitidae (Pisces, Cypriniformes). *Kromosome* 67-68:2275-2282.
- Vasil'yev, V.P. & K.A. Grogoryan. 1992. Karyology of fishes from the family Gobiidae. *Vopr. Ikhtiol.* 32(5):27-40.

Liza Agustín e Christine Casal

A tabela ELECDAT (dados de electroforese)

Informação sobre recursos genéticos é muito importante para a aquacultura, gestão e conservação.

A informação baseada em electroforese foi disposta em 3 tabelas: A tabela ELECTSTUDIES (Estudos de electroforese), que nos dá uma imagem dos estudos conduzidos em diferentes populações de certas espécies; a tabela ELECDAT (dados de electroforese) que nos dá os *loci* que foram sondados em certos estudos; e a tabela ELECTSUB que contém os alelos que foram detectados em certos *loci*.

No seu conjunto, as tabelas informam sobre a estrutura e variabilidade genética de populações naturais e cultivadas. Isto é importante para a selecção de espécies/raças para a aquacultura e ajuda em programas de gestão e conservação de stocks naturais.

Conforme mais dados vão entrando nesta tabela, será possível identificar falhas na investigação (i.e., poucos estudos em espécies importantes) e os métodos mais apropriados para a caracterização genética de várias espécies.

As tabelas contêm frequências alélicas de estudos de electroforese de populações de peixes, tanto selvagens como de cultivo. Também contêm informação sobre enzimas, número total de *loci* estudados, tecidos e sistema tampão utilizados, valores de heterozigotia e proporções de *loci* polimórficos. Os campos das tabelas são:

Campos

Localidade e País: referem o local onde os espécimes foram recolhidos.

Nº total de loci: Este campo refere o nº de *loci* examinados.

A heterozigotia é um indicador de potencial reprodução selectiva

Heterozigotia observada: é a proporção de indivíduos, numa população, que são heterozigóticos num determinado número de *loci*. Um indivíduo com 2 alelos diferentes num *locus* particular é chamado heterozigótico. Um indivíduo é chamado homozigótico, quando dois alelos num *locus* particular são iguais.

Heterozigotia esperada: é por outro lado, a proporção de indivíduos que são heterozigóticos esperados, baseados nas frequências alélicas e assumindo o

A electroforese em gel é o método mais comum

equilíbrio de Hardy-Weinberg. Isto é computadorizado para cada *locus*, população e espécie, e descreve por exemplo, o potencial para reprodução selectiva (Fig. 53).

Loci polimórficos: refere-se ao número de *loci* que numa amostra são polimórficos a dividir pelo nº total de *loci* examinados (Fig. 54). Para homogeneizar os dados, o critério 95% é aqui utilizado, onde um *locus* é considerado polimórfico se a frequência do alelo mais comum não ultrapassa 0,95. Se os dados se referem ao critério 99%, isso será indicado no campo **comentários**.

Enzima: Este campo de escolha inclui nomes, abreviaturas e número recomendado de enzimas e outras proteínas, normalmente analisada em trabalhos de genética de peixes. Os nomes e número utilizados baseiam-se na nomenclatura recomendada pelo “International Union of Biochemistry’s Nomenclature Committee” (Shaklee *et al.* 1990)

Locus: refere-se à localização ou posição específica de um gene no cromossoma. Um gene é um comprimento específico do ADN (ácido desoxirribonucleico) ocupado por um *locus*. Um *locus* é chamado monomórfico se apenas um alelo é conhecido e polimórfico quando existem dois ou mais alelos no *locus*. Quando dois ou mais *loci* estão envolvidos na produção de diferentes formas da mesma proteína (isoenzimas), o *locus* mais anodal é designado por 1, a seguir 2 e assim sucessivamente. Por vezes o *locus* é designado por letras, o mais anodal é designado por A, o seguinte B e assim sucessivamente.

Tecido: Refere-se ao tipo de amostra de tecido utilizado na electroforese. As escolhas disponíveis são: músculo esquelético; músculo visceral; coração; rim; fígado; sangue; muco; lente ocular; corpo inteiro; outras. A última escolha refere-se a tecidos que se encontram no campo **comentários**.

Método: é um campo de escolha que refere o tipo de electroforese utilizado. A electroforese em gel é um dos métodos mais frequentes para estudar a variação genética individual ao nível de raças e de espécies. Quatro escolhas são dadas: gel de amido; gel de

poliacrilamido; sulfato dodecil de sódio; outros métodos.

Sistema tampão: Este campo refere-se ao sistema tampão electroforético utilizado para uma clara resolução de proteínas e enzimas específicas. Os 15 sistemas tampão mais utilizados estão descritos em Boyer *et al.* (1963); Ridgway *et al.* (1970), Shaw & Prasad (1970), Selander *et al.* (1971), e Clayton & Tretiak (1972).

pH: Refere-se à acidez ou basicidade do sistema tampão utilizado.

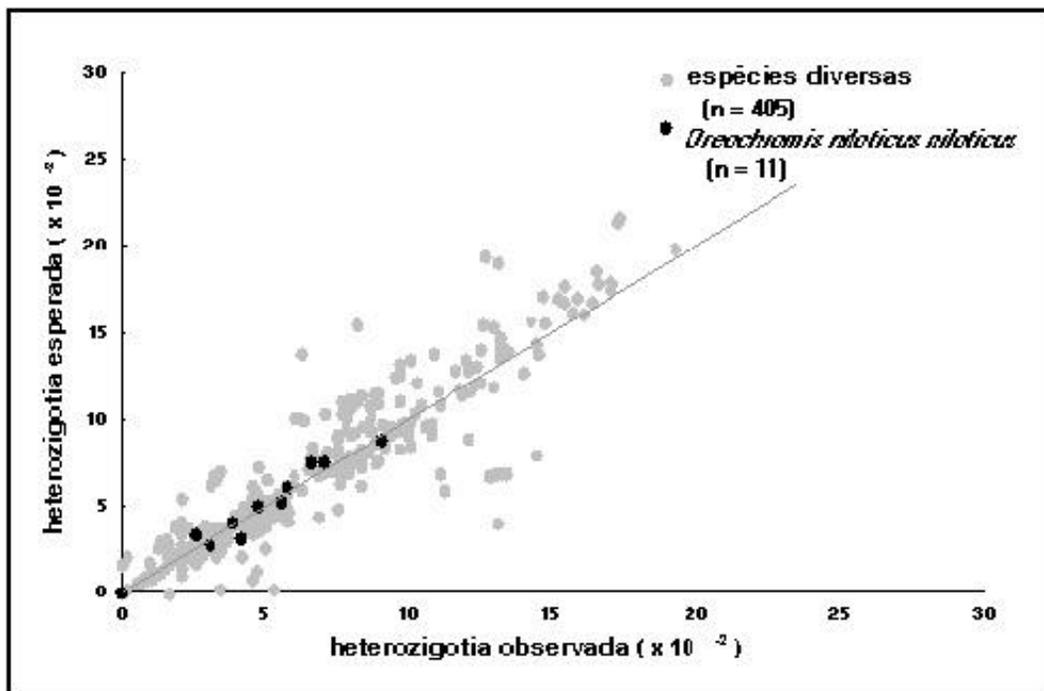


Fig. 53. Heterozigotia esperada vs observada para *Oreochromis niloticus niloticus* (pontos escuros) e para outras espécies. A linha representa proporções de 1 : 1 e identifica os pontos onde a heterozigotia esperada é igual à observada. Os valores acima desta linha podem resultar de consanguinidade os que estão bastante em baixo do cruzamento de raças.

Amostra: este campo refere-se ao número de amostras estudadas por local ou por população.

Alelo: é uma das várias formas alternativas de um gene específico. Os alelos distinguem-se pelos produtos das suas proteínas (enzimas) durante a electroforese. A mobilidade electroforética relativa das enzimas num zimograma é expressa em termos numéricos. As

Um alelo é uma das várias formas alternativas de um gene específico

mobilidades relativas são calculadas baseadas no alelo mais comum, que é considerado 100 (ou -100 para *locus* catódicos). O sinal negativo assinala um alelo com mobilidade catódica.

A **Frequência alélica**: de um determinado *locus* é calculada usando a seguinte fórmula: Frequência do alelo **A** = $2 \cdot (\text{frequência do genótipo AA}) + (\text{frequência do genótipo Aa}) / 2n$, onde **n**= número de indivíduos estudados.

Estado

Esta tabela contém mais de 11,000 registos (um registo representa alelos num simples *locus*) de frequências alélicas para mais de 900 estudos e para mais de 800 populações/raças de peixe. A actualização desta base de dados em colaboração e utilizando referências identificadas por Skibinski *et al.* (1991) fará desta tabela o mais longo repositório de dados sobre variabilidade genética de peixes.

Gráficos

Podem ser criados vários gráficos a partir desta tabela que mostram:

- A linha de correspondência entre heterozigotia esperada e observada (Fig. 53): examina se a variabilidade genética (H e P) foi reduzida na populações em cativeiro em relação às populações em ambiente natural;
- A relação entre conteúdo em ADN e ordem filogenética, de acordo com *Fishes of the world* (Nelson, 1994) (Fig. 51);
- A relação entre o número de cromossomas e teor de ADN; e
- A relação entre o teor de ADN e a razão aspecto da barbatana caudal (Fig. 52 e Caixa 28).

Todos estes gráficos podem ser acedidos através da tabela GENÉTICA, activando a espécie. Em alternativa, pode seleccioná-los no menu **Gráficos** em **Relatórios**.

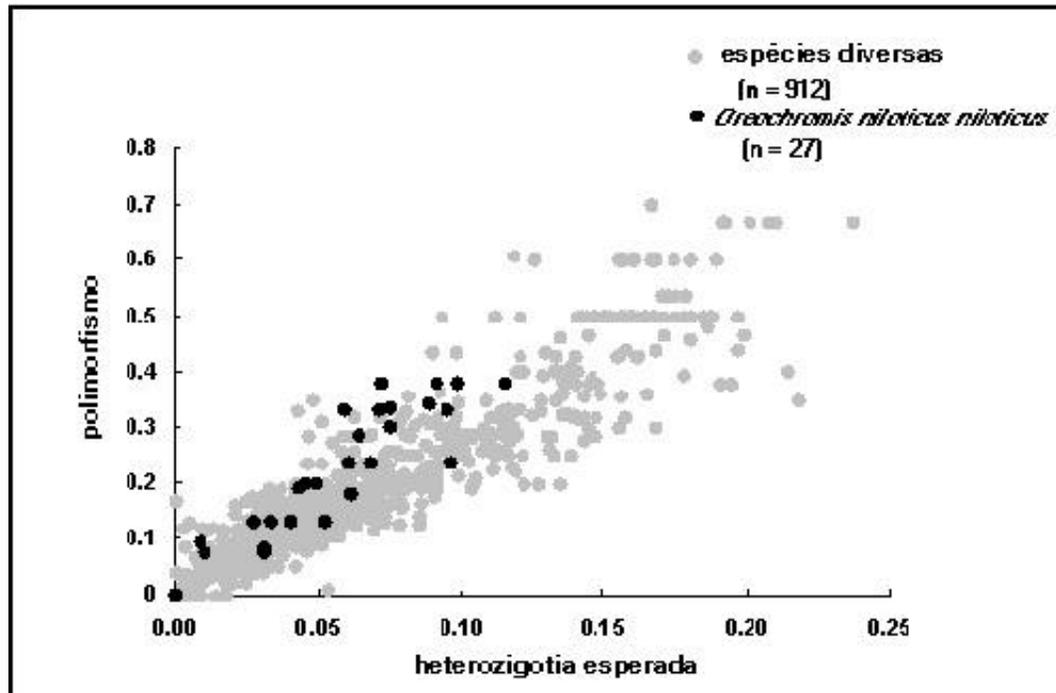


Fig. 54. Polimorfismo vs heterozigotia esperada para *Oreochromis niloticus niloticus* (pontos escuros) e espécies diversas (pontos claros). Um gráfico semelhante, acessível no menu **Gráficos**, pode ser utilizado para comparar as populações em cativeiro com aquelas em ambiente natural. O gráfico mostra que a tilápia do Nilo é mais polimórfica que as outras espécies comparadas.

Fontes

As referências mais importantes utilizadas são Winans (1980), McAndrew & Majumder (1983), Macaranas *et al.* (1986, 1995), van der Bank *et al.* (1989) e Carvalho *et al.* (1991) Pouyaud & Agnèse (1995).

Atingir a cobertura completa das frequências alélicas e relatar a informação sobre peixes já publicada, é ainda um grande desafio, e envolve a resolução de problemas devido à falta de homogeneização entre publicações, o que impede ainda a associação de dados (Agustin *et al.* 1993, 1994).

Como chegar lá

Chega-se à tabela ELECSTUDIES clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Genética** na tabela BIOLOGIA, depois no botão **Frequência Alélica** na janela GENÉTICA. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na LISTA DE ESTUDOS DE ELECTROFORESE DISPONÍVEIS pode obter informações relativas ao estudo designado.

Deste ponto, chega-se à tabela ELECDAT clicando no botão **Dados De Electroforese**. Uma lista de enzimas utilizadas aparece, e clicando numa enzima em particular, os detalhes sobre a mesma são fornecidos.

Chega-se à tabela ELECSUB clicando no botão **Frequência Alélica** na tabela INFORMAÇÃO DE *LOCUS*.

Agradecimentos

Queremos agradecer a R. Brummett, A. E. Eknath, G. C. Mair, J. McGlade, D. Pauly, R. S. V. Pullin, e D. Skibinski, pelos seus conselhos na estrutura e conteúdo desta tabela.

Referências

- Agustin, L.Q., R. Froese, A.E. Eknath & R.S.V. Pullin. 1993. Documentation of genetic resources for aquaculture - the role of FishBase, p. 63-68. *In* D. Penman, N. Roongratri & B. McAndrew (eds.) International Workshop on Genetics in Aquaculture and Fisheries Management. ASEAN-EEC Aquaculture Development and Coordination Programme, Bangkok, Thailand.
- Agustin, L.Q., M.L.D. Palomares & G.C. Mair. 1994. FishBase: a repository of genetic information on fish. Poster presented at the Fifth International Symposium on Genetics in Aquaculture, 19-25 June 1994, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Boyer, S.H., D.C. Fainer & E.J. Watson-Williams. 1963. Lactate dehydrogenase variant from human blood: evidence for molecular subunits. *Science* 141:642-643.
- Carvalho, G.R., P.W. Shaw, A.E. Magurran & B.H. Seghers. 1991. Marked genetic divergence revealed by allozymes among populations of the guppy *Poecilia reticulata* (Poeciliidae), in Trinidad. *Biol. J. Linn. Soc.* 42:389-405.
- Clayton, J.W. & D.N. Tretiak. 1972. Amine-citrate buffers for pH control in starch gel electrophoresis. *J. Fish. Res. Board Can.* 29:1169-1172.
- Macaranas, J.M., N. Taniguchi, M.J.R. Pante, J.B. Capili & R.S.V. Pullin. 1986. Electrophoretic evidence for extensive hybrid gene introgression into commercial *Oreochromis niloticus* (L.) stocks in the Philippines. *Aquacult. Fish. Manage.* 17:249-258.
- Macaranas, J.M., L.Q. Agustin, M.C.A. Ablan, M.J.R. Pante, A.E. Eknath & R.S.V. Pullin. 1995. Genetic improvement of farmed tilapias: biochemical characterization of strain differences in *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture International* 3:43-54.
- McAndrew, B.J. & K.C. Majumdar. 1983. Tilapia stock identification using electrophoretic markers. *Aquaculture* 30:249-261.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the world*. 3rd edition. John Wiley & Sons, New York. 600 p.
- Pouyaud, L. & J.-F. Agnès. 1995. Phylogenetic relationships between 21 species of three tilapiine genera *Tilapia*, *Sarotherodon* and *Oreochromis* using allozyme data. *J. Fish Biol.* 47(1):26-38.
- Ridgway, G.J., S.W. Sherburne & R.D. Lewis. 1970. Polymorphism in the esterases of Atlantic herring. *Trans. Am. Fish. Soc.* 99:147-151.
- Selander, R.K., M.H. Smith, S.Y. Yang W.E. Johnson & J.B. Gentry. 1971. Biochemical polymorphism and systematics in the genus *Peromyscus*. I. Variation in the old field mouse (*Peromyscus polionotus*). *Studies in Genetics VI*. Univ. Texas Publ. 7103:49-90.
- Shaklee, J.B., F.W. Allendorf, D.C. Morizot & G.S. Whitt. 1990. Gene nomenclature for protein-coding loci in fish. *Trans. Am. Fish. Soc.* 119:2-15.

- Shaw, C.R. & R. Prasad. 1970. Starch gel electrophoresis of enzymes - a compilation of recipes. *Biochem. Genet.* 4:297-320.
- Skibinski, D.O.F., M. Woodwark & R.D. Ward. 1991. The protein diversity database. University College of Swansea, Singleton Park, Swansea, Wales and CSIRO Division of Fisheries, Tasmania, Australia. (MS). 16 p.
- van der Bank, F.H., W.S. Grant & J.T. Ferreira. 1989. Electrophoretically detectable genetic data for fifteen southern African cichlids. *J. Fish Biol.* 34:465-483.
- Winans, G.A. 1980. Geographic variation in the milkfish *Chanos chanos*. I. Biochemical evidence. *Evolution* 34(3):558-574.

Christine Casal e Liza Agustin

A tabela GENEDAT

Esta tabela procura ajudar à aplicação da genética na aquacultura moderna, e portanto, contém dados de hereditariedade e respostas à selecção. O melhoramento genético de peixes em cativeiro requer programas reprodutores que salientem características de grande importância económica (tais como taxa de crescimento, idade de maturação, qualidade da carcaça e muito mais). Os campos desta tabela são:

Campos

Localidade e País: refere o local onde a experiência foi realizada.

Características: é um campo de escolha que dá a característica fenotípica desejada para melhorar uma reprodução selectiva. As escolhas incluem: taxa de crescimento; idade da primeira maturação; tamanho na primeira maturação; número de ovos; tamanho dos ovos; peso dos ovos; sobrevivência dos ovos; sobrevivência larvar; resistência às doenças; comportamento; resistência a factores ambientais; peso com pele; qualidade da carcaça; conteúdo em gorduras; conteúdo proteico; conversão em alimento; modificações anatómicas; côr e outras. Características não incluídas aqui serão mencionadas no campo **comentários**.

Média: Refere-se ao valor médio da característica investigada.

Unidade: Dá a unidade de medida de uma característica (ex. gramas, semanas, mm).

SD: Refere-se ao desvio padrão à média dessa característica.

A heritabilidade determina a probabilidade de uma característica passar ou não para a geração

CV: Refere-se ao coeficiente de variação de uma característica investigada e é definido pela fórmula $CV=SD/média$

Heritabilidade (h^2): Refere-se à variância genética adicional na variação fenotípica total, i.e., se a característica se expressa ou se passa para a descendência ou geração seguinte. Se a característica é suficientemente hereditária, a reprodução selectiva será bastante efectiva. No entanto se h^2 é baixo, i.e., próximo de zero, significa que foram os factores ambientais que causaram a maior parte da variação, e por isso poucos ganhos genéticos serão obtidos através da selecção.

SE: refere o erro padrão da média da heritabilidade.

Método: É um campo de escolha múltipla que refere o método de calcular a hereditariedade. As escolhas são: análise sib; regressão descendência/progenitores; hereditariedade realizada; outros. Os métodos que não estão aqui incluídos, encontram-se mencionados no segundo campo de **comentários**.

Estudos de selecção: É um campo de escolha que refere se foram ou não realizados estudos de selecção.

Resposta (%): Dá a resposta à selecção expressa em percentagem.

Método: É um campo de escolha múltipla que refere o método de selecção. As escolhas são: selecção em massa; selecção individual; selecção sib; selecção familiar; selecção dentro da família; índice de selecção e selecção tandem; outros. Os métodos não incluídos aqui estão mencionados no terceiro campo de **comentários**.

Estado

Até à data, 200 registos de 9 espécies e raças foram incluídas. A informação foi obtida de referências como Gjedrem (1983), Gjerde (1986) e Tave (1988).

Como chegar lá

Chega-se à tabela GENEDAT clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES e no botão **Genética** na tabela BIOLOGIA e no botão **Hereditariedade** na janela GENÉTICA.

Referências

- Gjedrem, T. 1983. Genetic variation in quantitative traits and selective breeding in fish and shellfish. *Aquaculture*, 33: 51-72.
- Gjerde, B., 1986. Growth and reproduction in fish and shellfish. *Aquaculture*, 57: 37-55.
- Tave, D., 1988. Genetics and breeding of tilapia: a review, p. 285-293, *In* R. S. V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai & J. L. Maclean (Eds.). *The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 15, 623p.

Christine Casal e Liza Agustin

A tabela RAÇAS

Esta tabela, que permite documentar o ancestral das raças cultivadas de peixe, começou por ser desenvolvida para servir como REGISTO DAS RAÇAS DE TILÁPIA, como recomendado pelo *The second International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (ISTA II), 1987, Bangkok, Tailândia (Pulin 1988). Foi posteriormente aumentada de forma a abranger outras espécies utilizadas em aquacultura (veja Caixa 30), como decidido nos artigos 7 e 10 da convenção da Diversidade Biológica (Unep 1992), em colaboração com o Dr. Devin Bentlay da FAO. Ambas as organizações irão cooperar de forma a criarem nomenclatura padronizada de raças. Os dados genéticos, que incluem a história da população fundadora, gestão do stock e descrição dos caracteres distintivos das raças ajudarão na utilização e conservação das variações genéticas intraespecíficas em aquacultura.

Como a cultura de espécies aquáticas progride, podemos esperar que surjam raças geneticamente distintas. Estas raças podem surgir pelo simples facto da cultura ser acompanhada de um fluxo genético restrito entre os locais de produção, ou por práticas de selecção, manipulações cromossómicas (poliploidismo e inversão sexual), transferência genética e/ou hibridação

O registo oficial de raças pode servir de fonte para localizar os peixes com características específicas, por exemplo, as tilápias de côr vermelha, e para seguir as tecnologias de melhoramento genético. No entanto, o registo pode servir também de lista de vigilância para espécies potencialmente ameaçadas, registando o número de indivíduos reprodutores na raça, semelhante

ao *World Watch List for Domestic Animal Diversity* [Lista de vigilância mundial para a diversidade dos animais domésticos] (Scherf 1995), onde as raças em perigo podem ser registadas e recomendadas para efeitos imediatos de conservação.

Um resumo da descrição das raças cultivadas está presente no campo **Definição do Stock** na tabela STOCKS. Designa o nome da raça, o ano original de transferência, e o tamanho do stock fundador.

Campos

A tabela RAÇAS inclui os seguintes campos:

País: Refere-se ao país onde a espécie foi encontrada.

Código das raças: É uma combinação única de letras e três números. As primeiras duas letras são referentes às primeiras duas letras do género, as letras de 3 a 5 referem-se às primeiras três letras do epíteto específico, as letras 6 e 7 referem-se às primeiras duas letras da sub espécie. O número é sequencial. Para sub espécies desconhecidas, as letras 6 e 7 são **XX**. Para híbridos as letras 6 e 7 são **HX**.

A FishBase pode incluir híbridos

Características: Um campo de escolhas múltiplas refere as características que distinguem as raças do stock fundador. As escolhas são as mesmas da tabela GENEDAT.

O tamanho do stock fundador: É dado como o número de elementos fundadores da população original.

Estratégia de reprodução: Indica o método de reprodução na cultura entre as escolhas seguintes: manipulação cromossómica, (poliploidismo e inversão sexual), cultura de selecção, hibridação, transferência de genes, acasalamento normal.

A raça reproduz-se (S/N)?: Indica se a raça é viável do ponto de vista reprodutor. Por exemplo, se uma raça só possui fêmeas de trutas triplóides não será capaz de se reproduzir.

Fêmeas: É o número de fêmeas fundadoras da população original.

Machos: É o número de machos fundadores da população original

Número de reprodutores: indica o número actual de reprodutores, campo que facilita a determinação do estado de conservação e de ameaça de extinção da raça.

