

Programa de investigação sobre o ictioplancton em Cabo Verde

Sandra CORREIA¹, John OLNEY^{2†}, Ana FARIA³,
Aníbal MEDINA¹, Vito RAMOS¹

Resumo: O conhecimento da história natural e das fases do ciclo de vida dos peixes ajuda-nos a conhecer e entender melhor a dinâmica ecológica da comunidade íctica. Estudos de distribuição e abundância do ictioplancton são importantes na determinação dos períodos e locais de desova. A identificação precisa desses locais tem importância fundamental na implementação de medidas de gestão, visando a gestão sustentável das espécies enquanto recurso marinho explorável. O crescimento e a mortalidade de peixes marinhos nos estágios iniciais dos ciclos de vida são muito variáveis. Pequenas variações em taxas de crescimento provocam grandes variações na sobrevivência e consequentemente, na disponibilidade do recurso para a pesca. Isto deve-se às diferentes mecanismos e interações entre os factores ecológicos que influenciam a dinâmica dos gametas, ovos, larvas e juvenis de peixes. Acredita-se pois que tal seja uma das causas fundamentais que explica a variabilidade encontrada no recrutamento de recursos à pesca. A maior mortalidade dos peixes ocorre nos primeiros 100 dias de vida, durante o estado de ovo, larva e pós-larva. Em 2002/2003, foi realizada, no canal entre São Vicente e Santo Antão, a primeira campanha especificamente dirigida ao ictioplancton na região. Os resultados obtidos e sua importância no desenvolvimento da pesca, motivaram a elaboração de um programa de estudo em Cabo Verde, que se prevê com uma duração inicial de 5 anos.

Palavras-chave: Ictioplancton, ovos, larvas, juvenis, ciclo de vida, Cabo Verde.

Abstract: The natural history and life cycle stages of fish help us to a better understanding of the ecological dynamics of fish communities. Studies on the distribution and abundance of ichthyoplankton are important in determining the periods and spawning sites. Accurate identification of these sites is of fundamental importance in the implementation of management policies, aimed at sustainable management of marine species as an exploitable resource. Growth and mortality of marine fish in the early life cycle stages are very variable. Small variations in growth rates lead to large variations in survival and therefore in the availability of the resource for fisheries. This is due to different mechanisms and interactions between ecological factors that influence the dynamics of gametes, eggs, larvae and juvenile stages. We believe that because this is a fundamental factor that explains the variability found in the recruitment of resources for fishing. Most fish mortality occurs in the first 100 days, during the state of eggs, larvae and post-larvae. In 2002/2003, we held, in the channel between São Vicente and Santo Antão, the first cruise specifically targeting ichthyoplankton in the region. The results and their importance in fisheries development, led us to the development of a research program in Cape Verde, which is scheduled for an initial period of 5 years.

Key-words: Ichthyoplankton, eggs, larvae, juveniles, life cycle, Cape Verde.

¹ Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas (INDP) - C.P 132, Mindelo S.Vicente, Cabo Verde

² College of William and Mary Virginia, USA

³ Instituto Superior de Psicologia Aplicada Lisboa, Portugal. Universidade de Algarve, Portugal
Contacto: Sandra.correia@indp.gov.cv

Introdução

Se atendermos à sua definição geral, o plâncton pode ser definido como sendo o conjunto de todos os organismos

maioritariamente microscópios, vegetais (fitoplancton) e animais (zooplâncton) com pouca capacidade motora, que ficam a mercê do hidrodinamismo na coluna de água. Concretamente, o ictioplancton é constituído por gametas, ovos e estados

larvares pelágicos de peixes. Para a maioria dos peixes ósseos, o ciclo de vida caracteriza-se por duas fases distintas: fase larval/juvenil (ictioplancton) e fase adulta.

As primeiras investigações sobre a desova de diversas espécies comerciais de peixes remontam aos finais do século XIX. Observou-se então que a maioria das espécies de interesse comercial apresentam ovos e estados larvares planctônicos. Através de fecundações artificiais, muitos investigadores da Europa puderam descrever os ovos e os primeiros estados larvares de cerca de 8 % dos teleósteos, com interesse económico (Ré, 1999). Já no início do século XX, com base em séries cronológicas de dados sobre larvas, foi descrito um grande número de estados larvares. Em 1951, Bertelsen usou os caracteres larvares na revisão sistemática de um grupo de peixes marinhos (Ceratiodeia).

Mais recentemente, recorrendo ao uso de caracteres ontogenéticos e do animal adulto, conseguiu-se resolver alguns problemas relacionados com a diagnose específica, o dimorfismo sexual e a filogenética desse grupo (Ré, 1999).

Cientes de que o conhecimento da história natural e das fases do ciclo de vida das espécies ajuda-nos a entender melhor a sua dinâmica ecológica, os estudos sobre a distribuição e a abundância do ictioplancton têm revelado de extrema importância na determinação de períodos e locais de desova. Assim, além de representar uma ferramenta importante para a taxonomia e a ecologia das espécies, desempenha ainda um papel fundamental na implementação de políticas de gestão, visando a gestão sustentável das espécies enquanto recurso explorável. A este nível, as necessidades

em Cabo Verde são hoje imperiosas pois, com a publicação e implementação de um Plano Nacional de Gestão dos Recursos da Pesca passou a ser igualmente imprescindível um maior conhecimento do recurso, em todas as fases do seu desenvolvimento ontogenético.