Ano da primeira reprodução: Refere-se ao ano em que os fundadores do stock se reproduziram pela primeira vez.

Origem do stock fundador: É o local de onde o stock(s) fundador veio. O país é também indicado.

Código da raça de origem: Refere-se ao código de raça do stock de onde foram recolhidos os espécimes fundadores.

Ano de chegada: Refere-se ao ano em que o stock fundador chegou ao novo local.

Disponibilidade da raça: indica onde a raça é utilizada e como esta pode ser adquirida.

Estado

Até à data, os registos das raças é apenas preliminar: Os registos não foram verificados e incluem apenas 70 raças de tilápia (*Oreochromis spp.*), carpa (*Cyprinus carpio carpio*) e de labeo (*Labeo rohita*).

Fontes

Algumas das referências importantes utilizadas são Khater & Smitherman (1988), Pullin (1988), Pullin & Capili (1988), Komen (1990) e Eknath *et al.* (1993).

Espera-se no futuro poder documentar todos os híbridos e melhoramentos genéticos de raças desenvolvidas para aquacultura, segundo o modelo de *Trout Strain Registry* de Kinca e Brimm (1994).

Como chegar lá

Chega-se à tabela RAÇAS clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Genética** na tabela BIOLOGIA, e no botão **Raças** na janela GENÉTICA.

Se as raças forem registadas para uma espécie particular, ao clicar no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, obterá uma lista geral das espécies e das raças cultivadas. Chega-se à janela BIOLOGIA depois de seleccionar uma raça particular. A descrição deste

procedimento não foi incluída nos capítulos equivalentes de outras tabelas, mas está implícita para todos aqueles que são acessíveis através do botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES.

Agradecimentos

Agradecemos a Liza Augustin, Ambekar E. Eknath, Harold Kincaid, Wolfgang Villwock e Ulricke Sienknecht, pelos seus conselhos na estrutura e conteúdo desta tabela. Queremos também agradecer a Harold Kincaid por nos dar uma cópia registrada do *programa National Trout Strain Registry*.

Referências

- Eknath, A.E., M.M. Tayamen, M.P. de Vera, J.C. Danting, R.A. Reyes, E.E. Dionisio, J.B. Capili, H.L. Bolivar, T.A. Abella, A.V. Circa, H.B. Bentsen, B. Gjerde, T. Gjedrem & R.S.V. Pullin. 1993. Genetic improvement of farmed tilapias: the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environments. *Aquaculture* 111:171-188.
- Khater, A. A. & R.O. Smitherman. 1988. Cold tolerance and growth of three strains of *Oreochromis niloticus*, p. 215-218. *In* R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai & J.L. Maclean (eds.) *The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 15, 623 p.
- Kincaid, H. & S. Brimm. 1994. *National Trout Strain Registry*. U.S. Fish and Wildlife Service's Division of Fish Hatcheries, National Fishery Research and Development Laboratory and Office of Administration - Fisheries, USA.
- Komen, J. 1990. Clones of common carp, *Cyprinus carpio*: new perspectives in fish research. Agricultural University Wageningen, Wageningen, Netherlands. 169 p. PhD thesis.
- Pullin, R.S.V., Editor. 1988. *Tilapia genetic resources for aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 16, 108 p.
- Pullin, R.S.V. & J.B. Capili. 1988. Genetic improvement of tilapias: problems and prospects, p. 259-266. *In* R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai & J.L. Maclean (eds.) *The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 15, 623 p.
- Scherf, B.D. 1995. *World Watch List for Domestic Animal Diversity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 769 p.
- UNEP. 1992. *Convention on Biological Diversity*. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. 52 p.

Christine Casal e Devin Bartley

A tabela CULTSYS (*Sistemas de cultura*)

As experiências de aquacultura necessitam de ser padronizadas

O conhecimento do desenvolvimento das culturas de peixe nos vários sistemas de aquacultura é útil para aceder a espécies úteis para a aquacultura e também para, identificar métodos próprios de aquacultura e sistemas de cultura para estas espécies.

O grande objectivo da tabela CULTSYS é resumir dados de experiências de aquacultura. Esta tabela contém informação sobre sistemas experimentais e inclui parâmetros físico-químicos, quantidade e qualidade dos nutrientes fornecidos e produção por espécies (ver também tabela CULTSPEC abaixo); providenciando um modelo pela qual os cientistas se podem guiar quando relatam experiências de aquacultura.

Campos

Sistemas de cultura semi-intensivos são mais rentáveis

O **nome** do cultivo, estação ou instituto refere-se ao local onde a experiência foi realizada; detalhes sobre **Latitude**, **Longitude** e **Altitude** são referenciados.

O **Ano** em que a experiência foi conduzida também é informado.

O **tipo de aquacultura**, se é um mono ou policultura também é especificado.

O **sexo** do peixe usado é classificado como: macho monosexo; fêmea monosexo; mistura.

Sistema de cultura I - Dá uma classificação geral do sistema de cultura e as escolhas são: Intensiva; Semi-intensiva; Extensiva e Experimental.

Sistema de cultura II - Dá uma descrição mais detalhada dos sistemas de cultura com as seguintes opções: lagos; sistemas integrados de cultivo lagunares; efluentes (águas de excreção e residuais); campos de arroz; canais; tanques estáticos; silos; jaulas; barragens; represas; outras (Ver **Descrição de Sistemas de Cultivo**)

O número de **Unidades de produção** é dado, incluindo a **Área (ha)**; **Profundidade média (m)** e **volume das unidades experimentais (m3)**.

O campo (escolha) **Principais fontes de água** descreve a principal fonte fornecedora de água. As escolhas são: água da chuva; nascente; rio/ribeiro; lago; reservatório; estuário; lagoa; oceano; água subterrânea; água da torneira; água arrefecida; efluentes; outros (ver **Descrição de Sistemas de Cultura**).

O campo **fonte de água suplementar** oferece as mesmas escolhas que no Campo principais fontes de água.

Os parâmetros físico-químicos estão representados com valores para **temperatura (°C)**; **salinidade (permilagem)**; **pH**; **oxigênio (mg/l)**; **saturação de oxigênio (%)** e **alcalinidade (mg/l CaCO₃)**. Estão representados em campos de intervalo com limites superiores e inferiores, e na maior parte dos casos é calculada a média ou moda dos valores disponíveis.

Descrição do sistema cultura É um campo de texto que descreve detalhadamente todo o sistema de cultura e a sua fonte de água.

Alimento principal: Tem três escolhas: Produção *in situ*; produção *in situ* mais alimento adicional fornecido; apenas alimento fornecido.

Quantidade de alimento : Refere-se à quantidade total de alimento fornecido, em quilogramas de peso seco e húmido.

% BW/D é a percentagem de alimento fornecido em peso seco pelo peso húmido de peixe alimentado por dia.

Qualidade de alimento : Refere-se ao teor de percentagem em proteína em peso seco.

A introdução de fertilizantes, de **azoto** e **fosfatos** é dado ou em Kg/ha ou em Kg/ha/d.

Descrição dos nutrientes introduzidos: É um campo de texto que apresenta uma descrição detalhada do alimento principal, incluindo composição da dieta, conversão de alimentos, etc.

Estado

As experiências em Aquacultura precisam de um padrão

Apesar do número de peixes cultivados (menos de 200) ser relativamente pequeno, existe um grande número de dados de aquacultura disponíveis em revistas, relatórios, etc. A entrada destes dados torna-se difícil pela falta de padronização nas experiências de aquacultura. Estes constrangimentos estão a ser desbloqueados aumentando os esforços de documentação e padronização dos dados.

O USAID Pond Dynamics/Aquaculture Collaborative Research Support Program (PD/A CRSP) fez progressos consideráveis na padronização de experiências em lagos (Szyper 1992). Agustin *et al.* (1993) providenciaram formas de documentação para recursos genéticos para aquacultura.

Fontes

Até à data, a tabela CULTSYS contém mais de 300 registos de experiências de aquacultura para cerca de 15 espécies e raças, obtidos dos seguintes referenciais: Hopkins & Cruz (1982), Costa-Pierce & Soemarwoto (1990) e Christensen (1994). A maior parte dos dados ainda não foi verificada. No entanto os dados de Costa-Pierce & Soemarwoto (1990) foram introduzidos sob a supervisão do Dr. Barry Costa-Pierce e os campos foram revistos por ele. Da mesma forma, os dados de Hopkins & Cruz (1982) foram verificados e analisados pelo Dr. Mark Prain (Prain 1990; Prain *et al.* 1993) e foram introduzidos sob a sua supervisão. Outras séries de dados de aquacultura tais como os de van Dam (1990) e PD/A CRSP serão incluídos no futuro.

Como chegar lá

Chega à tabela CULTSYS, clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Peixes como alimento** na tabela BIOLOGIA, depois no botão **Aquacultura** na janela PEIXES COMO ALIMENTO.

Agradecimentos

Agradecemos a Liza Agustin pela sua contribuição nesta tabela e em versões prévias deste capítulo como membro da equipa da FishBase.

Referências

- Agustin, L.Q., R. Froese, A.E. Eknath & R.S.V. Pullin. 1993. Documentation of genetic resources for aquaculture - the role of FishBase, p. 63-68. *In* D. Penman, N. Roongratri & B. McAndrew (eds.) International Workshop on Genetics in Aquaculture and Fisheries Management. ASEAN-EEC Aquaculture Development and Coordination Programme, Bangkok, Thailand.
- Costa-Pierce, B.A. & O. Soemarwoto, Editors. 1990. Reservoir fisheries and aquaculture development for resettlement in Indonesia. ICLARM Tech. Rep. 23, 378 p.
- Christensen, M.S. 1994. Growth of tinfoil barb, *Puntius schwanenfeldii*, fed various feeds, including fresh chicken manure, in floating cages. *Asian Fish. Sci.* 7:29-34.
- Hopkins, K.D. & E.M. Cruz. 1982. The ICLARM-CLSU integrated animal-fish farming project: final report. ICLARM Tech. Rep. 5, 96 p.
- Prein, M. 1990. Multivariate analysis of tilapia growth experiments in ponds: case studies from the Philippines, Israel, Zambia and Peru. Kiel University, Kiel, Germany. 125 p. PhD thesis.

- Prein, M., G. Hulata & D. Pauly, Editors. 1993. Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.
- Szyper, J.P. 1992. A standard format for design and evaluation of pond experiments. Naga, ICLARM Q. 15(4):18-20.
- van Dam, A.A. 1990. Multiple regression analysis of accumulated data from aquaculture experiments: a rice-fish culture example. Aquacult. Fish. Manage. 21:1-15.

Christine Casal e Roger S.V. Pullin

A tabela CULTSPEC (espécies cultivadas)

Uma vez que as experiências de culturas com mais de uma espécie são geralmente muito lentas, a produção por espécies é descrita nesta subtabela com um registo por espécie utilizada. Incluídas nesta tabela estão as práticas de stock, o período de cultura, a prática de pesca (colheita), a mortalidade durante o período de cultura e o rendimento total por ciclo de produção. Os campos estão abaixo descritos:

Campos

Taxa de stock: Refere-se à quantidade de peixe no início do período de cultura. As escolhas de unidades são: n°/m^2 ; n°/m^3 ; $n^{\circ}/m^3/d$; kg/m^3 . A taxa de stock apenas refere as espécies consideradas neste registo.

Stock total: Refere-se à biomassa total inicial das espécies consideradas em quilogramas.

Peso do stock: refere-se ao peso típico ou peso moda de um indivíduo em stock em gramas de peixe vivo.

Idade do stock: Refere-se à idade média do peixe no stock, em dias. A idade é importante, pois peixes velhos e atrofiados podem crescer muito devagar e podem começar a reproduzir-se ainda com tamanho muito pequeno.

Método utilizado para estimação: É um campo de escolha, que refere os métodos utilizados para estudos de crescimento. As escolhas incluem: plot Ford/Walford; v. Bertalanffy/Beverton; Gulland & Holt; regressão não linear; ELEFAN e outros métodos.

Os parâmetros do crescimento de Von Bertalanffy (L_{∞} , k) são os preferidos para medir o crescimento em comprimento. Serão descritos pormenorizadamente numa tabela separada (CRESCIMENTO POPULACIONAL “POPGROWTH”, neste volume).

*A tabela CULTSPEC
tem dados de
experiências de
policultura*

Período de cultura: Refere-se à duração da produção de, por exemplo, juvenis até a um tamanho comerciável, em dias.

Prática de colheita: Tem cinco escolhas: Quantidade de cultura, stock contínuo e pesca; stock periódico e pesca; stock periódico e pesca contínua; variável.

Comprimento de pesca: refere-se ao comprimento modal ou típico de um peixe para colheita, em cm.

Peso de colheita (pesca): refere-se ao peso típico ou modal de um peixe para pesca, em gramas.

O campo **Maturação:** refere-se à quantidade de peixes maduros em período de colheita. As escolhas são: quase todos, alguns, nenhum.

Mortalidade (M%): refere-se às perdas em percentagem durante o período de produção, calculada do seguinte modo:

$$M\% = (N_0 - N_t) * 100 / N_0 \quad \dots 1)$$

onde N_0 é o nº de peixes no início, e N_t o nº de peixes no final do período de tempo t .

A **Taxa anual de mortalidade (Z)** é calculada do seguinte modo:

$$Z = (\ln(N_0/N_t)) / (Dt \cdot 365) \quad \dots 2)$$

onde N_0 e N_t são definidos como acima, e Dt = período de produção em dias.

A **Taxa de crescimento específico (%)** é calculada do seguinte modo:

$$\ln (\text{peso da colheita} - \text{peso do stock}) * 100 / Dt.$$

O **rendimento bruto por ciclo** refere-se ao rendimento total por ciclo de produção em peso húmido. O ciclo de produção aqui e mais abaixo, pode ter as seguintes unidades: kg/m^2 ; kg/m^3 ; $\text{kg/m}^3/\text{dia}$; $\text{kg/m}^2/\text{ano}$; $\text{kg/m}^3/\text{ano}$.

O **rendimento líquido** é o **rendimento bruto** menos a biomassa quando em stock.

O **rendimento extrapolado** dá o rendimento bruto hipotético se as condições fossem mantidas e o período de produção durasse 365 dias.

Estado Um gráfico ilustra a distinção entre os ciclos de crescimento de peixes em cativeiro e em águas livres (Fig. 18).

Fontes Veja **Fontes** na tabela CULTSYS. É de notar que a maior parte das experiências desta tabela referem-se a peixes de água doce.

Como chegar lá Chega-se à tabela CULTSPEC clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, **Peixes como alimento** na tabela BIOLOGIA, no botão **Aquacultura** na janela PEIXES COMO ALIMENTO, e no botão **Espécies Cultivadas** na janela SISTEMAS DE CULTURA. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas da tabela LISTA DE ESPÉCIES DE POLICULTURA pode obter informações relativas à espécie designada. Obtêm-se informações detalhadas sobre produção clicando no botão **Produção**. O gráfico da figura 18 está acessível através da janela RELATÓRIOS e no botão **Dinâmica de populações** na janela GRÁFICOS.

Agradecimentos Queremos agradecer a Barry Costa-Pierce, Mikkel Christensen, Mark Prein e Anne van Dam por disponibilizarem os seus dados para distribuição através da FishBase e pelas suas sugestões em como melhorar as tabelas CULTSYS e CULTSPEC. Agradecemos a Liza Agustin, anterior membro da equipa da FishBase, pela sua contribuição para esta tabela e capítulo, enquanto elemento da equipa.

Roger S.V. Pullin e Christine Casal

Caixa 30. Cultura por selecção da tilápia-do-Nilo.

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) tem sido a espécie de tilápia mais cultivada desde 1980. No entanto, Pullin & Capili (1988) salientaram o facto de ter sido dada pouca atenção ao melhoramento genético das populações de cultivo, de os reprodutores exportados de África terem sido isolados de populações fundadoras muito pequenas e de terem sido provavelmente mal geridas, provocando uma deriva genética consequente, um fardo genético devido à consanguinidade, e uma hibridação com as outras espécies, particularmente *O. mossambicus*.

Também em 1998, foi organizado um atelier internacional para examinar a situação dos recursos genéticos de tilápia para aquacultura (Pullin 1998). Este trabalho permitiu confirmar a riqueza dos recursos genéticos

de tilápia em África, a diversidade genética limitada dos reprodutores de tilápia na aquacultura for a de África, e a necessidade de maior investimento na investigação para o melhoramento genético das tilápias.

A partir destas conclusões, e da consulta de especialistas do AKVAFORSK, Noruega, que foram pioneiros da cultura por selecção de salmão (Gjedrem 1985), do Ministério das Pescas e dos Recursos Aquáticos Filipino e do *Freshwater Aquaculture Center de Central Luzon State University*, Filipinas, o ICLARM obteve o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) um financiamento para o projecto *Genetic Improvement of Farmed Tilapias* (GIFT). Com o auxílio de numerosos colegas e de instituições em África, Ásia e Europa, quatro novas populações fundadoras selvagens de tilápia do Nilo (Egipto, Gana, Quênia e Senegal) e populações de quatro raças utilizadas presentemente em culturas na Ásia (Israel, Singapura, Formosa, e Tailândia) foram reunidas, depois de uma quarentena rigorosa nas Filipinas. A sua performance foi comparada em 11 ambientes aquícolas diferentes. O resultado surpreendente foi que, à excepção da raça do Gana, o crescimento das raças selvagens africanas igualou ou ultrapassou aquele das raças de culturas asiáticas.

Uma grande experiência que se seguiu, um quadro completo de cruzamentos 8 x 8 dialélicos para comparar a performance dos 64 híbridos possíveis entre estas raças, não mostrou nenhuma heterose substancial (vigor híbrido) e a equipa do projecto GIFT decidiu seguir uma estratégia segundo a qual o material genético das melhores fêmeas de todas as raças seria incorporado numa raça « artificial ». Esta raça artificial foi submetida a uma cultura por selecção durante sete gerações para melhorar o crescimento.

A raça GIFT desenvolvida pelos programas de pesquisa, foi comercializada nas Filipinas pela Fundação Internacional GIFT, fundação sem fins lucrativos. Um projecto recente, submetido pelo Banco Asiático do Desenvolvimento (ADB), mostrou que o rendimento potencial da raça GIFT seria consideravelmente mais elevado do que algumas raças de cultura existentes na Ásia, apesar de existirem variações. Os melhoramentos seriam em média de 54% no Vietname e 97% no Bangladesh (ICLARM-ADB 1998).

À medida que as informações sobre as potencialidades da raça GIFT nos tanques de aquacultura continuam a aumentar, a raça GIFT está também a ser alvo de uma avaliação para um estudo de aplicação dos métodos do projecto GIFT na domesticação de outras espécies. Por exemplo, um estudo efectuado na Universidade da Colômbia Britânica (Bozynski 1998) revelou que, além da equipa GIFT ter seleccionado os peixes pelo seu crescimento rápido, seleccionou igualmente os peixes com comportamentos tranquilos. Isto está de acordo com a história da agricultura, na qual a passividade foi um dos atributos mais importantes na domesticação. Os peixes mais tranquilos têm um crescimento mais rápido e a sua agressividade mínima reduz um pouco os riscos ambientais.

Referências

- Bozynski, C.C. 1998. Growth, reproduction and behaviour of control and selected strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Department of Zoology, University of British Columbia, Thèse de Master.
- Ek Nath, A.E., M.M. Tayamen, M.S. Palada-De Vera, J.C. Danting, R.A. Reyes, E.E. Dionisio, J.B. Capili, H.L. Bolivar, T.A. Avella, A.V. Circa, B. Gjerde, T. Gjedrem, & R.S.V. Pullin. 1993. Genetic improvement of farmed tilapias : the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environments. *Aquaculture*, 111 : 171–188.
- Gjedrem, T. 1985. Improvement of productivity through breeding schemes. *GeoJournal* 10 : 233–241.
- ICLARM–ADB. 1998. Dissemination and evaluation of genetically improved tilapias species in Asia. Final Report. Asian Development Bank and ICLARM, Manille, Philippines.
- Pullin, R.S.V., Éditeur. 1988. Tilapia genetic resources for aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 16. ICLARM, Manille, Philippines.
- Pullin, R.S.V. & J. B. Capili. 1988. Genetic improvement of tilapias : problems and prospects, p. 259 – 266. In R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai & J.L. Maclean (éds) *The Second International Symposium on Tilapia In Aquaculture* ICLARM Conference Proceedings 15. Department of Fisheries, Bangkok, Thaïlande et ICLARM, Manille, Philippines.

R.S.V. PULLIN

Perfis de espécies de aquacultura

*Pequenos textos sobre
aquacultura*

A equipa da FishBase tem tido dificuldade em apresentar, num formato conciso e padronizado, a informação principal sobre o uso de espécies de peixes em aquacultura. Muitas vezes a literatura disponível não tem dados quantitativos, protocolos, termos e unidades necessários para uma comparação directa. Além disso, esta bibliografia refere-se mais à investigação e tentativas de desenvolvimento do que a operações de cultivo já estabelecidas. Verificámos também que demorávamos muito tempo a descobrir e a resumir esta informação para introduzir nas tabelas CULTSPEC e CULTSYS. Assim, para alargar a cobertura de aquacultura na FishBase desenvolvemos perfis de espécies de aquacultura: pequenos textos até 1000 palavras para cada espécie, utilizando texto livre embora com uma estrutura padrão.

Apresentamos um exemplo para a tilápia, *Sarotherodon melanotheron*. Procuramos autores para escreverem um perfil para cada uma das espécies de peixe cultivadas em todo o mundo. O crédito é inteiramente atribuído ao autor. Fotografias de peixes e operações de cultivo, etc. podem ser incluídas. Sugestões para melhorar o formato dos perfis e para a sua actualização são bem-vindas.

A FishBase 99 contém perfis para *Catla catla*, *Chanos chanos*, *Cirrhinus mrigala*, *Labeo rohita* e as tilápias *Oreochromis shiranus*, *Sarotherodon melanotheron* e *Tilapia rendalli*. Os potenciais autores do perfil de outras espécies devem verificar no ICLARM se o trabalho não se encontra já em curso. Será mais eficaz se nos indicarem a espécie de que são especialistas, ou sobre as quais têm conhecimentos sólidos, e para as quais dispõem de documentação necessária. Esperamos completar os perfis de cerca de 180 espécies para abranger todos os peixes cultivados.

Exemplo de um perfil de espécie de aquacultura:

Nome científico: *Sarotherodon melanotheron* Rüppell, 1852.

Repare que em aquacultura existem 5 sub-espécies com diferentes características: *Sarotherodon m. melanotheron* Rüppell, 1852; *Sarotherodon m. heudelotii* (Duméril, 1861); *Sarotherodon m. leonensis* (Thys van den Audenaerde, 1971); *Sarotherodon m. paludinosus* Trewavas, 1983 e *Sarotherodon m. nigripinnis* (Guichenot 1861); descrições completas e sinónimos podem ser encontradas em Trewavas (1983).

Nomes comuns: Inglês- Black-chinned tilápia (um pouco confuso uma vez que os padrões de melanina na cabeça e corpo podem variar com a sub-espécie); Francês- carpe (também um pouco confuso; utilizado na Costa do Marfim).

História: Utilizada durante séculos como alimento; encontrada em águas estuarinas africanas e nas áreas dulciaquícolas adjacentes (lagoas, braços de rio e reservatórios de água) desde o Senegal até ao antigo Zaire; peixe de aquariofilia popular, importado pela primeira vez para a Europa em 1907; o seu uso potencial em aquacultura foi ignorado até terem sido feitas recentes tentativas para a adaptação em aquacultura extensiva das altamente produtivas e tradicionais acácias (que atraem os peixes e fornecem abrigo e alimento em abundância, especialmente perifíton) onde são colhidas elevadas quantidades desta espécie (7-20 t · ha⁻¹ · ano⁻¹ de peixes com 20 a 560 g) (Hem e Avit 1996); outras tentativas de eclosão em tanques, foram bem sucedidas, embora produzindo peixes pequenos com cerca de 50g (um dado indicativo de crescimento para tanques fertilizados e com alimento adicional, 0,5- 0,7 g · dia⁻¹ até 25-35 g, produção anual líquida, 1.9-3.5 t/ha; tanques, 0,5 to 0,7 g·dia⁻¹ até 50-60 g e 0,1-0,2 g · dia⁻¹); estas tentativas, em Benin, Costa do Marfim e Nigéria utilizaram *Sarotherodon m. melanotheron*; trabalho recente na Costa do Marfim (Agnèse 1996; Gilles *et al.* 1998) tem mostrado um crescimento muito mais rápido (mais do que 2 g·dia⁻¹) em peixes provenientes de Dakar, Senegal, presumivelmente *Sarotherodon m. heudelotii*, ou *Sarotherodon m. paludinosus*; estes cresceram mais de 200 g em seis meses, com uma conversão alimentar

(peso da comida fornecida : peso fresco do peixe colhido) de 1.7.

Estatísticas de produção: não disponíveis ainda.

Zona de cultivo: Região – África Ocidental, Área FAO África, Terrestre

Países: Benin, Costa do Marfim, Gana, Nigéria e Senegal, e provavelmente outros nesta região, numa escala limitada.

Não conseguem reproduzir-se abaixo dos 20°C

Clima e tolerância ambiental: trópicos, variação de temperatura natural 17-33°C; não conseguem reproduzir-se abaixo dos 20 a 23°C; ampla tolerância à salinidade, 0-45 ppt, preferindo 10-15 ppt; relativamente tolerantes a condições de acidez, crescem e reproduzem-se em pH de 3.5 a 5.2 sobre solos sulfatados ácidos (Campbell 1987; Trewavas 1983); falta informação sobre limites letais, estes e os limites de tolerância variam provavelmente entre sub-espécies e populações.

Métodos actuais de cultivo: Métodos de captura ainda em desenvolvimento; reproduz-se rapidamente em tanques, lagos e tanques; produção mensal de juvenis (1g) de 200.000 to 250.000 conseguida através de um sistema de circuito fechado; uma fêmea em postura produz 200-900 ovos; o tamanho na primeira maturação sexual varia com as populações, de 4.0-4.5 cm SL para populações pequenas até 13.4 cm; os machos tem cuidados parentais e incubam os ovos e larvas na boca; os juvenis alimentam-se essencialmente de plâncton (progressivamente mais zoo- do que fitoplâncton) detritos e larvas aquáticas; a dieta é a partir de então omnívora, incluindo detritos, (Pauly *et al.* 1988 quantificou esta detritivoria e comparou os parâmetros de crescimento), plâncton, invertebrados e material vegetal, especialmente perifíton; os juvenis aceitam prontamente alimento à base de flocos cereais, bolos de amendoim, rações e vitaminas (Campbell 1987).

Métodos de crescimento em desenvolvimento para caixas, lagos e sistemas fechados; adultos aceitam prontamente produtos agrícolas sob a forma de pó, papa ou partículas (Campbell, 1987).

Podem entrar no mercado
global de tilápias

Processamento e comercialização: Não existe informação disponível; infere que os produtos principais são frescos, peixe não arranjado inteiro ou fumado inteiro; produtos adicionais como filetes são esperados se os sistemas intensivos forem desenvolvidos; peixes grandes (>350g) e produtos adicionais podem entrar no mercado global de tilápias; os peixes pequenos são importantes em mercados domésticos.

Tendências futuras: Podem tornar-se importantes na aquicultura da África Ocidental, se os sistemas em desenvolvimento mantiverem as expectativas; com interesse para aquicultura estuarina noutras regiões dada a sua tolerância à salinidade; para isto serão necessários estudos adequados de impacto ambiental antes da introdução de tilápia devido a experiências anteriores negativas (*Oreochromis mossambicus*); através de documentação das características de diferentes subespécies e populações, e a sua utilização em programas de reprodução.

Como lá chegar

Chega-se aos perfis de espécies de aquicultura clicando no botão **Importância** na tabela ESPÉCIES e no botão **Perfil** na janela IMPORTÂNCIA.

Referências

- Agnèse, J.F. 1996. La recherche au service du développement: l'exemple du programme GENETICS./Research for development: the GENETICS programme. EC Fisheries Cooperation Bulletin 9(3):15-17. (In French and English).
- Campbell, D. 1987. A review of the culture of *Sarotherodon melanotheron* in West Africa. UNDP/FAO African Regional Aquaculture Centre, Aluu, Port Harcourt, Nigeria. Working Paper ARAC/87/WP/5, 20 p.
- Gilles, S., J.B. Amon-Kothias & J.-F. Agnèse. 1998. Comparison of brackishwater growth performances of *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae) from three West African population, p.199-210. In J.-F. Agnèse (éd.) Genetics and aquaculture in Africa. ORSTOM, Africa.
- Hem, S. & J.L.B. Avit. 1996. Acadja-enclos: un système d'exploitation piscicole extensive en Côte d'Ivoire, p. 48-55. In R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J. B. Amon Kothias & D. Pauly (éds.). Le Troisième Symposium International sur le Tilapia en Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 41, 630 p. [English version available in p. 45-53 of the same conference proceedings series].
- Pauly, D., J. Moreau & M.L. Palomares. 1988. Detritus and energy consumption and conversion efficiency of *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae) in a West African lagoon. J. Appl. Ichthyol. 4:190-193.

Trewavas, E. 1983. Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. British Museum (Natural History), London. 583 p.

Roger S.V. Pullin

As tabela DISREF e DOENÇAS

As doenças são um grande problema em aquacultura intensiva, comércio de aquários; em baías poluídas, lagoas ou águas interiores. O computador pode ajudar a diagnosticar doenças de peixes, da mesma forma que ajuda na identificação de peixes (ver tabela LARVAS, Froese, neste volume).

Fontes

A tabela DISREF foi desenvolvida por Imke Achenbach e Rainer Froese (Achenbach 1990; Achenbach & Froese 1990). Contém 314 descrições de doenças ou estádios de doenças extraídos de mais de 200 referências. Cerca de 150 sintomas macroscópicos foram identificados e podem ser utilizados como critérios de diagnóstico. Foi já mostrado que a informação recolhida até à data pode ser utilizada no diagnóstico de doenças de espécies marinhas e de aquacultura do Hemisfério Norte (Achenbach & Froese 1990).

Heino Möller e Kertin Anders deram-nos autorização recentemente para utilizar as ilustrações dos seus livros e a sua colecção de diapositivos (Möller & Anders 1983, 1986, 1989), aumentando assim o número de ilustrações de doenças de 3 para 267 (veja < Imagens >).

Estado

Dois especialistas, Toshihiko Matsuato e Brian Jones, observaram parte da informação recolhida até agora e incorporámos as suas sugestões e correcções. No entanto, achámos que esta tabela ainda está num estado protótipo e não a recomendamos para uso rotineiro. Gostaríamos que alguma instituição que trabalhe com doenças de peixes tomasse a responsabilidade, para esta tabela e para a seguinte - completamente ou para certos grupos de doenças - e sujeitasse as tabelas a um teste completo e as desenvolvessem.

A tabela DOENÇAS contém relatos de ocorrência de doenças. Para cada caso relata a **espécie** afectada, **doença**, **país** e **localidade**, **ano**, **persistência**, **intensidade** e **mortalidade**, e informação adicional.

Contém 218 registos de 148 doenças relatadas para 38 espécies.

Como foi mencionado na tabela anterior, esta tabela ainda está num estágio protótipo e não é recomendada para uso de rotina. Para mais informações contacte o projecto FishBase.

Como chegar lá

Chega-se à tabela DISREF clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Morfologia e fisiologia** na tabela BIOLOGIA. Chega-se à tabela DOENÇAS, clicando no botão **Doenças** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA e no botão **Mais informação** na janela DOENÇAS na tabela DISREF.

Agradecimentos

Agradecemos a Heino Möller e Kerstin Anders pela autorização para integrar as suas ilustrações de doenças na FishBase.

Referências

- Achenbach, I. 1990. Aufbau und entwicklung eines rechnergestützten Informationssystems zur Identifikation von Fischkrankheiten. Christian-Albrecht-Universität, Kiel. 58 p. Master Thesis.
- Achenbach, I. & R. Froese 1990. Presentation of a database system for information on and diagnosis of fish diseases. ICES C.M.1990/F:72: 13 p.
- Möller, H. & K. Anders. 1983. Krankheiten und Parasiten der Meeresfische. Verlag Möller, Kiel. 258 p.
- Möller, H. & K. Anders. 1986. Diseases and parasites of marine fishes. Verlag Möller, Kiel. 365 p.
- Möller, H. & K. Anders. 1989. Krankheiten und Parasiten der Meeresfische, 100 dias. [Les maladies et les parasites des poissons marins : 100 diapositives]. Verlag H. Möller, Kiel, Germany.

Rainer Froese

Outras Tabelas

A tabela ECOTOXICOLOGIA

Os peixes são geralmente utilizados para bioensaios

Esta tabela contém informação sobre a susceptibilidade do peixe a várias substâncias químicas e é medida pela concentração à qual, após um certo período, leva à morte de 50% dos peixes testados, i.e., concentração letal (LC₅₀).

Testes deste tipo são efectuados rotineiramente para verificar a toxicidade de vários químicos que são (serão) libertados no ambiente (daí ecotoxicologia) e os peixes são usados frequentemente nestes bioensaios. Estes são geralmente conduzidos por períodos de 24, 48 ou com mais frequentemente, 96 horas.

Esta tabela foi concebida por forma a retirar dessas experiências as características essenciais, como relatadas na literatura sobre este assunto, e consiste em 3 partes, que se referem a (i) o peixe, (ii) substâncias testadas e (iii) as condições experimentais e resultados.

(i) Os campos que descrevem os espécimes de peixe utilizados como “cobaias” durante o teste:

Campos

Espécie e Família: O nome científico e afinidade do peixe testado;

Número: é um campo numérico indicando o nº de indivíduos utilizados na experiência;

Sexo: é um campo de escolha com as opções: fêmea, macho, desconhecido (defeito);

Peso: Três campos numéricos, indicando o peso mínimo, máximo, médio ou moda (em g), do peixe utilizado nas experiências;

As substâncias químicas são classificadas em grandes grupos

Comprimento: é um campo numérico que indica o tamanho médio ou moda. O tipo de comprimento geralmente não é indicado na literatura de ecotoxicologia, e por isso é aqui omitido, quando disponível é indicado no campo **comentários** (ver abaixo);

Estádio: é um campo de escolha que indica o estágio de desenvolvimento do peixe utilizado; as escolhas são: ovos; larvas; juvenis; adultos; juvenis/adultos (defeito);

(ii) Campos que descrevem as substâncias utilizadas:

Grupo químico I: é um campo de escolha que activa uma classificação grosseira das substâncias químicas frequentemente testadas; as escolhas são: hidrocarbonetos, metais, aminas, organofosfatos, carbamatos, ácidos orgânicos, álcoois, dioxinas, dibenzo furanos; policlorinatos bifenil, alquilobenzenos, fenóis, anilinas cloradas, cresóis, compostos do grupo azo, biperidíis, etc;

Nome químico: campo de texto para identificação precisa da substância testada;

Nome comum: campo de texto para o nome genérico ou comercial da substância testada;

Grupo químico II: campo de escolha que activa uma classificação fina das substâncias testadas e presentemente constitui 18 grupos (ex: hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, hidrocarbonetos aromáticos polinucleados, cloroetanos, clorobenzenos, piretróides, organoclorados, etc). Mais opções serão adicionadas com o crescimento da base de dados;

O veículo é o líquido no qual a substância testada é diluída

Veículo: é o campo de escolha para o líquido no qual a substância testada está diluída. As escolhas são: água, acetona, metanol, etanol, nenhum, outro. No caso **outros**, este é mencionado no campo **Comentário**;

Pureza I: é um campo numérico, que refere a pureza da substância testada em %;

Pureza II: é um campo de escolha, que refere a pureza da substância testada, expressa pelas escolhas: reagente, técnica; prática; mistura (ver Comentários); formulação; outros (ver Comentários);

Uso: campo de escolha que descreve a utilidade da substância testada; fármaco; aditivo alimentar; combustível; fluido dieléctrico; bactericida; fungicida; herbicida; insecticida; antibiótico, outra;

(iii) Campos descrevendo as condições experimentais e resultados:

Temperatura: campo numérico, com graus Celsius como unidade;

pH: campo numérico para entradas sem unidades e variando entre 2 e 14;

Salinidade: campo numérico para entradas variando entre 0 e 40 ‰;

Oxigênio dissolvido: campo numérico para entradas em mg.l⁻¹;

Saturação O₂: campo calculado, baseado nas entradas nos campos de oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade;

Alcalinidade: campo numérico, para entradas de CaCO₃.l⁻¹;

Fluxo: campo de escolha que indica se o fluxo na câmara de testes foi ou não mantido;

Velocidade de fluxo: campo numérico a ser preenchido quando o campo fluxo é “sim”, com uma entrada em ml. hora⁻¹;

Stress aplicado: campo de escolha que descreve outros stresses, que não a substância testada, ao qual o peixe pode estar exposto durante ou antes da experiência. As escolhas são: não especificado; temperatura (muito alta ou muito baixa para a espécie testada e similar para os outros stresses); fotoperíodo; alimentação; morte por falta de alimento; toxinas; hipoxia; hipercapnia; salinidade; pH alto; pH baixo; sedativos; transporte; outros stresses (a serem especificados no campo **Comentários**);

LC₅₀: campo numérico apresentando o resultado da experiência e apresenta a informação chave desta tabela em mg.l⁻¹;

Tempo de exposição: campo numérico que especifica o tempo ao qual o LC₅₀ se aplica, em horas;

Os bioensaios são muitas vezes associados a stress

Espera-se que com esta tabela se reduza a necessidade de mais experiências LC₅₀

Referência principal: campo numérico que dá a referência da qual o LC50 e a informação relacionada foi retirada;

Comentários: campo de texto, que complementa a informação incluída nos parágrafos acima.

Esta tabela contém presentemente cerca de 1500 registos, de mais de 300 substâncias e envolvendo mais de 100 espécies testadas, extraídos de cerca de 200 referências (ver os gráficos acessíveis através do Menú Gráficos). Isto não é mais do que uma pequena fracção da informação disponível e planeia-se expandir a nossa cobertura, nomeadamente pela inclusão de registos citados em Ramamoorthy & Baddaloo (1995). Gostaríamos de receber a literatura que fala de espécies ou substâncias que aqui não estão referidas, toda a ajuda será bem-vinda. Espera-se que esta tabela venha a permitir generalizações que expliquem as diferentes susceptibilidades dos peixes a diferentes substâncias e assim reduzir a necessidade de mais experiências LC₅₀.

Como lá chegar

Chega-se à tabela ECOTOXICOLOGIA clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Morfologia e Fisiologia** da tabela BIOLOGIA, e no botão **Ecotoxicologia** na janela MORFOLOGIA E FISILOGIA. Se clicar duas vezes sobre umas das linhas na tabela ESTUDOS LC50 poderá obter informação sobre o estudo seleccionado.

Referência

Ramamoorthy, S. & E.G. Baddaloo. 1995. Handbook of chemical toxicity profiles of biological species. Vol. 1. Aquatic species. CRC Press, Boca Raton, Florida, 386 p.

Cristina Bárcenas-Pazos

A tabela CIGUATERA

25000 pessoas são envenenadas anualmente pelo consumo de alimentos marinhos contaminados com ciguatera

Ciguatera é uma forma de ictio-intoxicação causada pelo consumo de peixes de coral contaminados pela ciguatoxina (uma classe de toxinas solúvel nos lípidos). Estimativas actuais sugerem uma intoxicação anual de cerca de 25000 pessoas por peixes contaminados. As toxinas responsáveis pela ciguatera são segregadas pelo dinoflagelado *Gambierdiscus toxicus*, que é um epífito de macroalgas calcárias ou de outros substratos dos recifes de coral. *G. toxicus* está

largamente distribuído pelos recifes de coral e lagoas, mas prolifera em águas pouco profundas (3 -15m) longe de influências terrestres. A maior parte das áreas onde a ciguatera ocorre são caracterizadas por águas de salinidade oceânica. Os peixes de coral herbívoros consomem algas, ingerindo *G. toxicus* e concentram as ciguatoxinas no tubo digestivo e no tecido muscular. Os peixes carnívoros do recife, consomem os herbívoros, tornando-se também tóxicos e desta forma, todos os elementos da cadeia trófica tornam-se tóxicos.

A ciguatera raramente é fatal ...

As ciguatoxinas não são destruídas quando se cozinham os peixes e não existem testes de rotina para identificar peixes contaminados, ou para estabelecer épocas de ocorrência desta toxina nos recifes. Os envenenamentos pela ciguatera são caracterizados por fortes sintomas gastro-intestinais e neurológicos. Os indivíduos intoxicados podem ter diarreia, vômitos, letargia, paralisias, percepção da temperatura de forma reversa, comichões, picadas e dores musculares. Alguns destes sintomas, como comichões e dores musculares, podem persistir durante vários meses. A recorrência dos sintomas neurológicos pode ser desencadeada pelo consumo de álcool ou de certos alimentos, tais como outros peixes, alimentos com sabor a peixe, manteiga de amendoim e carne, como frango e porco. Uma revisão dos aspectos clínicos, ecológicos e epidemiológicos da ciguatera foi feita por Lewis & Holmes (1993).

A *ciguatera* raramente é fatal, os indígenas conhecem os locais, e quais os peixes que podem estar contaminados. No entanto, muito pouca desta informação tem sido documentada a não ser de uma forma acidental ou episódica. A maior parte das informações sobre ciguatera no Pacífico, foi conhecida através de registos de epidemias nos hospitais, que simplesmente dão o número de casos de intoxicação alimentar por peixe tratados num determinado ano. Documentação precisa sobre casos de ciguatera no passado, estão confinados essencialmente à Polinésia Francesa, Austrália e Havai. Em 1990, a Comissão do Pacífico Sul, começou a recolher casos detalhados de envenenamentos por ciguatera nas ilhas do Pacífico, e resumiu esses dados numa base de dados (Dalzell 1992, 1994). O registo de casos históricos tem sido desigual, com muitos casos de Tuvalu e da Nova

Campos

*Os dados são baseados
num questionário*

Caledónia, mas apenas alguns, ou mesmo nenhuns de locais como as Ilhas Marshall e Kiribati, que são conhecidas por terem problemas crónicos com surtos de ciguatera.

Os vários campos aqui contidos fazem parte de um questionário realizado a pessoas que tenham ficado doentes após terem comido peixe ou outro organismo marinho. Apesar de ter sido realizado para envenenamentos por ciguatera, pode servir para registar envenenamentos por outros organismos marinhos, tais como crustáceos e moluscos.

Os campos **País** e **Localidade** identificam o local onde se deu o envenenamento;

Data indica quando foi registada a ocorrência;

Os campos seguintes: **Peixe, Caranguejo, Lagostas, Outros crustáceos, Gastrópodes, Bivalves e Outros**, identificam o organismo ingerido que causou o envenenamento;

O tipo de local onde o organismo foi capturado é especificado nos campos: **Praia, Lagoa, Recife de coral, Rio, Mangal, Outros recifes e Mar aberto**;

O método de preservação do peixe ou outro organismo é especificado nos campos: **Fresco sem gelo, Fresco com gelo, Congelado, Salgado, Seco, Fumado ou Em pickles**;

A parte do organismo consumida é registada nos campos: **Cabeça, Carne, Pele, Fígado, Ovas e Outros órgãos**;

Três campos registam o método de preparação do organismo: **Não cozinhado, Marinado ou Cozinhado**;

O número de pessoas, para além da inquirida, que comeram da mesma refeição está registado no campo **Quantos mais comeram esta refeição**;

O campo **Quantos mais ficaram doentes e Quantos mais deram entrada no hospital**, dá detalhes sobre a extensão do envenenamento;

O peixe ou organismo causador do envenenamento pode ser registado na linguagem local (**Nome local do alimento marinho**), assim como o nome vulgar em inglês (**Nome em inglês do alimento**) ou pelo nome científico (**Nome científico do alimento**);

O local onde o peixe foi apanhado (**Nome do local de captura**) é especificado;

Os campos **Data da refeição**, **Tempo da refeição**, **Data da doença** e **Tempo de doença**, fornecem informação do tempo de incubação entre o consumo do peixe e os primeiros sintomas de ciguatera.

Um total de 18 sintomas foram incluídos nos seguintes campos: **Ardor/dor quando toca em água fria**, **Borbulhas/sensação de paralisia**, **Desconforto a urinar**, **Dificuldade em respirar**, **Dificuldade em andar**, **Dificuldade em falar**, **Irritação nos olhos**, **Formigueiro ou picadas quando em contacto com água fria**, **Sabor estranho na boca**, **Comichões/vermelhidão**, **Salivação excessiva**, **Suor excessivo**, **Diarreia**, **Vómitos**, **Febre/calafrios**, **Dores de cabeça**, **Dores nas articulações**, **Cãibras musculares**;

Cinco campos relacionados com informação médica são incluídos se o questionário for completado por um médico em nome da vítima, nomeadamente: **Pulso**, **Tensão arterial** (medições sistólicas e diastólicas), **Dilatação da pupila** e **Morte**;

Por fim, é dado um campo (**Comentários**) para quem queira juntar informação que possa ser pertinente para o historial do seu caso.

Estado

A tabela CIGUATERA também refere outras espécies de alimento marinho

Mais de 600 registos foram recolhidos desde 1990 de onze territórios ou países nas ilhas do Pacífico. Como já se disse, a amostragem não foi muito aleatória, com mais de 50% dos casos provenientes de Tuvalu, e destes, a maior parte da ilha de Niutao (veja os gráficos acessíveis a partir do Menú Gráficos). Parte do problema da obtenção de registos da doença, é a falta de clareza na responsabilização por parte da administração da saúde e das pescas das ilhas do Pacífico Sul dos blooms de ciguatera. Para mais a ciguatera não é vista como prioritária nos problemas de

saúde na maior parte dos locais, e apenas preocupa a administração das pescas se causar problemas na exportação de peixes para outros países.

Quando possível, os nomes locais das espécies foram traduzidos para o seu equivalente científico, embora nalguns casos, o nome local se refira apenas ao género ou família do peixe. Esta é uma das razões pela qual a tabela CIGUATERA não está só relacionada com a tabela ESPÉCIES, mas também com as tabelas FAMÍLIA e PAÍSES. A Comissão do Pacífico Sul actualizará esta base de dados, conforme se forem acumulando novos casos das Ilhas do Pacífico. Para além disso, a equipa da FishBase convida colegas que trabalhem na região das Caraíbas, a contribuírem com registos, que permitam a expansão desta base de dados, e eventualmente, cobrir todas as áreas do mundo onde a *ciguatera* ocorre.

Como chegar lá

Pode-se aceder à tabela CIGUATERA de diversas formas:

1. Clicando no botão **Importância** na tabela ESPÉCIES e clicando duas vezes no campo **Peixes perigosos**, se este indica **registos de envenenamento por ciguatera**;
2. Clicando no botão **Biologia** na tabela ESPÉCIES, no botão **Peixe como alimento** na tabela BIOLOGIA e no botão **Ciguatera** na janela PEIXE COMO ALIMENTO;
3. Clicando no botão **Intervalo** na tabela ESPÉCIES, no botão **País** na janela STOCKS. Se clicar duas vezes sobre uma das linhas na tabela LISTA DE PAÍSES ONDE A ESPÉCIE OCCORE poderá obter informação sobre o país designado. Pode também clicar no botão **Informação Países** na janela PAÍSES, e no botão **Ciguatera** na janela REFERÊNCIAS PAÍSES. Note-se que esta lista inclui grupos que não peixes, tal como as holotúrias.
4. Clicando no botão **Família** na tabela ESPÉCIES e no botão **Ciguatera** na tabela FAMÍLIAS.

Clicando sobre o botão <mapa> na tabela CIGUATERA obtém a distribuição de alguns casos já

detectados. Clicando sobre um dos pontos amarelos poderá obter informação relativa a um desses casos.