Em Cabo Verde, até 1997, não existiam informações significativas sobre investigações, especificamente dirigidas ao ictioplancton. Nesse ano foi realizado uma campanha de prospecção e avaliação de pequenos pelágicos com os navios “Capricórnio” e “Islandia” no âmbito da qual se fez também uma recolha e estudo preliminar de ictioplancton (Marques *et al.*, 1997). Anteriormente a 1997, existiam apenas relatos de colectas esporádicas, efectuadas no Arquipélago de Cabo Verde, no início dos anos 1970. Em 2002, foi realizada a primeira campanha dirigida ao ictioplancton (período de 2002/2003) no quadro de um projecto de cooperação técnica na área de Investigação Haliêutica na Zona Económica Exclusiva da República de Cabo Verde, com execução conjunta entre o INDP (Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas) e a OFCF (*Overseas Fishery Cooperation Foundation, Japão*). Esta incidiu particularmente sobre as fases larvares da Cavala preta (*Decapterus macarellus*), uma espécie de grande importância socio-económica. Visou, essencialmente, a aprendizagem das técnicas de amostragem, identificação e desenho (Ramos, 2003).

Os estudos de ovos e de larvas de peixes têm contribuído para o avanço da investigação nos domínios da ictiologia e da biologia pesqueira. A nível da Sistemática e Ecologia, também contribuíram para a clarificação da posição sistemática e/ou filogenética de

certas espécies ou grupos de espécies, utilizando caracteres larvares (Ré, 1984).

A nível da identificação e avaliação de recursos pesqueiros, os estudos de ictioplancton têm contribuído para o conhecimento de épocas de desova, delimitação de áreas de desova, estimativas de biomassas da população adulta, através da avaliação da abundância, e ainda, para a avaliação das modificações espaciais e temporais da composição e abundância dos recursos pesqueiros. A ocorrência de ovos e larvas no plâncton de diferentes espécies de peixes ósseos depende, por um lado, da distribuição de cada espécie e, por outro, da época de desova. A maioria das espécies efectua a postura em limites bem definidos do seu nicho ecológico no geral, e de temperatura, em particular, de tal modo que pode ser estabelecida uma relação entre a época do ano e o seu período de reprodução. Essa mesma ocorrência também está relacionada com o ciclo produtivo de uma determinada área geográfica pois, qualquer alteração do nicho ecológico pode influenciar a repartição temporal e/ou espacial da desova de algumas espécies. Ainda, através dos estudos de ictioplancton, é possível a estimativa dos factores que influenciam a variabilidade do recrutamento e, também, identificar e avaliar novos recursos pesqueiros. Entre outros trabalhos que abordaram esta problemática geral da ecologia das pescas, podemos destacar os de Franco e Meulbert (2003), Galuch *et al.* (2003), Kautrakis *et al.* (2004), Mafalda *et al.* (2004), Martins de Freitas e Muelbert (2004), Sampey *et al.* (2004).

O crescimento e a mortalidade dos estágios iniciais de peixes marinhos são muito variáveis. Pequenas variações em taxas de crescimento provocam grandes

variações na sobrevivência e consequentemente, grande influência na pesca. Isto deve-se às diferentes interacções entre os factores ecológicos que influenciam a dinâmica dos ovos e larvas de peixes. Acredita-se pois, que tal seja uma causa fundamental para a variabilidade encontrada no recrutamento de recursos à pesca. A maior mortalidade dos peixes ocorre nos primeiros 100 dias de vida, durante o estado de ovo, larva e pós-larva. Nesse período, o crescimento (influenciado principalmente pela disponibilidade de alimento e pela temperatura) e a mortalidade (por inanição, predação, interacção entre inanição e predação, doenças e parasitas, entre outros) estão muito correlacionados. A duração do estado larvar, que é bastante influenciada pelos aspectos ecológicos, depende do crescimento. Assim, os processos biológicos, como predação e canibalismo, estão relacionados com o comportamento da desova, a alimentação e os parâmetros físico-químicos como a temperatura, a salinidade, a luz, o oxigénio dissolvido, a composição química, a corrente, a turbulência, de forma independente ou interagindo na determinação do crescimento e da sobrevivência nos primeiros estágios de vida de peixes marinhos.

Este programa de investigação sobre o ictioplancton insere-se dentro de uma área de investigação muito mais ampla que faz apelo à Oceanografia biológica num contexto de interdisciplinaridade, de entre outras, com as seguintes áreas das ciências do mar: a Oceanografia física (relação entre as propriedades físicas – correntes, temperatura, salinidade, luz solar – e a dinâmica do plancton), a Ecologia marinha (dinâmica espacial e temporal do plâncton e a sua relação com os diversos níveis tróficos), a Biologia

pesqueira (desenvolvimento e integração do conhecimento do recurso, no seu todo, com fins de desenvolvimento económico e social, desde a exploração à gestão).