Referências

- Dalzell, P. 1992. Ciguatera fish poisoning and fisheries development in the South Pacific, bulletin de la Société Pathologique Exotique 85 (5), 435-444.
- Dalzell, P. 1993. Management of ciguatera fish poisoning in the South Pacific. Memoirs of the Queensland Museum 34 (3), 471-480.
- Lewis, R. J. & M. J. Holmes 1993. Origin and transfer of toxins involved in ciguatera. Comp. Biochem. & Physiol. 160C (3), 615-628.

Paul Dalzell

A tabela COLABORADORES

*Mais de 400 colegas
introduziram, modificaram
ou verificaram informações
na FishBase*

Os dados na FishBase foram introduzidos, modificados ou verificados por cerca de 400 trabalhadores de FishBase e colaboradores (Fig. 2). Por forma a conhecer quem fez o quê e poder dar crédito e esclarecer alguma dúvida, cada registo da FishBase tem um “selo” com o seguinte formato:

Introduzido: 02 19/03/91

Modificado: 18 28/04/94

Verificado: 01 03/06/94

*Pode contactar
directamente a pessoa que
mais sabe sobre os dados
em questão.*

onde, neste exemplo, “02” é Susan M. Luna que introduziu a informação em 19 de Março de 1991, “18” é Liza Q. Agustin que modificou o registo em 28 de Abril de 1994, e “01” é Rainer Froese que verificou a informação nos registos em 3 de Junho de 1994. Pode-se aceder a este “selo” carregando no botão **Estado** no cabeçalho de cada registo. Clicando duas vezes o nº do colaborador, abre-se a tabela COLABORADORES, que dá o **Nome** (e **fotografia** se fornecida), Instituto, Endereço, Telefone, Fax, Telex e E-mail e a descrição do contributo do investigador para o projecto.

A tabela COLABORADORES pretende fazer com que os utilizadores da FishBase contactem directamente a pessoa que sabe mais sobre os dados em questão, i.e., normalmente a pessoa que verificou ou introduziu os dados, ou os autores da secção do manual específica.

Ajuda

É de lembrar, que até à data apenas 2/3 dos registos na tabela ESPÉCIES foram verificados, e muito menos

nas outras tabelas. Se oferecer para nos ajudar neste enorme objectivo, por favor imprima o registo, escreva as suas correcções ou “Okay” - de preferência a vermelho - e envie-nos. Faremos as correcções na FishBase e colocaremos o seu nome, morada, etc (é favor enviar os dados) na tabela COLABORADORES. Se considerarmos que a sua contribuição é substancial, enviar-lhe-emos uma cópia gratuita ou actualizada do CD-Rom FishBase.

Como chegar lá

Chega-se à tabela COLABORADORES clicando no botão **Colaboradores** no Menú Principal da FishBase ou na tabela ESPÉCIES, ou clicando duas vezes o nº do colaborador que está acessível em cada registo através do botão **Estado**.

Rainer Froese

A tabela REFERÊNCIAS

A FishBase é uma base de dados científica; isso implica que o seu conteúdo, tal como o de um artigo científico ou livro esteja ligado através das referências bibliográficas a conhecimento científico anterior, o que permite não só uma verificação, mas também uma atribuição de crédito ao autor(a) citado. As referências não estão geralmente citadas no corpo das tabelas. Geralmente é um nº de Ref (ou **Referência principal**) que é citado, i.e., um nº sequencial que está ligado a uma referência completa, tendo campos para: **Autor(es)**, nome e iniciais; **Ano**; **Título**; **Fonte**; **Palavras chave** e **Referências cruzadas**.

Campos

Os campos **Autor(es)**, **Ano**, **Título** e **Fontes** seguem convenções científicas para as citações.

O campo **Referências cruzadas** contém números de referências de outras referências pertinentes usadas na FishBase. Se clicar duas vezes numa referência cruzada, aparecerá o respectivo registo.

As **Palavra chaves** estão resumidas em 50 categorias sim/não que cobrem toda a informação disponível na FishBase.

Três campos de escolha sim/não são fornecidos indicando a disponibilidade das referências no ICLARM em geral ou como partes da grande colecção

privada de reimpressões de Daniel Pauly (DP) e Rainer Froese (RF).

O campo **Linguagem** está disponível para o texto de cada trabalho citado. A seguir listamos as linguagens que são aqui diferenciadas, e a percentagem (entre parêntesis) das referências de cada uma das línguas aqui utilizadas: Inglês (83%), Francês (5,4%), Espanhol (3,9%), Alemão (2,0%), Russo (0,7%), Holandês (0,8%), Português (0,6%), Italiano (0,4%), Japonês (0,4%), Latim (0,3%) e outras (1%). Cerca de 0,7% das referências ainda não foram classificadas consoante a língua de publicação, devido à sua citação ser incompleta (ver abaixo). A língua pode ser algumas vezes deduzida a partir da fonte. No entanto, adoptámos por não assinalar a língua, nos casos onde a fonte da referência estava em séries publicadas em mais do que uma língua, exigindo uma verificação.

Estado

87% das referências provêm de artigos em revistas e de livros

As referências são também identificadas por tipo: das 12900 referências da FishBase, 57% foram obtidas de artigos de revistas, 20% de capítulos de livros, 10% de livros, 7% de relatórios, 3% de teses e 3% de outras fontes.

Mais de 12.000 referências foram utilizadas na FishBase

As referências estão assinaladas como “completas” ou “incompletas”. As incompletas podem ter um campo em branco ou a legenda “faltando”, ou “a ser preenchido”. Geralmente isto acontece a referências que não foram verificadas, i.e., citadas a partir de material que geralmente está indicado no campo referências cruzadas. Tentaremos gradualmente completar essas referências, e convidamo-lo a ajudar-nos. Presentemente cerca de 18% das referências estão incompletas; 91 referências citam a FishBase (separaremos mais tarde as auto-citações das restantes).

Referências de todas as descrições de peixes

Em muitos casos, apenas parte da informação das referências é utilizado (ex. parâmetros de crescimento foram extraídos de um artigo que também entrava em linha de conta com o alimento e hábitos alimentares), como resultado da especialização em várias tabelas pela equipa da FishBase. Um campo de escolha com as opções “usado em parte”, “usado completamente”,

“não vista”, identificam os casos que esperamos poder eliminar gradualmente.

Se clicar no botão **Todas as espécies utilizadas** verá uma lista de todas as espécies tratadas na referência e das quais obtivemos informação.

Relatórios

As referências são adicionadas às sinopses da FishBase e a outras saídas da FishBase. Para além disso, a rotina programou uma listagem de todas as referências por autor, título, fonte, palavras chave, família ou subfamília, para facilitar a verificação e avaliação da cobertura pela FishBase dos vários grupos ou áreas de peixe. Qualquer relatório ou artigo do qual achem que se deve obter informação para incorporar na FishBase é bem-vindo.

De notar que a tabela das referências do *Catalog of Fishes* de W.N. Eschmeyer (veja <Literatura citada>, neste volume) está integrada na FishBase desde a edição de 1998. Esta tabela inclui as referências de todas as descrições originais de peixes, e de todas as revisões dos últimos 20 anos.

Como chegar lá

Chega-se à tabela REFERÊNCIAS clicando no botão **Referências** no Menu Principal da FishBase, ou clicando duas vezes em qualquer número de referência de qualquer tabela. Clicando sobre o botão **Referências** na tabela ESPÉCIES obtém uma lista de todas as referências utilizadas para uma espécie. O nome interno desta tabela é REFRENS.

Para as referências do *Catalog of Fishes* de W.N. Eschmeyer, clique sobre o botão **Referências** na janela MENÚ PRINCIPAL e, de seguida, sobre o botão **Referências Eschmeyer**. Pode também clicar duas vezes sobre o campo **Autor** na tabela ESPÉCIES ESCHMEYER.

Maria de Lourdes D. Palomares e Daniel Pauly.

A tabela BIBLIO

A tabela BIBLIO fornece elos de ligação entre a tabela ESPÉCIES e a tabela REFERÊNCIAS, i.e., para cada espécie faz uma listagem de todas as referências

utilizadas, e para cada publicação uma listagem de todas as espécies para as quais foi retirada informação.

Incluiu-se também um campo para **O nome utilizado como válido** para as espécies de uma dada referência⁷. O nome é copiado da tabela SINÓNIMOS, i.e., se uma publicação contém um novo sinónimo ou o nome está mal escrito, esse novo nome entra na tabela SINÓNIMOS antes de ser registado na tabela BIBLIO.

Esta integração entre sinónimos e referências, assegura que a publicação fica relacionada com a correcta espécie biológica, mesmo se o nome científico for alterado. Permite também imprimir automaticamente listas actualizadas de mudanças de nomenclatura das nossas referências (Linnaeus 1758) (ver Mudanças de Nomenclatura, neste vol.).

A tabela BIBLIO também inclui um campo para o número da página onde a espécie é referida e um campo para longas citações, algo que só agora começámos a explorar.

Como chegar lá

Chega-se à tabela BIBLIO clicando no botão **Referências** na janela ESPÉCIES.

Agradecimentos

Deve-se a Emily Capuli a sugestão de registar **O nome utilizado como válido**, um progresso muito importante no desenho da FishBase (ver caixa 5).

Referências

Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10th ed., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 p.

Rainer Froese e Maria de Lourdes D. Palomares

Mudanças de Nomenclatura

Uma base de dados interactiva bem desenhada é um sistema poderoso e é uma das poucas aplicações do computador, onde obtemos mais do que damos. Por exemplo, quando o nome científico da truta arco-íris (espécie muito estudada) foi alterado de *Salmo gairdneri* para *Onorhynchus mykiss*, demorou apenas 5 minutos para alterar o nome na tabela ESPÉCIES, mudar o registo do nome antigo na tabela

⁷ NT : Este conceito é actualmente conhecido com o nome de « Potential Taxon Name », veja Berendsohn (1995, Taxon 46(3) : 93-96).

O poder das bases de dados interactivas

SINÓNIMOS, e introduzir o registo do novo nome. No entanto, esta simples alteração, actualizou as várias listas de espécies de 69 países e relacionou 150 referências, 57 nomes comuns, 21 sinónimos e mais de 1000 registos em 18 tabelas relacionadas com o nome válido da espécie.

A FishBase não só relaciona permanentemente referências com os seus nomes válidos, como também regista os nomes originalmente utilizados na publicação. Isto permite-nos criar uma rotina que lista as mudanças de nomenclatura que a equipa da FishBase foi descobrindo em trabalhos importantes de taxionomia. Isto já foi feito para mais de 400 publicações com pelo menos um nome desactualizado. Este procedimento de rotina lista os nomes não-válidos, conjuntamente com o número da página onde o nome é utilizado e providencia a corrente posição num *taxon* mais elevado, sinónimo antigo, escrita correcta, ou identificação correcta.

Rainer Froese

A tabela GLOSSÁRIO

A tabela GLOSSÁRIO contém a definição de mais de 2600 termos relacionados com ictiologia, taxionomia, ecologia, conservação, dinâmica populacional, genética, oceanografia, geografia, e disciplinas relacionadas. Pode-se chegar a ela de qualquer parte dentro da FishBase e foi feita para ajudar os utilizadores a familiarizarem-se com os termos e conceitos utilizados nesta base de dados. Por favor contactem-nos se tiverem algum comentário a fazer das nossas definições ou alguma sugestão de termos adicionais.

Fontes

Explicação de mais de 2600 termos técnicos

O glossário, originalmente derivou de várias mensagens de ajuda na FishBase, e foi verificado através de glossários similares de livros de taxionomia e de dicionários de biologia, geografia ou outros (e.g. UNEP/WCMC 1995). Contém também os nomes vernáculos das famílias de peixes e a sigla, morada e informação adicional de 200 colecções de peixes. Mais tarde foram adicionados - com autorização - termos seleccionados de glossários da *FAO species Catalogues*, do *Zoological Code of Taxonomic Nomenclature* (1985), do *Marine Ecosystem*

Classification for the Tropical Island Pacific (Holthus & Maragos 1995), *Fish Population dynamics in Tropical Waters: a Manual for Use with Programmable Calculators* (Pauly 1984), *Guide Book to New Zealand Commercial Fish Species* (Armitage et al. 1994), *Field Guide to Trawl Fish from Temperate Waters of Australia* (May & Maxwell 1986), *Trawled fishes of Southern Indonesia and Northwestern Australia* (Gloerfelt-Tarp & Kailola 1984), *Continental Shelf Fishes of Northern and North-Western Australia* (Sainsbury et al. 1985), *Status of fisheries resources off the southeastern United States for 1993* (Southeast Fisheries Science Center, 1995) e muitos outros. As definições foram editadas e contra-referenciadas; os termos contra-referenciados podem ser obtidos clicando duas vezes no respectivo campo. Planeamos expandir gradualmente o glossário e traduzir os termos para outras línguas além da francesa que já se encontra incluída (veja “Traduções da FishBase” neste volume).

Como chegar lá

Chega-se à tabela GLOSSÁRIO clicando no botão **Glossário** no Menu Principal ou em qualquer local da FishBase. Pode também ter acesso à tabela GLOSSÁRIO de fora da FishBase, clicando duas vezes no ícone glossário na janela do grupo FishBase.

Agradecimentos

Agradeço a Daniel Pauly pela edição da versão precedente do glossário e pelos seus valiosos comentários na corrente edição. Queremos também agradecer a vários colegas que permitiram a utilização de várias definições dos seus glossários. Um especial agradecimento a N. Bailly, T. Diof, J. -C. Hureau, P. Labrosse, C. Lhomme-Binudin, M. Margout, M.L.D. Palomares, S. Planes, P. Pruvost, e B. Samb pela ajuda na tradução francesa e E. Balgueiras pelo auxílio na tradução espanhola.

Referências

- Armitage, R.O., D.A. Payne, G.J. Lockley, H.M. Currie, R.L. Colban, B.G. Lamb & L.J. Paul. 1994. Guide book to New Zealand commercial fish species. New Zealand Fishing Industry Board, Wellington, New Zealand. 216 p.
- Gloerfelt-Tarp, T. & P.J. Kailola. 1984. Trawled fishes of southern Indonesia and northwestern Australia. Australia Development Assistance Bureau, Australia; Directorate General of Fisheries, Indonesia; German Agency for Technical Cooperation, Germany. 407 p.
- Holthus, P.F. & J.E. Maragos. 1995. Marine ecosystem classification for the tropical island Pacific, p. 239-280. *In* J. Maragos, M.N.A.

- Peterson, L.G. Eldredge, J.E. Bardach & H.F. Takeuchi (eds.) Marine and coastal biodiversity in the Tropical Island Pacific Region. East-West Center, Honolulu, Hawaii.
- May, J.L. & J.G.H. Maxwell. 1986. Field guide to trawl fish from temperate waters of Australia. CSIRO, Melbourne, Australia. 492 p.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Stud. Rev. 8, 325 p.
- Sainsbury, K.J., P.J. Kailola & G.G. Leyland. 1985. Continental shelf fishes of northern and north-western Australia. CSIRO Division of Fisheries, Canberra, Australia, 375 p.
- Southeast Fisheries Science Center. 1995. Status of fishery resources off the southeastern United States for 1993. NOAA Tech. Mem. NMFS-SEFSC-368, 72 p.
- UNEP/WCMC. 1995. Electronic resource inventory: A searchable resource for biodiversity data management. WCMC, Cambridge, UK. [Windows 3.1 or higher].

Rainer Froese

Organizações, tratados e convenções

A gestão das pescas não coloca apenas questões gerais de ordem ecológica e económica, mas exige frequentemente medidas que ultrapassam os limites nacionais. O *Agreement on Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks* e a convenção sobre a diversidade biológica são dois instrumentos legais que foram criados para tratar estas questões internacionais.

Acordos internacionais sobre as pescas e a biodiversidade

Apesar destes instrumentos serem frequentemente citados nos jornais, é difícil obter informações pormenorizadas sobre estas organizações, tratados ou convenções internacionais, sobretudo para questões como <que país é signatário daquele tratado?> ou <qual é o estado actual do processo de ratificação daquela convenção naquele país?>.

O texto dos acordos está acessível

Depois da FishBase 98, uma nova tabela contém estas informações sobre as organizações internacionais e os instrumentos legais tratando principalmente ou em parte da pesca, da biodiversidade e de outras questões ambientais. Estas organizações e instrumentos são internacionais porque estabelecem os direitos e deveres mutualmente acordados entre dois (instrumentos bilaterais) ou mais de dois países (instrumentos multilaterais). As legislações nacionais não são consideradas aqui. As informações fornecidas incluem uma descrição geral e uma classificação da organização internacional ou do instrumento legal; a lista de países que são membros ou signatários, e o estado de ratificação; a ou as espécies de peixes explicitamente

abrangidas pelo instrumento (se este existe); os endereços (postais ou da Internet) onde se pode obter informações adicionais. O texto oficial do instrumento está acessível em diversos casos.

As informações podem ser obtidas escolhendo um país como ponto de partida, e vendo depois a lista das organizações e instrumentos internacionais de que é membro ou signatário. A outra opção é consultar a lista de organizações ou de instrumentos e seleccionar os países membros ou signatários. Neste último caso, os países abrangidos por uma organização ou instrumento podem ser visualizados sobre um mapa mundial que mostra também os acrónimos ou nomes abreviados.

Fontes

As informações contidas na FishBase foram inicialmente compiladas de fontes disponíveis na Internet para o *Consortium for International Earth Science Information Network* (CIESIN) que gere o *Socioeconomic Data and Applications Center* (SEDAC) para o *US National Aeronautics and Space Administration* <http://sedac.ciesin.org>. Diversas publicações forneceram um bom resumo da legislação ambiental existente (Birnie & Boyle 1994), do princípio de precaução como fundamento da legislação e política em matéria de protecção do meio ambiente (Cameron 1994), e da conservação e exploração sustentável dos recursos marinhos (McAllister 1995).

Estado

A tabela contém informações sobre 45 organizações e 93 instrumentos legais internacionais. Quando vantajoso, os instrumentos são completados com informações sobre protocolos suplementares e algumas correcções.

Campos

Acrónimo: Indica o acrónimo ou nome abreviado (se existente) sobre o qual a organização ou instrumento é geralmente conhecida(o) ou citada(o).

Nome: Indica o nome legal completo da organização ou instrumento tal como utilizado em toda a documentação legal que se refere à organização ou instrumento.

Objectivo : Indica o fim a que se destina a organização ou instrumento, segundo as seguintes escolhas : (i) pescas, (ii) biodiversidade, (iii) meio ambiente, ou se é (iv) geral. A última categoria é utilizada para organizações internacionais como, por exemplo, a Comissão Europeia, que não se ocupa fundamentalmente das três primeiras categorias embora possa fazer actividades relacionadas.

Tipo: Segundo as escolhas : Organização; Tratado ; Convenção; Pacto; Acordo ; Protocolo; Alterações; e se a organização ou instrumento é bilateral ou multilateral.

Estabelecido e Localidade: Indica a data e localização onde a organização ou instrumento foi estabelecida(o).

Data de entrada em vigor e Expiração: Indica respectivamente a data oficial de entrada em vigor da organização ou do instrumento, e a data prevista de cessação de validade, quando está referida no texto.

Cobertura: resume em termos gerais os objectivos e fins a que se destina a organização ou o instrumento.

Notas: Fornece informações adicionais sobre toda a acção oficial posterior (por exemplo, alterações).

Signatários : Indica a lista de países (por ordem alfabética) que se tornaram membros da organização ou instrumento, a data de assinatura e estado actual de ratificação, segundo as escolhas : (i) membro e (ii) observador; (iii) em suspenso e (iv) a ratificar pelos instrumentos legais internacionais. O termo 'em suspenso' aplica-se um conjunto de casos jurídicos excepto a ratificação.

Texto : Contém o texto completo do instrumento legal (caso esteja disponível). O texto pode ser seleccionado por inteiro e transferido para um processador de texto (através de um simples « copiar- colar ») onde o utilizador pode procurar as passagens que o interessam por termos precisos e/ou recuperar estas passagens para uma outra utilização.

As espécies de peixe abrangidas são indicadas

Linguagem: Indica a língua na qual está escrita a documentação oficial da organização.

O botão **Espécies** está disponível quando um instrumento legal abrange explicitamente pelo menos uma espécie de peixe. Clicando sobre este botão poderá ver os nomes das espécies.

Contacto: Indica o contacto do secretariado da organização ou do instrumento e ainda os endereços da Internet para mais informações.

Como chegar lá

Pode consultar as informações sobre organizações ou sobre instrumentos contidas na FishBase por país, por organização ou instrumento, isoladamente ou em grupo. No primeiro caso, clique sobre o botão **Relatórios** na janela MENU PRINCIPAL, depois sobre o botão **Miscelânea** na janela RELATÓRIOS PRÉ-DEFINIDOS e no botão **Informação Países**. Clicando duas vezes sobre uma das linhas na tabela LISTA DE PAÍSES pode ver as informações gerais relativas ao país designado. Clicando sobre o botão **Instr. Legais** Poderá ver a lista de instrumentos de que o país é signatário.

No segundo caso, clique sobre o botão **Relatórios** na janela MENU PRINCIPAL e sobre o botão **Organizações Internacionais e Instrumentos Legais** na janela RELATÓRIOS PRÉ-DEFINIDOS.

Os instrumentos legais disponíveis na FishBase podem ser seleccionados utilizando os seguintes critérios: (i) toda a organização ou instrumento específico; todas as organizações ou instrumentos relativos a: (ii) um país; (iii) uma região geográfica pré-definida (como o sudeste Asiático); ou (iv) um continente; (v) um objectivo (por exemplo as pescas); (vi) uma espécie abrangida pelos instrumentos internacionais ou (vii) ou por uma palavra-chave estabelecida pelo utilizador.

Referências

- Birmie, P.W. & A.E. Boyle. 1992. International law and the environment. Clarendon Press, Oxford, UK. 563 p.
- Cameron, J. 1994. The status of the precautionary principle in international law, p 262-289. *In* T. O'Riordan & J. Cameron (éds). Interpreting the precautionary principle. Cameron May Ltd., UK, 315 p.
- McAllister, D.E. 1995. Status of the world ocean and its biodiversity. *Sea Wind* 9(4) Special Issue. 72 p.

Jan Michael Vakily e Grace T. Pablico

Imagens na Fishbase

A tabela IMAGENS

Existe um antigo ditado que diz “uma imagem vale mais do que mil palavras”. Uma imagem comprimida na FishBase requer cerca de 40 000 bytes de espaço de armazenamento. Uma palavra requer 8 bytes. Assim, na FishBase uma imagem vale cerca de 5000 palavras.

Estado

Seja como for, a FishBase contém presentemente mais de 15 000 imagens de peixes. Estas imagens consistem em 478 pictogramas de famílias, 394 desenhos a côr de peixes, mais de 6 000 desenhos varridos a preto e branco, mais de 7 000 fotografias ou slides varridos a côr, 150 desenhos de larvas de peixe, 5 placas com ovos de peixe, 267 representações um pouco repugnantes de doenças de peixe, e mais de 300 selos de peixes.

As imagens de peixes na FishBase variam em aparência e qualidade, devido a terem sido obtidas de forma diferente:

A FishBase contém diferentes tipos de imagens

1. Apenas varridas a preto e branco (B/W), sem um posterior processamento.
2. Redesenhadas (e geralmente simplificadas), depois varridas com a consequente limpeza, pixel por pixel, da imagem computadorizada.
3. Como em (2), mas com a posterior coloração da imagem a preto e branco.
4. Varridas com 16 tons de cinzentos.
5. Varridas na verdadeira côr, com uma resolução de 640x480.

As imagens resultantes, aumentam de qualidade de (1) para (5), com as imagens da categoria (1) sendo por vezes tão feias, que mais não podemos senão pedir desculpas, e prometer que elas serão substituídas gradualmente.

Por outro lado, muitas das mais de 2 000 imagens subaquáticas obtidas por J.E. Randall são de uma tal beleza, que muitas pessoas utilizam-nas como protecção de ecrã.

Utilizamos o formato GIF para comprimir desenhos e varrimentos a escala cinza; o formato JPEG é utilizado para comprimir fotografias varridas a côr a cerca 20x. Se o seu computador apenas tem 16 cores, as fotografias parecerão bastante irrealistas; com 256 cores já parecerão aceitáveis e com 65 000 cores terão grande qualidade. O lado negativo desta técnica é que a descomprimir pode demorar cerca de 15 segundos, dependendo do CPU (num processador Pentium são cerca de 5 segundos).

Créditos

As imagens tipo (2) e (3) são devidas a R. Cada e R. Atanacio ou a voluntários do projecto FishBase (especialmente a Magnus Olsson-Ringby), enquanto que os selos são devidos a Ilya Pauly, uma outra voluntária da FishBase (ver Selos de Peixes, Pauly & Pauly, este vol.).

As imagens (1), (4) e (5) são creditadas às suas fontes originais, de três formas diferentes:

a) através do nome (com iniciais) da fonte(s) da imagem, i.e., do artista que originalmente desenhou a imagem, e/ou do autor(es), do artigo ou livro onde a imagem original aparecia.

b) através do nome do fotógrafo

c) através do nome como em (a) e (b), e do nome da instituição que possui o “copyright” da imagem (ex. FAO/P. Lastrico)

d) através da palavra “after” (segundo) seguida da fonte como em (a).

Além disso, as fotografias obtidas a partir de publicações da FAO estão marcadas com “FAO” na própria imagem.

Os itens (a), (b) e (c) referem-se a imagens das quais temos autorização explícita para as utilizar. O item (d) refere-se a imagens cuja autorização não foi obtida, tal como para as (não copyright) imagens do último H. W. Halbensein, um amigo íntimo de alguns de nós (RF), ou imagens de publicações muito antigas (sem “copyright”).

*A FAO contribui com
muitos desenhos a preto e
branco*

A FishBase pode conter várias imagens para cada espécie

O segundo ponto é evidentemente um convite aos nossos colegas, para que nos enviem ficheiros de imagens para incorporar na FishBase. Estamos também muito interessados em autorizações para utilizar colecções de fotografias ou slides já publicados, com boas identificações. Esperamos que este esquema de dar crédito aos autores de cada imagem seja o apropriado, e apreciaríamos as vossas sugestões para o podermos melhorar.

Com os sistemas que temos, podemos processar cerca de 60-80 slides ou fotografias por dia, e com a compressão JPEG, o espaço não é problema. Assim, para cada espécie da FishBase, gostaríamos de ter um desenho morfológico, uma fotografia do peixe morto, uma fotografia de aquário ou desenho mostrando as cores e uma fotografia subaquática, mostrando o peixe no seu ambiente natural. Fotografias adicionais podem ser inseridas na tabela OCORRÊNCIAS (neste vol.), se a informação conjunta permitir apontar a localidade e a data. Mais de 100 colegas, e especialmente J. E. Randall, já nos providenciaram slides, para utilização na FishBase, percebendo, que continuam a ser os donos do *copyright* e que a FishBase apenas tem imagens de baixa resolução (100-500 dpi). Os contribuintes recebem, obviamente, uma cópia gratuita da FishBase e podem actualmente usar a opção do Menu de slides da FishBase para ver os seus próprios slides; por outras palavras, criámos um arquivo computadorizado para estes, o que é também largamente distribuído, o que torna as suas fotografias conhecidas (veja www.fishbase.org/search.cfm).

Nota

Algumas das imagens varridas (slides), aparecem de alguma forma desfocadas, devido a um mau funcionamento do nosso primeiro scanner. Estamos a substituir gradualmente essas imagens.

Como ver as imagens

Para ver uma imagem de uma determinada espécie, clique no botão com o ícone peixe nas tabelas ESPÉCIES, FAMILIAS, LARVAS, OVOS. Como alternativa, pode observar vários espectáculos de slides, clicando no botão **Imagens** no Menu Principal da FishBase, ou accionar o FISH QUIZ, que desenha os pictogramas de Família e fotografias varridas.

Agradecimentos

Agradecemos ao anterior artista responsável pela produção dos desenhos a cores, ao FAO Fisheries Data e ao *Fisheries Data and Identification Program* a autorização para utilizar figuras de vários catálogos e folhas de identificação, a P.C. Young a autorização de utilização de fotografias e desenhos de várias publicações CSIRO; a J. Randall pelos varrimentos de baixa resolução dos seus slides; a *New Zealand Fishing Industry Board*, a I.G. Baird, T. Gloerfelt-Tarp, K. Sainsbury, K-T Shao, P.C. Heemstra pela utilização das fotografias dos seus livros de peixes da Nova Zelândia, Indonésia, Austrália, Formosa, e da África do Sul respectivamente; a D. McPhail pelos seus desenhos de peixes da Colômbia Britânica e a um grande número de colegas por várias pequenas séries de imagens (ver secção geral em CREDITO). Os nomes das pessoas que contribuíram são mostrados na tabela COLABORADORES (neste volume), bem como na lista “Ver fotografias por fotógrafo”.

Rainer Froese, Rachel Atanacio e Daniel Pauly

Selos sobre Peixes

Os selos, cuja original *raison d'être*, era documentar que uma taxa postal tinha sido paga, adquiriu propósitos adicionais bastante cedo, através de entidades que promoviam a disseminação por ex. da sua arte, história ou recursos naturais.

Os peixes são muito decorativos

Os peixes são importantes recursos naturais em vários países e são também bastante decorativos. Era portanto inevitável que se tornassem motivo de selos. De facto, no início de 1755, uma estampa tipo selo com o bacalhau (*Gadus morhua*), foi lançada na colónia de Massachussets. O primeiro verdadeiro selo com um peixe (de novo um bacalhau) foi lançado em 1865 na Terra Nova (Eschmeyer & Bearnse 1974). Hoje em dia, existem tantos selos coloridos com motivos de peixes, que, pelo menos para alguns países, podem ser ilustrados livros inteiros com eles (ver por ex. Hong 1994; Van Tiggelen 1995).

A primeira colectânea de selos de peixes é a de Bearnse *et al.* (1977), cobrindo o período de 1865 a 1975, e consolidando a primeira colectânea na *Bio-Philately*, um periódico temático. Bearnse *et al.* (1977), que

também tratou com selos de pesca, usou uma classificação que distinguiu as seguintes categorias:

- a) Peixe como tema central (independentemente de o selo também mostrar um governante)
- b) Peixe apenas como parte da imagem (com ou sem governante)
- c) Peixe estilizado ou pouco importante no desenho
- d) Nenhum peixe é mostrado (apenas um motivo relacionado).

Apenas os selos pertencentes à categoria a) são incluídos na FishBase, com a condição de que este deve ser uma espécie válida para a FishBase, não só porque o nome ou sinónimo está escrito no selo, mas também se a espécie pode ser identificada pelo selo.

Os Filatelistas apreciarão a
precisão taxionómica

A inclusão de selos como imagens da FishBase, torna possível aos filatelistas terem informações sobre os peixes mostrados nos selos, que em tamanho vão desde os *guppies* até ao tubarão baleia, e taxionomicamente desde os tubarões até aos peixes cirurgiões. Os filatelistas apreciarão também a perfeição taxionómica que a FishBase dá, que ultrapassa o antigo problema da classificação dos selos de peixes (ver Bearse *et al.* 1977). Outros utilizadores da FishBase, apreciarão também a beleza dos selos de peixe, muitas vezes rivalizando com as fotografias subaquáticas. Para este efeito, os selos na FishBase foram feitos tamanho ecrã. Os mais de 300 selos incluídos na FishBase 96, provenientes da colecção da família Pauly, que tão gentilmente os tornaram disponíveis, foram varridos individualmente e arranjados usando o programa PHOTO STYLER. Diversos selos de outras fontes foram recentemente adicionados por M. Vakily.

Presentemente os selos estão acessíveis em sequências taxionómicas através do botão **Imagens** no Menu Principal, ou através da tabela ESPÉCIES, seguindo os desenhos e fotografias de peixes mencionados anteriormente.

Está planeado expandir a presente cobertura de selos da FishBase, e eventualmente incluir todos os selos

existentes, preenchendo os nossos critérios de selecção (ver acima), i.e., cerca de 1 500 selos. No entanto, esta expansão pode ser bastante lenta, pois o projecto FishBase, não pode contratar pessoal para este trabalho. Assim, a brevidade deste trabalho, depende de voluntários (tal como o primeiro autor).

Ofertas de colaboração, incluindo fornecimento de ficheiros de filatelia, cuja informação possa complementar as imagens varridas, ou fornecer novas imagens de selos, devem ser endereçadas a Michael Vakily (m.vakily@cgiar.org).

Agradecimentos

Queremos agradecer a Adrian Ma. Guerrero o esforço de ordenar os nossos envelopes numa colecção de selos ordenada, a base do trabalho aqui descrito.

Referências

- Bearse, G.A., W.F. Stanley, M.S. Raasch, U. Stahl & E.O. Bookwalter. 1977. Part. I. Fishes, fishing and fisheries on stamps of the world, p. 3-91. *In* Lower Vertebrates: Fishes, Amphibia and Reptiles on Stamps of the World. American Tropical Association Handbook 91, Milwaukee.
- Eschmeyer, W.N. & G.A. Bearse. 1974. Fish on stamps. *Pac. Disc.* 27(5):1-8.
- Hong, M-S. 1994. Fishes in stamps. Taiwan Provisional Fishery Bureau, Taipei, Taiwan. 184 p.
- Van Tiggelen, J. 1995. The World Down Under. Australia Post, Canberra. 40 p.

Ilya Pauly e Daniel Pauly

FishBase e o Programa WinMap

*A FishBase criou mapas
para mais de 23 000
espécies*

Os mapas são a forma correcta de apresentar informação sobre ocorrência natural ou introdução de espécies. Na FishBase, os mapas são criados, mais uma vez, através de informação da base de dados, quando estes são evocados. Esta é a única forma fiável de lidar com a distribuição de mais de 23 000 espécies.

Os mapas da FishBase não são de distribuição clássica, mas sim de representação de dados sobre os quais esses mapas se basearam: países onde as espécies foram registadas e os locais onde foram colhidas. Referências sobre ocorrências das espécies em questão estão disponíveis nas tabelas PAÍSES e OCORRÊNCIAS. A decisão de não mostrar a distribuição de uma espécie com as tradicionais áreas a sombreado tem sido frequentemente criticada pelos utilizadores principiantes que, apesar da nossa chamada de atenção, tendem a interpretar os países salientados como área de distribuição. Isto está obviamente incorrecto, especialmente para países de grandes dimensões que fazem fronteira com mais do que um oceano. Tencionamos solucionar este problema incluindo os pontos de ocorrência das espécies presentes no *Atlas of the North American freshwater fishes* (Lee *et al.* 1980). Para este efeito já iniciamos colaboração com uma série de museus. Assim, a FishBase99 contém 300 000 pontos para 15 600 espécies, e esperamos que este número aumente em cada nova edição da FishBase (veja “tabela de Ocorrência”, neste volume).

O Mapa global utilizado pelo WinMap é composto por linhas de costa/ilhas, fronteiras dos países, rios e lagos. Estes são dados vectoriais obtidos através do *Micro World Data Bank* (MWDB-II). MWDB-II é uma versão bastante comprimida do WDB-II, uma base de dados digital de mapas, de 200 Mbytes, inicialmente produzida pelo *US Central Intelligence Agency* (CIA), e posteriormente libertada para distribuição pública através da *National Technical Information Service* (NTIS), *U. S. Department of Commerce*. Está agora disponível um CD-Rom intitulado *Mapping resources CD-ROM # 1* da Micro Doc.

Como ver um mapa

Para ver um mapa, clique o botão com o ícone **globo** nas janelas ESPÉCIES, GÉNERO, INFORMAÇÃO, FAMÍLIA , INFORMAÇÃO PAÍS, INTRODUÇÕES, RELATÓRIOS ou OBSEVADOR.

Uma caixa diálogo (Fig. 55) aparecerá e poderá escolher várias opções de mapas. As definições por defeito marcam a verde claro os países em que as espécies foram registadas, em rectângulos laranja os países em que as espécies foram introduzidas, e a amarelo os pontos de ocorrência disponíveis. Pode também criar mapas que desenham uma linha que liga o país de origem e o país onde a espécie foi introduzida, juntamente com o ano de introdução. Gráficos de ocorrência para géneros ou famílias tem interesse em estudos de biodiversidade.

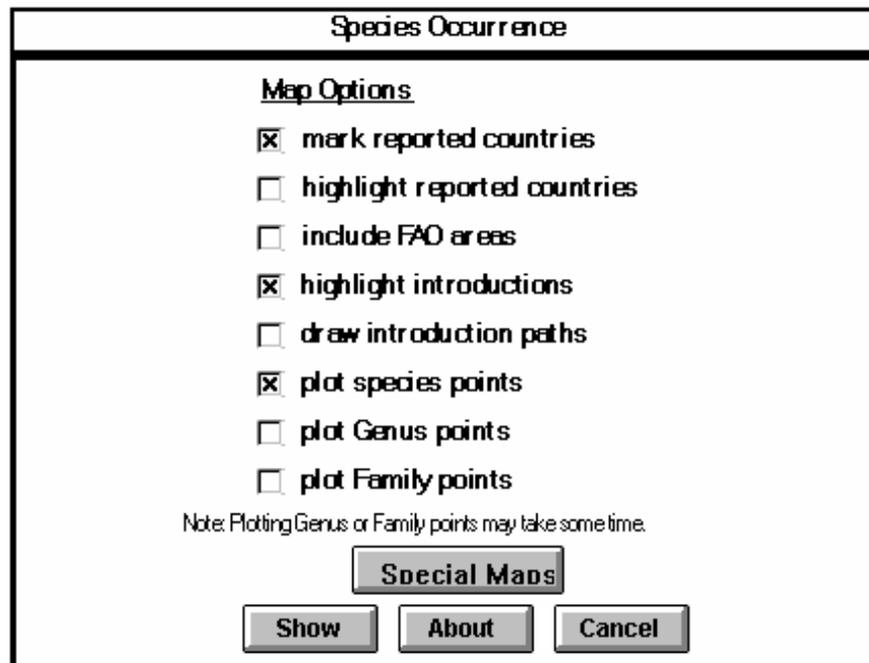


Fig. 55. Caixa de diálogo do WinMap.

Utilizando o botão **Mapas Especiais** pode fazer zoom dos países ou ecossistemas seleccionados.

Opções do WinMap

A restante parte deste capítulo é muito pormenorizada e técnica. Destina-se a colegas que queiram utilizar o WinMap com o seu próprio software. As opções disponíveis no WinMap são as seguintes:

- **Zoom:** Use o rato para mover a seta pelo ecrã. WinMap mostra a posição actual do cursor em graus

e minutos no canto inferior direito do mapa. Para aproximar (zoom) a área desejada do mapa, seleccione os dois cantos opostos clicando o botão da esquerda no rato. O botão da direita serve para cancelar a operação; A opção Zoom foi modificada para manter o mesmo aspecto do mapa durante o zoom. Note-se que depois do zoom a cor cinza dos continentes, algumas vezes “borra” o mar. Nesses casos, por favor, escreva as coordenadas do canto superior esquerdo e direito, e envie para o projecto FishBase, para que possamos reproduzir e corrigir o problema.

- **Capturar:** Se seleccionar Capturar do Menu WinMap, são-lhe oferecidas opções tanto para gravar o mapa actual no ficheiro C:\FISHBASE\TEMP.BMP ou para chamar o PAINTBRUSH onde pode alterar e imprimir o mapa.
- **Ponto de Informação:** Se clicar duas vezes no ponto de ocorrência (=ponto amarelo) aparecerá uma caixa que mostrará o nome da localidade, as coordenadas e informação adicional, tal como: quem recolheu as espécies; onde ocorreu; e onde as espécies estão agora armazenadas (tal como extraídas da tabela OCORRÊNCIAS)

O WinMap pode imprimir mapas de alta resolução

Como funciona o WinMap

Quando o WinMap é accionado, os ficheiros necessários para fazer correr o WinMap, são gerados na directoria C:\FISHBASE:

Pode utilizar o WinMap, com a sua base de dados

WINMAP.LST contém a lista de ficheiros a serem representados, incluindo mapas base e adicionais. Por exemplo, para mostrar o mapa-mundo com as fronteiras entre países, rios, lagos, pontos de ocorrência e em destaque países de ocorrência, WMAP.LST deve incluir os seguintes ficheiros:

WORLD3_FL (uma imagem do mundo)
COUNTRY3.DAT (contornos dos países)
DISTR.DAT (países onde a espécie ocorre)
RIVER3.DAT (principais rios)
LAKE3.DAT (principais lagos)
POINT.DAT (pontos de dados com a informação adicional)

Os ficheiros COUNTRY3.DAT, RIVER3.DAT e LAKE3.DAT são de sobreposição. POINT.DAT e DISTR.DAT são gerados pela FishBase e podem ser encontrados na directoria C:\FISHBASE. WORLD3._FL possui os dados vectoriais do mapa. Os ficheiros dos mapa base e os ficheiros de sobreposição encontram-se na directoria WinMap.

De um modo geral, o formato para o ficheiro WINMAP.LST é o seguinte:

```
<._FL file> [/X | /S][, x1, y1, x2, y2[, ratioFlag]]
<overlay file | user file> [/legendFlag]
```

.
.
.

onde,

ficheiro ._FL

Ficheiro de vectores de um mapa base que corresponde a um ficheiro ._FR. O ficheiro ._FR possui as fronteiras do mapa e os pontos para preencher a terra a cinzento;

/X

Uma opção para criar automaticamente um ficheiro TEMP.BMP, sair do WinMap e continuar a imprimir, por ex., relatórios que utilizam o ficheiro TEMP.BMP para incluir mapas. Com esta opção, as cores serão alteradas para preto e branco. (Fig. 55);

Os mapas podem ser incluídos nos relatórios

/S

Uma opção que controla a ampliação (zoom) de mapas de alta resolução. Se /S flag não for especificado quando se cria um mapa mundo, e se for feita uma ampliação (zoom), serão utilizados ficheiros de diferente resolução de acordo com a dimensão da área aumentada. Existem três ficheiros de mapa mundo: WORLD1._FL, WORLD2._FL e WORLD3._FL. O ficheiro com maior resolução é o WORLD1._FL, e é utilizado quando se ampliam áreas pequenas;

xl,y1,x2,y2	Uma mapa com fronteiras diferentes, para sobrepor ao mapa especificado no ficheiro <code>._FR</code> , onde <code>xl</code> é a longitude mínima, <code>y1</code> é a latitude mínima, <code>x2</code> longitude máxima, <code>y2</code> latitude máxima. A latitude e longitude são expressas em graus decimais. Esta opção permite ampliar uma área quando se chama o WinMap, em vez de se começar com um mapa mundo (Fig. 56).
Aspecto	Uma opção para manter a proporção. Especificar “1” para manter o aspecto e a proporção do mapa original, ou “0” para não manter o mesmo aspecto. O valor por defeito é “1”. Se “0” for seleccionado a proporção será determinada pelas fronteiras do mapa (ver acima);
Sobreposição	Ficheiros de vectores são sobrepostos ao mapa de base. Ver a secção Ficheiros de sobreposição para diferentes tipos de sobreposição;
Utilizador	Ficheiro de sobreposição especial (para mais informação consultar a secção ficheiros do Utilizador);

Por exemplo, quando se altera a primeira linha de `WINMAP.LST` para:

`WORLD3._FL /X, 30.0, -35.0, 120.0, 23.0, 0`

O WinMap apresentará a parte do mapa mundo de 30°E a 120°E e 35°S a 23°N sem manter a proporção do mapa. A opção `/X` pede ao WinMap para criar um ficheiro `TEMP.BMP` e abandonar o programa.

Nota: O WinMap apresenta sempre as coordenadas em graus decimais utilizando valores positivos para norte e este, e negativos para sul e oeste. Por exemplo, 12°33'N 174°45'W será 12.55, -174.75.

O Mapa Base

Criar um mapa base requer um ficheiro mapa (._FL) e um ficheiro de limites (._FR). O primeiro contem os vectores e o segundo os dados dos limites do mapa. O mapa tem o seguinte formato:

Latitude, Longitude, P
Latitude, Longitude, L

.
.
.

Aqui está um exemplo de um ficheiro._FL: O vector **P** indica o começo de uma nova linha e **L** a continuação de uma linha.

65.0405, 180.0000,P
64.7750, 179.4825,L
64.8167, 179.4833,L
64.5833, 178.5000,L
64.7000, 178.7333,L

.
.
.

A primeira linha do ficheiro limites (._FR) consiste na descrição do mapa, longitude mínima, latitude mínima, longitude máxima e latitude máxima. Também pode conter pontos que preenchem a zona terrestre a cinzento. Os pontos podem ser agrupados por países. Veja a descrição do ficheiro DISTR.DAT sobre como preencher os países com cores diferentes. Um ficheiro de limites terá o seguinte aspecto:

Map description, MinLongitude, MinLatitude,
MaxLongitude, MaxLatitude
**CountryName, CountryCode*
Latitude, Longitude

.
.
.

**CountryName, CountryCode*
Latitude, Longitude

.
.
.

Por exemplo, o ficheiro WORLD3._FR que corresponde ao mapa mundo possui:

WORLD MAP, -30, -70, -30, 90
***AFGHANISTAN, 004**
33.75, 65.7167
***ALASKA, 840A**
65.4667, -143.9833
68.4833, 161.7167
65.4667, 164.5667
61.6833, 162.85
.
.
.

Ficheiros de sobreposição

Existem três tipos de ficheiros de sobreposição que o WinMap pode utilizar: PONTOS, LINHA, E POLÍGONO. Estes ficheiros têm uma extensão .DAT e um cabeçalho na primeira linha que distingue o tipo de dados que possuem. Os diferentes formatos de cada tipo são:

Ficheiros de sobreposição do tipo PONTO

A cobertura de pontos permite colocar símbolos coloridos num mapa. Tem o seguinte formato:

**PONTO, DADOSnxx[, [Tamanho do Ponto][,
Valor Vermelho, ValorVerde, ValorAzul]]
Latitude, Longitude, “Ano”, “Local”, “Longa
Descrição”**
.
.
.

Um exemplo de um ficheiro de dados de ocorrência para *Oreochromis niloticus niloticus*:

POINT, DATA, *Oreochromis niloticus niloticus*

**32.067, 34.800, “1927”, “Ras-el-ain”, “Bewsher,
BMNH
1927.10.17.8-14, Ras-el-Ain, perto de Jaffa (Tel
Aviv).”**

**32.000, 35.000, “1984”, “Yarkon River”, “Fishelson,
não catalogado, provavelmente Yarkon River”**

**32.000, 35.000, “1984”, “Yarkon River”, “Fishelson,
P 628, 927, provavelmente Yarkon River”**

Note-se que os dados acima indicados representam três linhas. Latitude e longitude são dados em graus decimais. Os pontos exibidos através deste ficheiro são “pontos activos”, ou seja, se clicar duas vezes no botão direito do rato obterá mais informação.

Pode utilizar outras cores ou
símbolos

DATA $_{nxx}$ é utilizado para especificar o tipo de dados: *n*- para os tipos de símbolos; *xx*- para o código de cores. Os valores de *n* são: 1- circunferência preenchida; 2- circunferência não preenchida, 3- quadrado preenchido, 4- quadrado não preenchido. Os valores para *xx* são: 00- preto, 01- azul, 02- verde, 03- cian, 04- vermelho claro, 05- magenta, 06- castanho, 07- cinzento claro, 08- cinzento, 09- azul claro, 10- verde claro, 11- cian claro, 12- vermelho, 13- magenta claro, 14- amarelo, 15- branco. Se não for especificado no cabeçalho o tipo de dados, serão utilizados por defeito pontos amarelos com quatro tipos de símbolos diferentes.

Se quiser utilizar símbolos e/ou cores diferentes, estas deverão ser armazenadas em ficheiros de PONTOS separados (ver FICHEIROS DO UTILIZADOR, abaixo).

Indicando o valor de um pixel no parâmetro *PointSize* (tamanho do ponto) pode alterar o tamanho do símbolo. O tamanho actual do ponto é o dobro do valor indicado. Por defeito *PointSize* = 4.

O WinMap utiliza as 16 cores padrão VGA. Estas cores são representadas por uma combinação de variáveis *Valor Vermelho*, *Valor Verde*, *Valor Azul*, de 8-bit. Cada valor pode ir de 0 a 255. A tabela 1 mostra as diferentes combinações para cada côr.

Tabela 1. Cores disponíveis para utilizar com o WinMap

Vermelho	Verde	Azul	Código da Côr	Côr
0	0	0	00	Preto *
0	0	128	01	Azul *
0	128	0	02	Verde
0	128	128	03	Cian *
255	0	0	04	Vermelho
128	0	128	05	Magenta
128	0	0	06	Castanho
192	192	192	07	Cinza claro *
128	128	128	08	Cinzento
0	0	255	09	Azul claro *
0	255	0	10	Verde Claro
0	255	255	11	Cian Claro
128	0	0	12	Vermelho
Claro 255	0	255	13	Magenta Claro
255	255	0	14	Amarelo
255	255	255	15	Branco

*As cores assinaladas com asterisco já são utilizadas pelo WinMap.

Para se poder alterar as cores que o WinMap utiliza por defeito, podem ser atribuídos diferentes valores para ValorVermelho, ValorVerde, ValorAzul (RGB) especialmente se o ecrã suportar mais de 16 cores. Para o uso de 256 cores recomendamos quatro cores adicionais (Tabela 2). Os monitores com 24 bites a cores podem mostrar $256*256*256 = 16.8$ milhões de cores.

O exemplo de sobreposição de PONTOS (ver acima) possui o tamanho e cores utilizadas por defeito. Para utilizar pontos maiores em mangenta claro o utilizador poderá alterar o cabeçalho na seguinte linha:

PONTO, DADOS, 6, 255, 0, 255

Tabela 2. Cores adicionais para ecrãs com mais de 16 cores.

Vermelho	Verde	Azul	Cor
192	220	192	Verde claro
166	202	240	Azul claro
255	251	240	<i>Off-white</i>
160	160	164	Cinzento
médio			

**Ficheiros de
sobreposição
do tipo
LINHA**

A opção de alterar as cores também é válida para as sobreposições LINHA e POLÍGONO.

A sobreposição de LINHA permite desenhar os vectores sobre o mapa. Tem o formato:

**LINHA, *CódigoLinha*[, [*EstiloLinha*]],[
ValorVermelho, ValorVerde, ValorAzul]]
Latitude, Longitude, P
Latitude, Longitude, L**

.
.
.

Exemplo de um tipo de sobreposição de LINHA com o Código = LAGO,

**LINHA, LAGO
44.7333, 61.4500, P
45.0500, 61.9667, L
45.0500, 61.7167, L**

.
.
.

**44.7333, 61.4500, L
46.4333, 74.1833, P
46.7667, 74.6167, L
46.8500, 75.0667, L**

.
.
.

O CódigoLinha é utilizado para definir cores e pode tomar os seguintes valores:

PAÍS	Código para as fronteiras do país, côr por defeito vermelho;
RIO	Código para rios, côr por defeito azul;
LAGO	Código para lago, côr por defeito azul claro;
BATI	Código para batimetria; côr por defeito cian claro;
COREEF	Código para recifes de coral, côr por defeito branco;
ESTRADA	Código para estradas; côr por defeito castanho;
ESTADO	Código fronteiras de estado; côr por defeito magenta;

OUTRO Para outros tipos de linhas com cr por defeito amarelo;

OUTROxx Para outros tipos de linhas onde xx é a côr designada; ver códigos de cores na sobreposição por PONTOS.

Os mapas padrão da FishBase utilizam três tipos de sobreposição com LINHA:

COUNTRY3.DAT, LAKE3.DAT e RIVER3.DAT

Os tipos de Linha podem ter os seguintes valores:

- 0** linha;
- 1** Linha tracejada;
- 2** Linha ponteadada;
- 3** Linha com traços e pontos alternados;
- 4** Linha com traços e dois pontos alternados.

**Ficheiros de
sobreposição
do tipo
POLÍGONO**

A sobreposição POLÍGONO permite colocar polígonos preenchidos com padrões coloridos sobre um mapa.

POLÍGONO, CdigoPoli, [, [PadroPoli] [, ValorVermelho, ValorVerde, ValorAzul]]

Latitude, Longitude, P

Latitude, Longitude, L

.

.

.

Um lago também pode ser definido como um polígono. Em baixo é dado um exemplo de um polígono com o código LAGO. Repare que o último ponto do vector do polígono está automaticamente ligado ao primeiro ponto (P).

POLI, LAGO

44.7333, 61.4500, P

45.0500, 61.9667, L

45.0500, 61.7167, L

.

.

.

44.7333, 61.4500, L

46.4333, 74.1833, P

46.7667, 74.6167, L

46.8500, 75.0667, L

·
·
·

44.7333, 61.4500, L

O código Poli é utilizado para definir cores e pode assumir os seguintes valores:

- LAGO** Código para lagos; azul claro;
COREEF Código para recifes de coral, branco;
OUTRO Para outros tipos de polígonos a côr por defeito é amarela;
OUTROxx Para outros tipos de polígonos onde xx é a côr atribuída; ver os códigos das cores na sobreposição por PONTOS.

Pode utilizar padrões para preencher os polígonos

Se o valor do PadãoPoli não for especificado será utilizada uma côr sólida para preencher o polígono; em alternativa pode escolher um dos seguintes padrões:

- 0** Linhas horizontais;
- 1** Linhas verticais;
- 2** Linhas diagonais descendentes(esquerda-direita) a 45 graus;
- 3** Linhas diagonais ascendentes (esquerda-direita) a 45 graus;
- 4** Linhas horizontais e verticais cruzadas;
- 5** Linhas cruzadas a 45 graus.

Ficheiros do utilizador

O WinMap suporta os seguintes ficheiros do utilizador: POINTxxxx.DAT, LINExxxx.DAT, POLYxxxx.DAT, LABEL.DAT, FILL.DAT e DISTR.DAT, onde xxxx pode ser utilizado para gravar um nome de um ficheiro com caracteres válidos em DOS.

Ficheiro LABEL.DAT

Todas as legendas de um mapa são gravadas no ficheiro LABEL.DAT. O formato deste ficheiro é o seguinte:

*Latitude, Longitude, “Label”], [“FName”]],
[FSize]], [FBold]], [FItalic]], [ColorCode]]]]]]*

O utilizador tem a opção de alterar o tipo de letra. Os parâmetros para alterar o tipo de letra são os seguintes:

FNome	Por defeito corresponde ao nome do tipo de letra do “Sistema” que pode ser alterada para diversos tipos de letra do Windows (i.e. ‘Arial’, ‘MS Sans Serif’, ‘Times New Roman’);
FTamanho	O valor por defeito é 0 (zero). Com o valor 0 é utilizado um tamanho de letra razoável. Por outro lado, pode seleccionar o tamanho da letra escolhendo um número entre -100 e 100;
FBold	O valor é 1 – para caracteres a <i>bold</i> , ou 0 – para caracteres regulares. O valor por defeito é 1 ;
Fitálico	O valor é 1 – para itálico, ou 0 – para caracteres regulares. O valor por defeito é 0 ;
CódigoCôr	Pode alterar a cor do texto fornecendo um valor para o código de cor. Veja a tabela 1 para a lista dos códigos.

Exemplo de um ficheiro Label:

0.5, 10.5, “Teste default”
10.0,40.5, “Test itálico vermelho”, “Arial”, ,
,1, 12
-15.5,-100.0, “Test tamanho 14”, “Arial”, 14

Ficheiro FILL.DAT

O ficheiro FILL.DAT permite preencher uma área com um determinada cor e padrão. Apenas serão preenchidos os pixeis com a mesma cor e ligados ao mesmo ponto inicial. O ficheiro tem o seguinte formato:

Latitude, Longitude, CódigoCor [Preencher Padrão]

.
. .
.

A latitude e longitude determinam o ponto inicial para o “preenchimento”. Veja as tabelas 1 e 2 para os códigos de cor. Para **Preencher Padrão** veja **PoliPadrão** na secção sobre Polígono. Ao adicionar o

ficheiro FILL.DAT à lista de ficheiros de sobreposição WINMAP.LST, os limites das áreas a preencher são dados pelas camadas graficadas anteriormente.

Aqui encontra-se um exemplo de um FILL.DAT em que existem dois tipos de padrão para preenchimento de polígonos. Um tipo de polígono será preenchido a branco e o outro com um padrão de linhas cruzadas e castanhas:

```
0.0, 50.0, 15
-15.0, 30.0, 06, 5
20.0, -90.0, 15
-40.0, -112.0, 06, 5
```

DISTR.DAT

O ficheiro DISTR.DAT é corresponde a um tipo especial de FILL.DAT que permite preencher países com diversas cores e padrões. O formato é o seguinte:

Códigopaís, [Código_cor] [, Preencher Padrão]

.
. .
.

O código dos países segue o padrão ISO. Em baixo é dado um exemplo de um ficheiro DISTR.DAT que destaca os países sem código de côr com a côr por defeito (verde escuro = código de côr 02) e os restantes países com a côr seleccionada (verde claro). Veja a tabela 1 para o código das outras cores. Quando os códigos de cores não estão nesta lista será atribuída a côr por defeito, de modo a evitar cores que já tenham sido utilizadas pelo WinMap para outros objectos. Se o padrão não for especificado os países serão preenchidos apenas a côr. Em baixo encontra-se um exemplo de um ficheiro DISTR.DAT com os países 174 e 716 a verde claro:

```
174, 10
818,
230,
717, 10
566,
```

Tal como para os ficheiros FILL.DAT, os ficheiros DISTR.DAT utilizam as camadas anteriores para

seleccionado nenhum padrão. Veja a secção PoliPadrão na secção POLÍGONO. Se for escolhida uma linha como símbolo, esta pode ser de diferentes tipos (0 a 4), onde 0 = linha sólida é o defeito. Veja tipo de Linha na secção LINHA.

Exemplo de um ficheiro LEGEND.DAT:

“Informação do mapa”

**“*Oreochromis niloticus*”, “Arial”, 14, 1, 1, 1, 4,
14**

“Registo de Países”, “Arial”, 14,,, 3, 6, 02

“Países de introdução”, “Arial”,14,,, 4, 6, 10, 5

A primeira legenda será mostrada utilizando o tipo de letra do Sistema e sem símbolos. A segunda legenda será em “Arial”, tamanho 14, bold e itálico, com um símbolo de uma circunferência preenchida a amarelo a preceder o texto. A terceira legenda tem o mesmo tipo de letra da segunda legenda, com os caracteres regulares a bold e com um símbolo quadrado preenchido a verde. A quarta legenda tem o mesmo tipo de letra da terceira mas com um quadrado preenchido a verde claro com um padrão de linhas cruzadas.

WINMAP.INI

Informação acerca das vias (directorias) dos vários tipos de ficheiros que o WinMap necessita está contida no ficheiro WINMAP.INI, que se encontra na directoria Windows (C:\Windows). Por defeito, quando o WINMAP.INI não é encontrado, são procurados todos os ficheiros existentes na directoria WinMap. Se tiver algum problema em correr o WinMap, verifique se as entradas do WINMAP.INI estão correctas. O formato deste ficheiro é:

[“Settings”]

ImagePath

para mapas de base
.BMP;

DataPath

para ficheiros do
utilizador:
POINTxxx.DAT,
LINExxx.DAT,
POLYxxx.DAT,
FILL.DAT,

ViaVector VectorPath

LABEL.DAT,
ficheiros TEMP;
para ficheiros
._FL/._FR, e outros
ficheiros de
sobreposição, e.g.
COUNTRY3.DAT,
RIVER3.DAT,
LAKE3.DAT;

Via de mapas do utilizador contem todos os mapas de base e de sobreposição definidos pelo utilizador.

Por exemplo, para utilizar a FishBase a partir de um CD-ROM na drive E: os parâmetros poderão ser os seguintes:

[Settings]

ImagePath=E:\FB\WINMAP

VectorPath=E:\FB\WINMAP

DataPath=C:\FISHBASE

Correr o WinMap

Depois terem sido criados todos os ficheiros necessários, o WINMAP.EXE poderá ser iniciado. O WinMap vai ler todos os ficheiros especificados na WINMAP.LST, e carregá-los a partir das directorias especificadas em WINMAP.INI, exibindo então os mapas e as sobreposições. A FishBase, por exemplo, cria os ficheiros DISTR.DAT e POINT.DAT através de buscas em MS Access, grava estes ficheiros em C:\FISHBASE, e depois chama o WinMap com o comando MS Access:

Shell("WINMAP.EXE").

WinMap como Domínio Público

A secção precedente, descreve a forma como o FishBase utiliza o WinMap. Os que trabalham com bases de dados com outras componentes geográficas, podem utilizar o WinMap para os seus propósitos; consideramos que o WinMap é de domínio público. No entanto, apreciaríamos agradecimento.

O programa MakeMap

O programa MakeMap foi desenvolvido para ajudar o utilizador a criar os ficheiros de comando necessários ao WinMap. Não necessita do MakeMap se estiver a ver mapas dentro da FishBase. No entanto, se pensar em utilizar o WinMap com outra aplicação, o MakeMap ajudá-lo-á a reunir e testar os ficheiros WINMAP.LST e WINMAP.INI.

Clicando em MakeMap aparecerá a seguinte caixa:

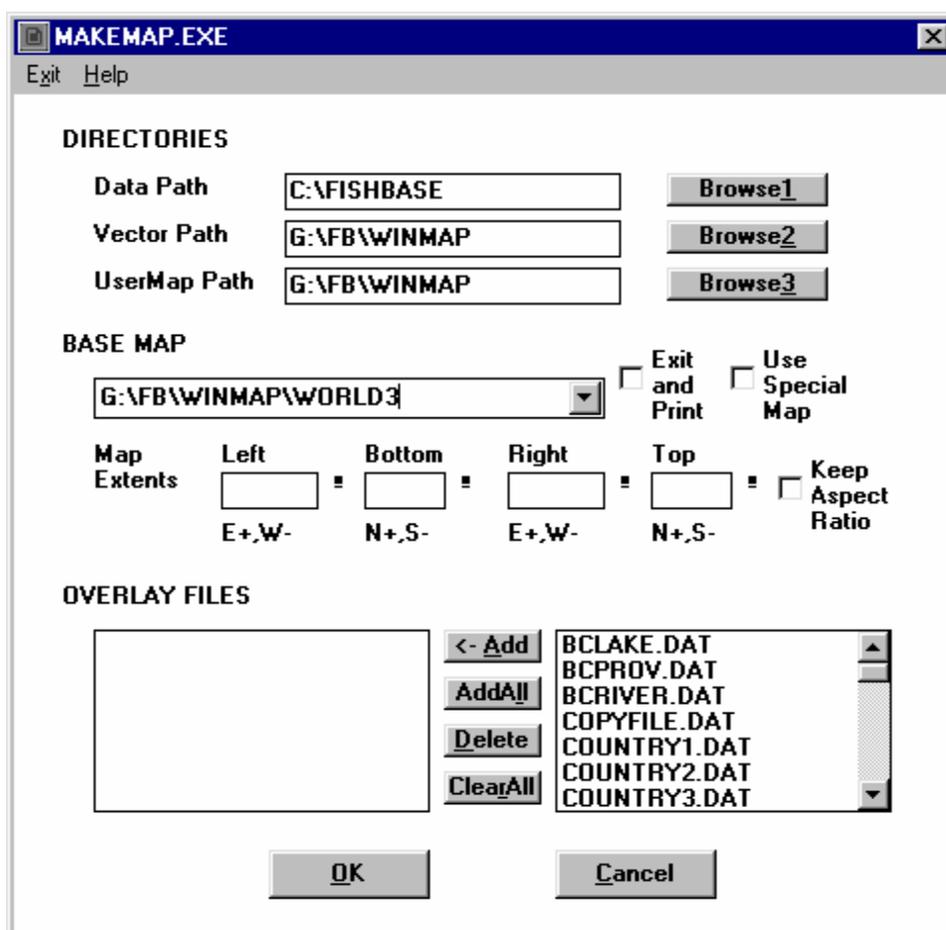


Fig. 56- Janela do MakeMap.

Se clicar no botão **OK** as selecções serão gravadas. Para a secção “DIRECTORIAS”, as selecções serão escritas no ficheiro WINMAP.INI, enquanto que as selecções para “MAPA BASE” e “SOBREPOSIÇÃO” serão escritas no ficheiro WINMAP.LST.

O ficheiro WINMAP.LST é gravado na directoria DataPath e o ficheiro WINMAP.INI é gravado em C:\WINDOWS.

A escolha do Mapa Base

Clicando na seta à direita do campo Mapa Base pode ver a lista de Mapas Vectores disponíveis. A lista de ficheiros que pode escolher inclui os ficheiros das directorias <VectorPath> e <UserMapPath>.

Seleccionando a caixa “Sair e Imprimir” adicionará uma /X flag a seguir ao mapa de base. Quando o WinMap é chamado, é criado automaticamente um mapa a preto e branco de acordo com as selecções; copie esse mapa para um ficheiro TEMP.BMP e saia. O ficheiro TEMP.BMP é utilizado para a impressão e pode ser incluído nos relatórios de bases de dados e em documentos de processadores de texto.

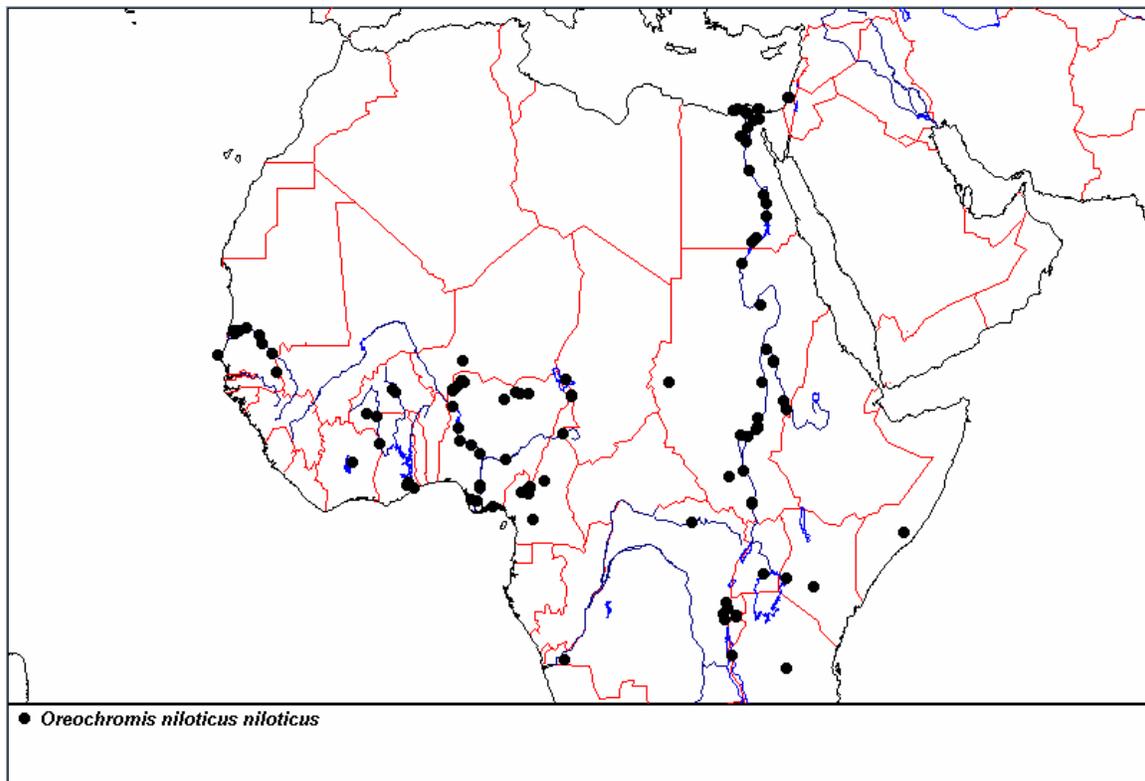


Fig. 57. Mapa de distribuição de *Oreochromis niloticus niloticus*, gerado com a opção “Sair e Imprimir”. O WinMap foi utilizado para ampliar a região norte e central de África.

Por outro lado, a caixa “UseSpecialMap”, adicionará uma /S flag depois do Mapa de Base. Por defeito, o WinMap utiliza três tipos de mapa mundo, i.e., WORLD1._FL, WORLD2._FL E WORLD3._FL, com

diferentes níveis de resolução. O ficheiro WORLD1._FL tem é o mais pormenorizado. Na maioria dos casos é utilizado o WORLD3._FL para o mapa inicial. Quando se faz uma ampliação, é escolhido um ficheiro mundo, dependendo da dimensão da área a ampliar. Verifique esta opção se pretender ampliar sobre o WORLD3._FL ou outro ficheiro especial ._FL.

Diferentes porções do mapa podem ser indicadas para sobrepor o mapa inicial fornecido no ficheiro ._FR e ampliar uma área (Fig. 57). A caixa “Proporção” manterá a proporção original do mapa, mesmo quando se escolhem diferentes extensões.

Escolha de ficheiros de sobreposição

Para os ficheiros de sobreposição, a lista na janela da direita varia consoante o mapa de base. Se o mapa de base estiver em VectorPath, a segunda coluna fará uma lista de todos os ficheiros .DAT existentes em VectorPath e DataPath; se estiver em UserMapPath, os ficheiros .DAT de UserMapPath e DataPath serão listados. Active um ficheiro na janela da direita e clique no botão **adicionar** para juntá-lo à selecção de ficheiros de sobreposição. Veja o capítulo “Software WinMap” para mais informação sobre os diversos ficheiros DAT.

Nota: Os ficheiros de sobreposição serão utilizados pela mesma ordem da lista WINMAP.LST.

Agradecimentos

Queremos agradecer a Edwin de Guzman pela ajuda na leitura e gravação dos ficheiros BMP do WinMap. Queremos também agradecer a Eliseo Garnace a ajuda com o Windows Help System e outras informações úteis.

Referências

- Coronado, G.U. & R. Froese. 1993. MAPPER, a low level geographic information system. Naga, the ICLARM Q. 16(4):43-45.
- Coronado, G.U. & R. Froese. 1993. MAPPER, a low level geographic information system. ICLARM Software 9, 23 p.
- Lee, D.S., C.R. Gilbert, C.H. Hocutt, R.E. Jenkins, D.E. McAllister & J.R. Stauffer, Jr. 1980. Atlas of North American freshwater fishes. North Carolina Biological Survey, 1980-12, 868 p.

Grace Coronado e Rainer Froese

Instalar a Fishbase

Para Começar

Para poder correr a FishBase 99 é necessário ter um computador que corra o Windows 95 ou Windows NT. Para um comportamento razoável é recomendado um Pentium 100 ou melhor, com pelo menos 16 Megabytes de RAM, e se possível 32. Também é necessário uma drive de CD-ROM e um rato. As imagens beneficiarão com um monitor VGA e a placa de vídeo deve ter no mínimo 256, ou melhor, 65000 cores. A FishBase foi concebida para uma resolução padrão VGA, i.e., 640x480. Se utilizar uma resolução melhor, as imagens não encherão o ecrã.

Para correr o FishBase correctamente, têm de ser instalados diversos ficheiros no seu disco duro. O Setup do FishBase faz essa instalação por si.

Siga os seguintes passos para instalar a FishBase99:

1. Assegure-se que o seu leitor de CD-ROM está correctamente instalado;
2. Coloque o seu CD-ROM da FishBase no seu leitor de CD-ROM;
3. Abra o Windows. Clique o botão Iniciar (Start) e seleccione Correr (Run). A caixa do comando Correr (Run) aparecerá; escreva <X:\setup.exe> onde X corresponde à letra do leitor de CD-Rom; clique <Enter>;
4. O SETUP da FishBase aparecerá e guiá-lo-á no processo de instalação;
5. No início ser-lhe-á pedido para verificar se tem outras aplicações em uso. Nesse caso terá que abandonar o Setup e fechar todas as aplicações que estiverem abertas. A rotina do Setup irá instalar e actualizar ficheiros comuns. Outras aplicações em uso podem impedir o Setup de fazer uma instalação da FishBase correcta;
6. O Software do SETUP da FishBase dá-lhe quatro opções:

- 1) Compacta: Instalar um mínimo de ficheiros (cerca de 42 Megabytes) no seu disco duro e correr o FishBase através do CD-ROM. Isto no entanto é bastante lento;
 - 2) Típica: Instalar o Software FishBase e dados no seu disco duro (cerca de 500 Megabytes) e utilizar os ficheiros de imagem através do CD-ROM. Assim correrá muito mais rápido e pode trabalhar sem o CD-ROM, se não quiser imagens;
 - 3) Completa: Instalar tudo no seu disco duro (cerca de 900 Megabytes). A FishBase pode correr numa drive comprimida com, por exemplo, o Stacker, Software DoubleSpace, ou o Software DriveSpace; e
 - 4) Personalizada: Utilizar esta opção se pretende instalar utensílios adicionais como <AUXIM> e <YIELD>.
7. O Setup da FishBase cria uma directoria C:\FISHBASE na sua drive C\ de modo a armazenar ficheiros temporários. É de realçar que necessita de pelo menos 42 Megabytes de espaço livre em disco para a FishBase correr correctamente.

O registo da FishBase

Por favor, registe-se!

É favor registar a sua cópia da FishBase fornecendo as seguintes informações:

Nome:

Instituição:

Morada:

Correio electrónico:

Versão da FishBase:

Comentários:

O registo dá-lhe direito a receber as actualizações do FishBase por US\$50, incluindo as despesas de envio. Também nos ajuda a saber quem são os nossos utilizadores (Fig. 1) e o que pensam do nosso produto. Envie o seu registo para a seguinte morada:

The FishBase Project
c/o ICLARM
MCPO Box 2631
0718 Makati City
Philippines
Fax: (63-2) 816-3183

E-mail: FishBase@cgiar.org

Também pode fotocopiar o formulário incluído neste manual e enviá-la por correio ou por fax.

A FishBase em Rede (LAN)

*Vários utilizadores
podem aceder à
FishBase em rede
local*

Também pode instalar a FishBase 99 numa rede local, para permitir o acesso de vários utilizadores ao mesmo tempo ao programa, via seus computadores individuais. Para fazer isto, é necessário criar uma drive virtual no disco duro do servidor (ex. H:\) e copiar todos os ficheiros e directórios do CD_ROM para a drive virtual. De seguida copie os ficheiros de imagens do CD-Rom <Pictures> para as suas directorias respectivas (GIF, JPG, DisPic) sobre o disco duro. Para evitar problemas de bloqueamento é necessário assegurar os atributos dos ficheiros que são LER (Read), ESCREVER (Write) e PARTILHAR (Share). Os utilizadores podem instalar o FishBase a partir do LAN, seguindo as instruções de procedimento de instalação discutido no tópico Como Começar, na opção (1) instalação compacta, indicando o leitor de rede (por exemplo H:\). É de notar que é impossível fazer correr a FishBase a partir de um leitor da CD-Rom partilhado em rede.

Rainer Froese e John Falcon

FishBase e o Microsoft Access

A FishBase foi inicialmente criada em DOS com o DataEase (veja <A realização da FishBase>, neste volume).

O Windows é lento

Sempre soubemos que não era fácil transferir uma larga aplicação como o FishBase Data Base para outro programa de base de dados. Sabíamos que teríamos de recriar formas e tabelas, e reescrever mais de 200 procedimentos que permitem criar os vários relatórios produzidos pela FishBase. Um de nós (Portia Bonilla) é uma programadora de base de dados, familiarizada com a DataEase e entusiástica do Microsoft Access. Começámos dez meses antes a introduzir os dados, mas mesmo assim, quase que não conseguíamos terminar a tempo.

Além disso, não estávamos muito satisfeitos com uma série de características do MS Access 1.1 e 2.0. Muitas

das frustrações com o Microsoft Access, resultam das limitações ou ineficácia das capacidades gráficas do Windows:

Imagens lentas

Uma das razões para transferir para o Windows foi o pressuposto de que seria mais fácil incorporar milhares de imagens. No entanto, uma imagem que ocupa 30 Kilobytes em DOS, cresce para 300 kilobytes em Windows e ainda mais se ligada ao Microsoft Access. O tempo para chamar e mostrar a imagem, também aumenta 10 vezes, e ainda precisamos de utilizar truques para incluir mapas e imagens nas impressões.

Sem itálicos

Outro pressuposto é que poderíamos mostrar os nomes das espécies em itálico, tanto no ecrã como nas impressões. No entanto, isto não pode ser feito se o nome aparece numa linha de texto, tal como um título ou um campo notas (aparece ou tudo ou nada em itálico). Este foi o motivo de usarmos o símbolo @ até à FishBase 98, e as marcas HTML (<I>palavra</I>) antes e depois de palavras que deveriam estar em itálico (veja www.fishbase.org).

Necessidade de esquemas

Também as inúmeras opções de esquemas de ecrã e as grandes expectativas criadas pela utilização das aplicações multimédia profissionais, fazem com que esta faceta do desenvolvimento do software seja muito mais importante e difícil do que costumava ser. Torna-se ainda mais difícil e importante se entrarmos em linha de conta com a inexperiência do utilizador que não ficará satisfeito com a utilização única da interface padrão do Windows.

Inexistência de QBE

O módulo “Query-by-Example”, que permite aos utilizadores a criação de filtros na FishBase, não está contido no modelo de tempo de execução do Microsoft Access. Os utilizadores têm que pesquisar o Microsoft Access para avaliar as suas capacidades.

O setup blues

O Windows introduziu o conceito de bibliotecas de ligação dinâmica (DLL), para que diferentes programas pudessem partilhar as mesmas bibliotecas. No entanto, desde o Windows 95, estas bibliotecas devem ser registadas e as suas versões recentes não são compatíveis com os programas antigos. Isto fez da instalação correcta do programa um verdadeiro

pesadelo, uma vez que o sucesso de uma instalação depende em grande parte de programas e de DLL já instalados. Testámos o setup actual para instalações novas sobre o Windows 95 e NT 4.0. Testámos também para uma variedade de máquinas com Microsoft Office e outros programas instalados. Corrigimos todos os problemas que encontramos, mas não podemos garantir que a FishBase 99, e em particular as rotinas YIELD e AUXIM sejam instaladas correctamente sobre to das as configurações existentes.

O lado positivo

Existe também um lado positivo: o interface gráfico é de mais fácil acesso. O Windows liberta-nos da preocupação de utilização do Hardware (impressora, monitor, rato, etc.). O sistema ajuda (Help) do Windows, permite colocar todo o manual em disco, onde possa estar sempre acessível durante a utilização do FishBase. O contínuo desenvolvimento de um Hardware mais rápido, poderá resolver eventualmente o problema da velocidade; a disponibilidade do Windows, Macintosh e sistema UNIX trarão a FishBase para todas estas plataformas.

Mais rápido

Eis algumas informações para melhorar o comportamento da FishBase (e na generalidade o Microsoft Access) com uma RAM limitada:

- feche todas as outras aplicações quando trabalhar com o FishBase
- faça a desfragmentação do seu disco duro regularmente.

Se tem o Microsoft Access

A FishBase está dividida em cinco bases de dados (.mdb). A base de dados principal é o ficheiro com o nome FBAPP.MDB, que contem os formulários, os relatórios, os filtros e as funções pré-definidas. Está localizado tanto na drive do CD-ROM como na directoria que especificou. O FBWRITE.MDB contém as tabelas utilizadas para relatórios temporários e está na directoria C:\FISHBASE. O USER.MDB contém a tabela Fishwatcher; o NAMES.MDB contém as tabelas Conhecimento local; o COUNTRY.MDB tem as tabelas do National CheckList; e todas estas tabelas residem em C:\ FishBase. Se possui uma cópia licenciada do Microsoft Access pode abrir estas bases

de dados, e por ex., criar o seu próprio filtro para combinar ou extrair informação.

Rainer Froese, Portia Bonilla, Alice Laborte e Ma. J. France Rius

Créditos

Publicações

*A Comunidade Europeia
possibilitou a criação da
FishBase*

A FishBase foi concebida para identificar as contribuições individuais de todos os seus colaboradores. Sempre que possível, citamos as publicações dos colegas que contribuíram para a FishBase ou que tenham de qualquer forma influenciado a concepção da FishBase. Estas citações ainda se encontram um pouco incompletas em relação aos membros da equipa da FishBase, o que é compreensível já que somos influenciados pelas nossas próprias ideias e conceitos, que se reflectem nas nossas publicações. Contudo, esperamos que esta falha seja cada vez menor à medida que mais colegas forem contribuindo para a FishBase, com capítulos da sua autoria e em com citações das suas próprias publicações.

Em primeiro lugar, agradecemos à Comunidade Europeia (CE) pelo financiamento do projecto com cinco bolsas sucessivas (BL946/89/29, BL946/90, B7-5040/92/14, e B7-5040/94-12/8/ENV/1994/64, e 7.ACP.RPR.545) que possibilitaram a criação da FishBase.

AUPELF/ACCT

A Associação das Universidades Parcialmente ou Inteiramente de Língua Francesa (AUPELF) que apoiou M.L.D. Palomares durante o primeiro dos dois anos em que esteve associada com o projecto FishBase. A Agência de Cooperação Cultural e Técnica (ACCT), Paris, fundada em 1991/1992 financiou a aquisição de um computador e de literatura de Língua Francesa e a sua entrada na FishBase, a viagem de M.L.D. Palomares à África Ocidental, e a visita de dois consultores do projecto a Manila, J. Moreau de Toulouse e P. Reyes-Marchant de Clérmont-Ferrand.

NOAA

A Agência Nacional Oceanográfica e Atmosférica (NOAA) que apoiou, de Setembro de 1993 a Agosto de 1994, através do projecto Clima e Sistemas Oceânicos Orientais (CEOS) e J. Mendo, a entrada de dados de sistemas de up-welling, especialmente ao largo do Perú.

Dados Substanciais

Quantidades substanciais de dados vieram de I. Achenbach, R. Bauchot, D. Bengen, G. Bianchi, A. Cabanban, K. Carpenter, B. Costa-Pierce, P. Dalzell, W.N. Eschmeyer, W. Fischer, M.M. Fouda, D.E. Harper, G.V. Hermosa, Jr., E.D. Houde, B. Groombridge, J. Ingles, G. Kelly, J.D. McPhail, A. Miyasaka, A.K.M. Mohsin, B. Mundy, R.A. Myers, H. Ortega, C. Papisassi, M. Prein, J.E. Randall, E. Reyes, K.-T. Shao, U. Sienknecht, M.K. Smith, R.V. Thurston, W. Villwock, R.L. Welcomme e M.N. Yamamoto.

Revisões

As tabelas da FishBase foram revistas e melhoradas por D. Bartley, G. Bianchi, K. Carpenter, B.A. Costa-Pierce, A.E. Eknath, W. Fischer, A. Jarre-Teichmann, P. Kailola, R.H. Lowe-McConnell, J. McGlade, R.S.V. Pullin, J. Ruesink, K. Ruddle, U. Sienknecht, D. Skibinski e W. Villwock.

Verificações

Os seguintes colegas ajudaram-nos a verificar partes diferentes da informação contida na FishBase: T. Abe, G. Bianchi, R.W. Blake, E.B. Böhlke, W.E. Burgess, A. Cabanban, K. Carpenter, M.S. Christensen, V. Christensen, U. Focken, Ch. Frieß, A.J. Geffen, A.C. Gill, M.F. Gomon, D. Hoese, B. Hutchins, A. Jarre-Teichmann, B. Jones, P.J. Kailola, L. Koli, M. Kottelat, D.L. Lajus, P. Last, H. Lehtonen, D. Levi, Y. Machida, T. Matsusato, K. Matsuura, J. Moreau, I. Nakamura, G. Otello, H. Oxenford, C. Papisassi, T. Paulus, J. Paxton, R. Pyle, J.E. Randall, O. Rechlin, C. Renaud, R. Robles, K. Sasaki, B. Séret, U. Sienknecht, D.G. Smith, V.G. Springer, G. Teugels, L. Trott, W. Villwock, J.T. Williams, R. Winterbottom, D.J. Woodland, W. Weber, G. Yearsley e P.N. Yershov.

Colaborações

Instituições colaboradoras: American Fisheries Society (AFS), USA; Alfred Wegener Institut de investigação Polar e Marinha (AWI), Alemanha; CARICOM Fisheries Resources and Management Program (CFRAMP), Belize; California Academy of Sciences(CAS), USA; Department of Land and Natural Resources, Division of Aquatic Resources (DLNR-

*A FishBase tem mais
de 300 colaboradores
em 66 países*

DAR), Estado do Hawaii, USA; Departamento de Biologia, Universidade de Patras, Grécia; Departamento das Pescas, Malawi; Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (ENSAT), França; Programa de Ecologia Pesqueiras y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX), México; Expert Center for Taxonomic Identification (ETI), Holanda; Food and Agriculture Organization das Nações Unidas (FAO), Itália; Water Resources Institut (WRI), Ghana; Institut für Meereskunde (IfM), Kiel, Alemanha; International Game Fish Association (IGFA), USA; Instituto de Investigação Pesqueira (IIP), Moçambique; Institute of Marine Biology and Oceanography (IMBO), Sierra Leone; Institute of Zoology, Academia Sinica (IZAS), Taiwan; International Council for the Exploration of the Seas (ICES), Dinamarca; Ministry of Agriculture, Land and Marine Resources, Fisheries Division (MALMRFD), Trinidad e Tobago; Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN), França; Musée Royale de l'Afrique Centrale (MRAC), Bélgica; Marine Resources Assessment Group (MRAG), U.K.; Fridtjof Nansen Project, Institute of Marine Research (NAN-IMR), Noruega; Institut de Recherche pour le Développement (IRD), França; Provincial Fisheries Branch, British Columbia (UBC), Vancouver, Canadá; South Pacific Commission (SPC), Noumea; Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand, Institut des Sciences Biologiques, Hydrobiologie des Eaux Douces (UBPCF), França; Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) Perú; University of the Philippines, Marine Science Institute (UP-MSI); World Conservation Monitoring Center (WCMC), U.K.; World Conservation Union (IUCN), Geneva; e Zoologisches Institut und Museum Hamburg (ZIM), Alemanha.

A equipa da FishBase

Membros que foram ou são da equipa da FishBase: Belen Acosta, Liza Agustin, Henry Angeles, Rachel Atanacio, Crispina Binohlan, Portia Bonilla, Roberto Cada, Emily Capuli, Christine Casal, Grace Coronado, Maria Teresa Cruz, Anne Johanne Dalsgaard, John Falcon, Rainer Froese, Tom Froese, Cristina Garilao, Emmanuel Kaunda, Sari Kuosmanen-Postila, Alice Laborte, Susan Luna, Jaime Mendo, Mamaa Entsua-Mensah, Grace T. Pablico, Maria Lourdes D.

Palomares, Analyn Palomares, Daniel Pauly, Ilya Pauly, Rodolfo B. Reyes, Jr., Magnus Olsson-Ringby, Ma. J. France Rius, Pascualita Sa-a, Dominador Tioseco, Armi Torres, Jan Michael Vakily e Shen-Chih Wang.

Rainer Froese e Daniel Pauly

Lista de Símbolos e Abreviaturas

%BWD - peso seco do alimento providenciado diariamente ao peixe em cativeiro, como % do seu peso.

λ_{\max} : “lambda máximo”: é o comprimento de onda da luz a que os pigmentos visuais dos olhos dos peixes são mais sensíveis.

b “beta”: é o expoente da relação que liga K_1 e W . Também o coeficiente de Bunsen para oxigênio.

A: é a razão do aspecto da barbatana caudal do peixe, usada como índice do nível de actividade, e definida por h^2/s , onde h é a altura da barbatana caudal e s a sua área de superfície.

BL: Comprimento do corpo: referência utilizada para exprimir a velocidade de natação dos peixes (BL/s). Também: medida indefinida de comprimento, que se pode referir a SL, FL, ou TL.

BMP: Ficheiros bitmap genéricos do Windows.

C: Parâmetro da curva de von Bertalanffy, modificada para exprimir as oscilações de crescimentos sazonais, e exprimir as amplitudes dessas oscilações. Na prática, C varia entre 0 (sem oscilação) a 1, quando $dl/dt = 0$ no ponto invernal.

B/W: Preto e Branco: refere-se às imagens dos peixes.

°C: graus Celsius, usado para exprimir temperatura.

CaCO₃: carbonato de cálcio.

CD-ROM: Compact Disc Read Only Memory: é um disco para ser usado como uma memória digital em computadores.

C.V.: coeficiente de variação (=desvio padrão/média); muitas vezes expresso em % da média.

D: Duração do estágio larvar; nos ovos: tempo de eclosão em dias

D_t : delta t: intervalo de tempo.

DT: diferença de temperatura durante um ciclo anual, entre a média mensal mais elevada (verão) e a mais baixa (inverno).

dl/dt : taxa de crescimento em comprimento

DOS: Disk Operating System (Sistema operacional)

dw/dt: taxa de crescimento, i.e., a primeira derivada do VBGF para o peso

F: taxa instantânea de mortalidade por pesca (tempo^{-1}), i.e., $F=Z-M$; também fecundidade absoluta.

FL: comprimento à furca: é o comprimento do peixe, medido desde a ponta do focinho até aos raios centrais mais curtos da barbatana caudal

G: crescimento específico em peso, definido por $\ln W_2 - \ln W_1 / \Delta_t$ onde W_1 e W_2 são pesos sucessivos e Δ_t é o período de crescimento, utilizado para larvas de peixes

GIF: Graphic Interchange Format, utilizado para armazenar figuras a preto e branco da FishBase

h: hora ou unidade de tempo; também altura da barbatana caudal do peixe

h²: medida de heritabilidade genética; também a altura ao quadrado da barbatana caudal, utilizada para calcular o aspecto razão.

ha: hectare (100m*100m)

Hg: utilizado como unidade de pressão parcial em “mmHg de oxigénio” (do latim ‘hydragyrum’, líquido de prata)

HP: Hewlett Packard (corporação)

HP-GL: Hewlett Packard Graphic Language: utilizado para extracção de ficheiros de gráficos na FishBase.

JPEG: Joint Photographic Experts Group; uma imagem comprimida padrão; formato utilizado para comprimir fotografias a côr.

K: parâmetro da equação de crescimento de von Bertalanffy, de dimensão tempo^{-1} , e expressa a velocidade a que o comprimento (ou peso) assintótico é atingido.

K₁: eficiência de conversão total de alimento; razão de incremento de crescimento/alimento ingerido, durante um dado período de tempo.

kg: quilograma

l: litro

L: símbolo para o comprimento individual do corpo do peixe

LC₅₀: concentração letal, i.e., concentração de uma substância suficiente para matar 50% dos peixes expostos a ela, durante um período de tempo definido.

L_{∞} : comprimento assintótico (também L_{inf}): parâmetros da equação de crescimento de von Bertalanffy (VBGF), que expressa o comprimento médio que um peixe de um determinado stock atingirá se crescer durante um período infinito de tempo.

L_m : média do comprimento na primeira maturação do peixe de uma determinada população

L_{max} : comprimento individual máximo registado para uma espécie ou população (dependendo do contexto)

ln: logaritmo de base e

log₁₀: logaritmo de base 10

L_t : comprimento na idade t, determinado pela VBGF

M: taxa instantânea de mortalidade natural (tempo^{-1}), i.e., $M=Z-F$

MDA: Extensão de um ficheiro do Microsoft Access, que contém informação utilizável e de segurança

MDB: extensão de um ficheiro de dados do Microsoft Access

mg: miligrama

M%: mortalidade natural em % (como registado nas experiências de aquacultura)

m/s: metro por segundo: utilizado para expressar velocidade de natação de um peixe

n: número de espécimes utilizado para derivar relações do tipo comprimento/peso; fecundidade/peso, etc.

NG: não dado: refere-se ao tipo de comprimento

N_t : tamanho (número) de uma população de peixe no tempo t

nm: nanómetro (milésimo de milímetro)

OT: outro comprimento que FL, SL, TL ou WD, utilizado para exprimir tamanho em peixe.

PCX: ficheiros de gráficos bitmap no PC Paintbrush

pH: medida de acidez ($\text{pH}<7$) ou alcalinidade ($\text{pH}>7$) para um líquido

ppt^{0/00}: partes por milhar, usado para exprimir salinidade

\bar{E} : índice de rendimento de crescimento, igual a $\log_{10}K+2\log_{10}L_{inf}$, onde K e L_{inf} são parâmetros da VBGF

\bar{E}' : $\log_{10} K + 2 \log_{10} L_{\infty}$, onde K e L_{∞} são os parâmetros da VBGF

Q: quantidade de alimento consumida por uma população de peixe; também taxa metabólica, i.e., consumo de oxigénio (O_2)

QO₂: consumo específico de oxigénio por peso

Q/B: quantidade de alimento consumido por unidade de peso numa população de peixe com estrutura etária. Geralmente expressa numa base anual.

r: coeficiente de correlação (linear); quando apropriado refere-se a variáveis linearizadas, ex. $\log_{10} W$ vs $\log_{10} L$

RAM: Random Access Memory: é uma série de chips no computador, onde a informação pode ser guardada e a que rapidamente se tem acesso por um microprocessador

R_d: Ração diária, i.e., a quantidade de alimento, frequentemente expresso em % do seu próprio peso, consumida por um peixe, num dia.

ROM: Read Only Memory: tipo de memória do computador onde a informação é permanentemente registada por forma a não poder ser apagada ou alterada

s: segundo, a unidade de tempo; também área de superfície da barbatana caudal do peixe.

S.D.: desvio padrão (de um número de variáveis)

S.E.: erro padrão (da média)

SL: comprimento padrão; comprimento do peixe, desde a ponta do focinho até ao osso hipural, ou até ao extremo do pedúnculo caudal (excluindo a barbatana caudal)

SL/s: comprimento padrão por segundo, utilizado para exprimir a velocidade de natação do peixe

T: temperatura (em °C)

t₀: parâmetro da equação de crescimento de von Bertalanffy (VBGF) que expressa a idade teórica que um peixe de um determinado stock tem no comprimento zero se sempre cresceu como predito por VBGF. O parâmetro t_0 é geralmente negativo e é geralmente omitido nos modelos de determinação de stock que incorporam a VBGF

TL: comprimento total; comprimento de um peixe, desde a ponta do focinho até aos raios mais compridos da barbatana caudal (excluindo filamentosa), quando os lobos da barbatana caudal estão alinhados com o eixo principal do corpo

t_m: idade média de primeira maturação de um peixe de uma determinada população

t_{\max} : idade máxima atingida por um peixe de uma espécie ou população (i.e., longevidade); também: idade de saída (ou de desrecrutamento) de uma população

t_r : idade de entrada (ou de recrutamento) numa população

t_s : parâmetro da VBGF modificada para exprimir as oscilações de crescimento sazonais e para exprimir a duração entre $t = 0$ e o início de uma oscilação sinusóide.

VBGF: equação de crescimento de von Bertalanffy, usada para descrever o crescimento de um peixe em termos de comprimento e peso

VGA: Video Graphic Array: sistema de exibição de gráficos para monitores de computador com uma resolução de 640*480 pixel a 16 cores. Recomendamos pelo menos 256 cores para a FishBase

W: símbolo para peso individual de um peixe

WD: largura; comprimento em raios da ponta da esquerda à ponta da direita da barbatana

WP: ponto invernal: período do ano, exprimido sobre a forma de uma razão, onde o crescimento é mais lento, i.e., $dl/dt = 0$ quando $C = 1$.

W_{∞} : peso assintótico (também W_{inf}): parâmetro da equação de crescimento de von Bertalanffy (VBGF), que expressa o peso médio que um peixe de um dado stock atingirá se crescer por um período infinito de tempo; também correspondente a L_{∞}

W_{\max} : peso máximo individual registado para uma espécie ou uma das suas populações (dependendo do contexto)

W_t : peso médio na idade t , estimado a partir de VBGF

Z: taxa instantânea de mortalidade (tempo^{-1}), i.e., a soma da taxa instantânea de mortalidade natural (M) e por pesca (F)

Índice

A

Abe, T.
Abella, T.A.
Ablan, M.
abundância
Achenbach, I.
Acosta, B.
ACP
actividade
Adams, T.J.
Adkin, F.
AFS
Agnèse, J.-F.
Agustin, L. ·
Albert, J.
álcool
algoritmo(s)
Ali, M.A
Allen, G.R.
Allen, K.R.
Allendorf, F.W.
Alm, G.
altitude
Alverson, D.L.
Ambak, M.A.
American Fisheries Society
Amon Kothias, J.B.
anchova
anémonas
anfípodes
Angola
animais aquáticos
Antigo Egípto
AQUACULT PC
aquacultura
aquariófilia
Armitage, R.O.
Armstrong, M.J.
Arnold, C.R.
arte
assembler
Atanacio, R.
aufwuchs
AUXIM

Avit, J.L.B.
AWI
elipses auxiométricas
frequências alélicas
gráfico auxiométrico
inteligência artificial
peixes de aquário
plantas aquáticas
pressupostos
razão aspecto
utilizadores avançados

B

aves
backup
Baddaloo, E.G.
Bailey, R.M.
Bailey, N.
Bainbridge, R.
Bajkov, A.D.
Balguerias, E.
Balon, E.K.
Bambino, C.
Banarescu, P.
Banks, D.
Bárcenas-Pazos, C.
Bardach, J.E.
Barnes, R.D.
Barrowman, N.J.
Bartley, D.
Bauchot, M.L.
Bauchot, R.
Bears, G.A.
Benin
Bentsen, H.B.
Berg, L.S.
Berlin, B.
Beverton, R.J.H.
Bianchi, G.
Bingen, H.
Binohlan, C.
biodiversidade
biologia
biomassa
Birket, F.
Bisby, F.
Blaber, S.J.
Blake, R.W.
Blanc, M.

Blanchard, W.
Bloch, M.E.
BMNH
Boerema, L.
Böhlke, E.B.
Bohnsack, J.A.
Bolivar, H.L.
Bond, C.E.
Bonilla, P.
Bookwalter, E.O.
Borges, T.C.
Boyer, S.H.
Brahmi, B.
Brazil
Breder, C.M.
Brever, D.T.
Brewer, D.J.
Bridson, J.
Brimm, S.
Brooker, J.R.
Bruce, R.C.
Btrieve
Burgess, W.E.
by-catch
Bykov, V.P.
caixas
comportamento
isco
observadores de aves
peixes ósseos
postura
Problemas
tabela BIOLOGIA

C

adaptação ao frio
barbatana caudal
Cabanban, A.S.
Cabane, F.
Cabo Verde
Cada, R.
Cadima, E.
Camara, A.B.
Campbell, D.
campos de escolha
Capili, J.B.
Capuli, E.
Caribbean
Carlander, K.D.

carnívoros
Carpenter, K.E.
Carvalho, G.R.
CAS
Casal, C.
Cavalier-Smith, T.
CD-ROM
cefalópodes
CFRAMP
CGIAR
Charnov, E.
checklist(s)
Chess, J.R.
Chiu, T.-S.
Christensen, M.S.
Christensen, V.
ciguatera
ciguatoxina
Cinco, E.
Circa, A.V.
classe
classificação
Clayton, J.W.
clima
Clipper
cnidários
Códigos
Cohen, D.M.
colaboração
colaboradores
Colban, R.L.
collector
Collette, B.B.
Colt, J.
Compagno, L.J.V.
Congleton, J.L.
conservação
coordenadas
coordenadores
copépodes
Coppola, S.R.
cores
Coronado, G.U.
Costa do Marfim
Costa-Pierce, B.
Cotte, M.J.
Coull, K.A.
Courtenay, W.R.
Cowley, P.D.
crédito

crítica
crocodilos
cromossomas
cronologia
Crossman, E.J.
CRSP
crustáceos
Cruz, E.M.
Cruz, M.T.
CSIRO
cultura
Currie, H.M.
Cushing, D.H.
Cuvier, G.
dados de captura
envenenamento por ciguatera
estatísticas de captura
estrutura da comunidade
experiências de cultura
Gaiolas
nomes comuns
número de cromossomas
país
quimeras
químicos
recifes de coral
sistemas de códigos
tabela CULTSPEC
tabela CULTSYS
tabela de COLABORADORES
tabela de NOMES COMUNS
tabela PAÍSES
verificação de nomes

D

barreiras disciplinares
bases de dados
campos da base de dados
composição da dieta
conteúdo de ADN
d'Ancona, U.
Daget, J.
Dalsgaard, A.J.
Dalzell, P.
Dannevig, H.
Danting, J.C.
DataEase
dBase
de Freitas, A.

de Groot, S.J.
de Guzman, E.
De Jager, S.
de Luca, F.
de Vera, M.P.
defesa
Dekkers, W.J.
Denton, E.J.
descargas
descrições duplicadas
detritos
di Castri, F.
Diagne, M.
dicionários
dieta
dinoflagelado
dióicos
Dionisio, E.E.
distribuição
Djabali, F.
DLNR-DAR
doenças
Dorel, D.
Dou, S.-Z.
entrada de dados
golfinhos
limites de profundidade
limites de distribuição
mapas de distribuição
países em vias de desenvolvimento
perigoso para o homem
selecção de dados
tabela DIETA
tabela DISREF
tabela DOENÇAS
tempo de desenvolvimento
utensílios da base de dados
validação de dados

E

campo eléctrico
campos vazios
Comissão Europeia
desenvolvimento do ovo
Ebert, D.A.
Ecopath
ecossistema
educação
EEZ

Egípsios
Eknath, A.E.
elasmobrânquios
Eldredge, L.G.
ELECDAT table
electrobiologia
electroforese
ELEFAN I
Elliott, J.M.
enciclopédia
encoder's form
endémico
endemismo
entradas erradas
Entsua-Mensah, M.
enzimas
epífita
EPOMEX
equilíbrio
equinodermes
erros
Eschmeyer, W.N.
especialistas
espécies exóticas
ETI
eufausiáceos
Eurypharyngidae
evolução
ex-situ
Inglês
modelos de ecossistemas
ovos
peixes eléctricos
pigmento do olho
registos epidemiológicos
tabela ECOLOGIA
tabela EGGDEV
tabela OVOS
tabela PIGMENTO DO OLHO
tamanho do ovo
taxa de evacuação

F

alimentação
alimento
cadeia alimentar
Capturas FAO
características
consumo de alimento

conversão de alimento
Dados de Captura FAO
Departamento de Pescas
dimensão fractal
distribuições de frequências
equipa da FishBase
Estatísticas FAO
experiências de alimentação
Fabres, B.
Fahay, M.
Fainer, D.C.
Falcao, J.N.
Falcon, J.
Família
FAOAQUACULT
FAOCAPTURA
FAO-FIDI
fecundidade
Feldberg, E.
Feral, J.P.
Ferreira, J.T.
filtradores
Fischer, W.
Fish Quiz
FishBase
FishBase 96
FishBase 97
FishBase 98
FISHSTAT PC
Focken, U.
Fontana, F.
Fontenelle, G.
Ford-Walford
FORTRAN
Fouda, M.M.
FoxBase
Foxpro
Francês
Freeberg, M.H.
Freeman, R.F.
Frieß, C.
Froese, R.
Froese, T.
Ictiologistas famosos
Ideia da FishBase
itens alimentares
larvas de peixes
mortalidade de pesca
peixes dulciaquícolas
peixes ósseos

Pescadores
pescas
qualidade do alimento
registo fóssil
sapos
sinópses da FishBase
tabela ALIMENTO
tabela ÁREASFAO
tabela FAMÍLIAS
tabela FAOAREAS REF
tabela FOOD ITEMS
tabelas da FishBase
teia alimentar
tipo de alimento
Traduções em Francês
utilizadores da FishBase

G

base de dados GÉNERO
crescimento
curvas de crescimento
experiências de crescimento
Gadus morhua
Gallucci, V.F.
Gana
Garibaldi, L.
Garilao, C.
Garnace, E.
gastrópodes
Gaudet, J.-L.
Gayanilo, F.
Geffen, A.J.
Gehrke, P.C.
generalização(ões)
género
genética
Gentry, J.B.
geografia
GICIM
Gilbert, C.R.
Gill, A.C.
Gilles, S.
Gjedrem, T.
Gjerde, B.
Globalink
Gloerfelt-Tarp, T.
glossário
góbios
Goeden, G.B.

Gold, J.R.
Goldberg, S.R.
Golvan, J.-Y.
Gomon, M.F.
Gorelova, T.A.
Gosse, J.-P.
Gould, S.J.
Governos
Grabda, E.
Grace Tolentino-Pablico
gráficos
Grant, W.S.
Greenwood, P.H.
Grobecke, D.B.
Grogoryan, K.A.
Groombridge, B.
Guerrero, A.M.
Guiné Bissau
Gulland, J.A.
Günther, A.
herbívoros
marcadores genéticos
parâmetros de
pesca desportiva
superfície branquial
tabela GENEDAT
tabela GÉNERO
tabela GENÉTICA
tabela GLOSSÁRIO
tamanho da brânquia
taxa de crescimento
verificação gramatical

H

ajuda
colheita harvest
Desova Hatchery
disco duro
habitats
Halbeisen, H.-W.
Hall, W.B.
Hammer, C.
Hardy, J.D.
Harper, D.E.
Heard, A.S.
Heemstra, P.C.
Heese, T.
Hem, S.
hemoglobina

Henderson, G.I.
herbivoria
herbívoros
heritabilidade
hermafroditismo
Hermosa, G.V.
Herre, A.W.C.T.
heterozigotia
Hiatt, R.W.
hibridação
híbridos
hidrologia
hidrozoários
Hilborn, U.
Hinegardner, R.
hipóteses
história
Hobson, E.S.
Hocutt, C.H.
Hoese, D.
Holcík, J.
Holmes, M.J.
holótipo
Holt, S.J.
Holthus, P.F.
Hong, M-S.
Hopkins, K.D.
Houde, E.D.
Hughes, G.M.
Hulata, G.
Humann, P.
humanos
Hunn, E.
Hunter, J.R.
Hureau, J.-C.
Hutchins, B.
modificação do habitat
página da internet

I

conhecimento local
dados importados
diagram de isopletras
IAB
ICES
ICLARM
ictiologia
ictioplâncton
ICZN

identificação
IfM
IGFA
IIP
Iles, D.
ilha
IMBO
Inada, T.
indivíduos
Ingles, J.
Ingres
insectos
Internet
interpretação (ões)
INTRO
introduções
invertebrados
IPGRI
IRRI
isópodes
ISSCAAP
ISTA
ITZN
IUCN
Iwamoto, T.
IZAS
peixes importantes
tabela INTRODUÇÕES

J

JAINA
Jarre, A.
Jenkins, R.E.
Jennings, G.H.
Jermyn, A.S.
Jhingran, A.G.
Jianxun, C.
Johannes, R.E.
Johnson, W.E.
Jones, B.
Jones, R.
Julienne, J.-L.
medusa

K

cariótipos
conhecimento

Kailola, P.J.
Karel, W.J.
Karrer, C.
Kaunda, E.
Kelly, G.
Kendall, A.W.
Khater, A.A.
Kincaid, H.
Kinne, O.
Koch, F.
Koli, L.
Komen, J.
Kottelat, M.
Koudil, M.
Kulbicki, M.
Kuosmanen-Postila, S.

L

aulas de ictiologia
bibliotecas
ciclo de vida
conhecimento local
distribuição latitudinal
especialistas locais
Laborte, A.
Labridae
Lacepède, B.G.E.
Lachner, E.A.
Lagler, K.F.
Lajus, D.L.
Lake Malawi
Lamb, B.G.
LAN
Lapu-lapu
larvas
Last, P.R.
Lazard, J.
Lea, R.N.
Lee, D.S.
Legendre, M.
Lehtonen, H.
Lenarz, W.H.
Leong, R.
Lessepsian migrations
Lévêque, C.
Levi, D.
Lewis, D.
Lewis, R.D.
Lewis, R.J.

Leyland, G.G.
Lhomme-Binudin, C.
Lieske, E.
limitações
Limnothrissa miodon
Lindberg, G.U.
Lindsey, C.C.
línguas
Linnaeus, C.
localidade
Lockley, G.J.
longevidade
Longhurst, A.
Lowe-McConnell, R.H.
Lowe-Smith, K.
Luna, S.
Lutjanidae
nome local
Obejctivos a longo prazo
países lusófonos
peixe-pulmão
relação (ões) comprimento -peso
tabela COMPRIMENTO -PESO
tabela LARVAS
tabela LARVDYN

M

comprimento máximo (s)
controle mosquito
erros
erros ortográficos
funções matemáticas
gestão ·
identificações incorrectas
informação incorrecta
Macaranas, J.M.
Machida, Y.
Maembe, T.W.
Magellan
Magurran, A.E.
Mair, G.C.
Majumdar, K.C.
MALMRFD
mamíferos
mamíferos marinhos
Mann, K.H.
Mansion, J.E.
Maragos, J.E.
Marais, J.F.K.

Margout, N.
Mariott, S.P.
Martosubroto, P.
Massinga, A.
Mathews, C.P.
Matsusato, T.
Matsuura, K.
maturação
MAXIMS
Maxwell, J.G.H.
May, J.L.
May, R.M.
May-Passino, D.R.
Mayr, E.
McAllister, D.E.
McAndrew, B.
McCall, R.A.
McCammon, R.B.
McFarland, W.N.
McGlade, J.
McPhail, D.
McPhail, J.D.
Mehailia, A.
Mendo, J.
merística
metabolismo
método de preservação
Meyer, M.
Microsoft
Microsoft Access
Microsoft Windows
Miller, R.R.
misidáceos
Miyasaka, A.
MNHN
Moçambique
modelação
Mohsin, A.K.M.
Moller, P.
moluscos
monótipo
Moreau, J.
morfologia
morfometria
Morgan, M.
Morizot, D.C.
Morris, G.B.
Moser, H.G.
Mou Tham, G.
MRAC

MRAG
Mundy, C.B.
Munro, J.L.
Munz, F.W.
Murawski, S.A.
museu
Myers, G.J.
Myers, G.S.
Myers, R.
Myers, R.A.
Myers, R.F.
Produção Económica Máxima
tabela MATURAÇÃO
tabela MORFOLOGIA
taxa metabólica
traduções automáticas

N

base de dados da Checklist Nacional
capturas nominais
checklist nacional
entrada de nutrientes
espécies nominais
mortalidade natural
Naga
Nakamura, I.
Nakayama, C.M.
NAN-IMR
Nauen, C.
nectôn
Nelson, J.S.
Neumann, D.A.
New Zealand Fishing Industry Board
Newton, A.W.
nichos
Nigéria
Njock, J.C.
NOAA
NODC
nomenclatura
Nose, Y.
organizações não-governamentais
recursos naturais
sintomas neurológicos
tritões

O

consumo de oxigénio

O'Connor, J.M.
Oberdorff, T.
OECD
Ogutu-Ohwayo, R.
Olsson-Ringby, M.
Oracle
Oreochromis mossambicus
orientação
ORSTOM
Ortegas, H.
Otello, G.
ovários
OXYREF
Ozkarahan, E.
Ozouf-Costaz, C.
registos de ocorrência
sobreexploração
tabela OCORRÊNCIAS
tabela OXIGÉNIO

P

análise proximal
áreas protegidas
base de dados pessoal
base de dados PISCES
controle de pesticidas
detecção da presa
dinâmica de populações
envenenamento
espécies protegidas
filatelistas
fisiologia
fitoplâncton
fotografia
fotografias
gráficos- queijo
Imagens
lagos
loci polimórficos
padrões
Palomares, A.
Palomares, M.L.D.
Palzenberger, M.
Pante, M.J.R.
Papasissi, C.
Paradox ·
partenogénese ·
Paul, L.J.
Paule, T.

Pauly, D.
Pauly, I.
Payne, D.A.
Persson, L.
Pfleeger, S.L.
pictogramas
Pietsch, T.W.
Pinborg, U.
Pitcher, T.
plâncton
Planes, S.
plantas
Pohla, H.
Polovina, J.J.
poluição
Pope, J.G.
populações
Por, F.D.
Porto, J.I.R.
Portugal
Portugueses
Post, A.
Poutiers, J.M.
Pouyaud, L.
Power Translator
Prager, M.H.
Prasad, R.
predação
predador(es)
Prod'Homme, J.
produção
PROLOG
protocolos
Pruvost, P.
Pullin, R.S.V.
razão predador-presa
sector privado
tabela POPCRESCIMENTO
tabela POPGRÁFICOS
tabela POPQB
tabela PREDADORES
tabela PROCESSAMENTO

Q

identificação rápida
indicador de qualidade
Qixing, Y.
qualidade
qualidade de informação

Quéro, J.C.
questionário
Quinn, T.J.

R

assistentes de investigação
bases de dados relacionais
falhas na investigação
ficheiro LEIA-ME
investigação
modo de reprodução
número de referência
Raasch, M.S.
Rabalais, S.C.
Ragland, C.J.
raios
Rajaguru, A.
Ramamoorthy, S.
Randall, J.E.
Rankine, P.W.
Raoult, J.-F.
Rass, T.S.
Rechlin, O.
Recksiek, C.W.
recruta
recrutamento
recrutas ·
referências
Reinthal, P.
Renaud, C.
reprodução
respiração
revisão
revisões
Reyes, E.
Reyes, R.A.
Reyes, R.B.
Reyes-Marchant, P.
Rhincodon typus
Ribet, J.M.
Richards, W.J.
Richardson, S.L.
Ricker, W.E.
Ridet, J.M.
Ridgway, G.J.
Rivulus marmoratus
Robins, C.R.
Robles, R.
Rohlf, F.J.

Röpke, A.
Rosa, H.
Rosen, D.E.
Rosenthal, H.
Ruddle, K.
Ruhlen, M.
Russell, F.S.
separatas
tabela RAÇÃO
tabela RECRUTAMENTO
tabela REFERÊNCIAS
tabela REPRODUÇÃO

S

amostras
avaliação de stocks
botão Estado
caracteres especiais
cobras
conceito de espécies
corrector ortográfico
desova
espaço de armazenamento
Espanhol
estatística
estirpes
estomatópodes
focas
fontes secundárias
leões marinhos
lulas
modo de natação
nomes científicos
Perfil de Espécies
pesca desportiva
Sa-a, P.
Saila, S.B.
Sainsbury, K.J.
Salam, M.M.A.
salamandras
Saldanha, L.
Salini, J.P.
salinidade
Sambilay, V.C.
Sanches, J.G.
Sano, M.
Sardinella longiceps
Sarotherodon melanotheron
Sasaki, K.

Scaridae
Schaefer, M.B.
Schliesing, L.J.
Schnack, D.
Schneider, W.
Schöfer, W.
Schuster, W.H.
Scialabba, N.
Scott, W.B.
Sea Challenger
Seghers, B.H.
Selander, R.K.
selos
Senegal
Séret, B.
Serranidae
sexo
Shaklee, J.B.
Shao, K.-T.
Shaw, C.R.
Shaw, P.W.
Shen, S.-C.
Sherburne, S.W.
Sherk, J.A.
Shimizu, M.
Shireman, J.V.
Sienknecht, U.
Silva, C.
Silva, S.S.
Silvestre, G.
Sinclair, M.
sinonímias
sinónimos
sintaxe
sintomas
Skelton, P.H.
Skibinski, D.O.F.
slide show
Smale, M.J.
Smith, C.L.
Smith, C.R.
Smith, D.G.
Smith, M.H.
Smith, M.K.
Smith, M.M.
Smith, P.
Smitherman, R.O.
Smith-Vaniz, W.
sobrevivência
Soemarwoto, O.

Sokal, R.R.
Sokolov, V.E.
Soriano, M.
Sousa, I.
Southeast Fisheries Science Center
Sparre, P.
SpecCode
SPECIESDAB
Spliethoff, P.
spreadsheet
Springer, V.G.
Sprugel, D.G.
Stahl, U.
Stanley, W.F.
Stauffer, J.R.
Steene, R.C.
Steering Committee
Stevens, D.E.
StockCode
Strand, M.R.
Strasburg, D.W.
stress
Strømme, T.
subespécies
subgénero
Subrahmanyam, C.B.
SuperBase
Suzuki, A.
Systema Naturae
Szyper, J.P.
tabela DESOVA
tabela ESPÉCIES
tabela SINÓNIMOS
tabela STOCKS
tamanho
tolerância à salinidade
tubarões
VELOCIDADE
velocidade de natação

T

ameaçado
classificação tradicional
Coordenador (es) Taxionómico (os)
designação tipo
ecologia trófica
espécies tropicais
estabilidade taxionómica
estatística-t

estratégia de tradução
experiências de marcação
grupo alvo
local tipo
nichos tróficos
níveis tróficos
peixes ameaçados
peixes tropicais
série temporal
software de tradução
Talwar, P.K.
Taniguchi, N.
Tarbit, J.
tartarugas
Tave, D.
taxonomia
taxonomistas
Tayamen, M.M.
Temming, A.
temperatura(s)
template
terminologia
testículos
Teugels, G.
Teullières-Preston, M.H.
Thollot, P.
Thompson, D.
Thompson, D.W.
Thompson, K.R.
Thompson, K.S.
Thorpe, J.E.
Thresher, R.E.
Thurston, R.V.
Thys van den Audenaerde, D.F.E.
Tiews, K.
Tioseco, D.
Tolentino-Pablico, G.
Torres, A.
Torres, F.
toxinas
tradução (ões)
treino
Trendall, J.
Tretiak, D.N.
Trewavas, E.
Trott, L.
Tsedri, A.
Tufte, E.R.
Tweddle, D.
Tzeng, C.-S.

U

actualizações
base de dados do utilizador
Nações Unidas
UBC
UBPCF
Uchida, R.N.
Umali, A.F.
UNALM
UNEP
UNEP/WCMC
Universidades
Unix
UP-MSI
Ursin, E.
USAID
Uwate, R.

V

peixes venenosos
Vakily, J.M.
Valenciennes, A.
validação
van Dam, A.A.
van der Bank, F.H.
van der Elst, R.P.
Van Tiggelen, J.
van Zyl, B.
Vasil'yev, V.P.
VBGF
verificação
Videler, J.J.
video
Villwock, W.
Vinogradov, A.P.
visibilidade
voluntários
von Bertalanffy, L.

W

baleias
Página da internet
Wagner, H.J.
Wakeman, J.M.
Walford, L.
Wang, S.-C.
Wang, S.-H.

Wantiez, L.
Ward., R.D.
Warren, F.J.
Warren, M.
Watson-Williams, E.J.
WCMC
Weatherly, N.S.
Webb, P.W.
Weber, W.
Weihs, D.
Weitzman, S.H.
Welcomme, R.L.
Welsch, W.
Wenninger, G.
Whitt, G.S.
Wicklund, R.
Wieser, W.
Williams, J.T.
Williams, M.J.
Winans, G.A.
Winberg, G.G.
Windows 95
Windows NT
WinMap
Winterbottom, R.
Wohlschlag, D.E.
Woodland, D.J.
Woodwark, M.
Wootton, R.J.

X

Xiuhai, R.

Y

análises Y/R
diagramas de produção por isopletas
larva com saco vitelino
Produção
produção por recruta
rotina Y/R
Yamada, Y.
Yamamoto, M.N.
Yañez-Arancibia, A.
Yang, S.Y.
Yearsley, G.K.
Yershov, P.N.
Younès, T.

Z

Zaire

Zastrow, C.E.

ZIM

zoobentos ·

zoogeografia

zoologia

Zoological Record

zooplâncton

Zubin, A.A.