Em Cabo Verde, os esforços de investigação, têm sido canalizados, quase exclusivamente, para o estudo de indivíduos na fase adulta, oriundos de campanhas de investigação e da frota comercial. Desta orientação, resulta um fraco conhecimento de aspectos importantes da dinâmica dos recursos marinhos explorados, desde o recrutamento à população ao recrutamento à pesca, passando pela sua localização, distribuição e dinâmica temporal. Consciente da necessidade de se poder preencher essa lacuna, pretende-se, com a implementação deste programa, desenvolver uma série de projectos de pesquisa que visem fornecer informações à montante, sobre a natureza dos recursos explorados à jusante do sistema pescas.

O presente programa, de forma generalizada, tem como objectivo aumentar o nível de conhecimento sobre o ictioplancton como forma de melhorar as capacidades nacionais de exploração e gestão sustentável dos recursos marinhos. Mais especificamente, pretende-se a médio e longo prazo, capacitar os técnicos nacionais em estudos de ictioplancton, identificar e descrever larvas de peixes, realizar estudos biológicos de ovos e larvas de peixes marinhos (morfologia e comportamento), de distribuição e abundância, dinâmica larvar, entre outros.

Justificação do programa

O arquipélago de Cabo Verde é um ecossistema insular tropical, bastante fragmentado, caracterizado por uma grande diversidade biológica e sujeita a

grandes variabilidades naturais. No meio marinho, acresce-se o facto da pesca ser uma actividade de incontornável importância socioeconómica. Pela importância do estudo das fases larvares, depreende-se que, num contexto ambiental, social e económico vulnerável, de maior pressão sobre os recursos marinhos como em Cabo Verde, haja uma necessidade acrescida de melhor compreensão da dinâmica natural dos recursos de forma a deles se poder retirar os melhores benefícios, de forma sustentável. Em Cabo Verde, a capacidade nacional de exploração dos recursos marinhos, particularmente os da pesca, é limitada pelo conhecimento que temos, sobretudo das fases iniciais dos ciclos de vida. É assim que, não obstante o país dispor já de um Plano Nacional de Gestão dos Recursos da Pesca (PGRP, 2003) a sua aplicabilidade e eficiência são muito condicionados pelo estado actual dos conhecimentos sobre os primeiros estágios de desenvolvimento larvar e juvenil. É por isso que, nesse aspecto ainda não existem suficientes referências espaciais e temporais relacionadas com a distribuição e abundância dos principais recursos. É por entender que a melhoria dos conhecimentos nesta matéria irá resultar em melhorias substanciais nas estratégias de exploração e gestão que o INDP decidiu enformar o presente programa de investigação, tendo como ponto de partida as diferentes iniciativas realizadas num passado recente.

Os pré-requisitos para estes estudos prendem-se com a identificação dos grupos de peixes, das zonas de colecta e de uma boa metodologia de amostragem.

Das campanhas diurnas mensais realizadas em 2002 no canal entre São Vicente e Santo Antão, foram então estabelecidas seis estações, no sentido

Santo Antão – São Vicente sendo as estações 5 e 6 situadas dentro da baía do Porto Grande, em São Vicente. Em cada estação as colectas eram efectuadas a diferentes profundidades, desde a superfície aos 60 m (consoante a profundidade máxima do local) em intervalos de 20 m. Recolheram 180 amostras, contabilizando cerca de 12 348 larvas. Com colaboração de vários investigadores estrangeiros na área de ictioplancton, identificaram-se entre os scombrídeos ou carangídeos varias outras larvas, incluindo exemplos de espécies comerciais em Cabo Verde, com fortes indicações de estados larvares que ainda não foram descritos.

Devido à escassez de referências bibliográficas sobre identificação de larvas da região, consegue-se apenas discriminar, na maior partes das vezes, até o nível família. Um total 55 famílias estão representadas nesta colecção. Alguns grupos, como os Anguiliformes (Figura 1) e os Ceratioidea, não foram identificados até ao nível da família. Por isso, prevê-se que o número total de famílias venha a ser ainda superior.



Figura 1. Espécime não identificado do grupo Anguiliforme, colectado em 2002 no canal entre São Vicente e Santo Antão.

O catálogo de peixes de Cabo Verde (Reiner, 2005) revelou-se ser uma importante referência durante a identificação do material. Assim sendo, acredita-se que o estudo de ictioplancton em Cabo Verde, será um complemento e uma extensão desta área de investigação,

promovendo uma maior documentação sobre a biodiversidade da região. Constatamos que das 24 espécies de Carangidae listadas por Reiner (2005), quase metade (10 espécies) não estão ilustradas nos guias de identificação utilizados (Ré, 1999; Richards, 2006; Olivar and Fortuna, 1991; and Fahay, 2007). Mas é de realçar que estas publicações não cobrem o arquipélago de Cabo Verde e são de uso limitado no que respeita à identificação ao nível da espécie para os peixes locais.

Particularmente, constatou-se que na amostragem de apenas 12 meses, numa área relativamente pequena do arquipélago, foram capturadas larvas de cerca de 45 % de todas as famílias conhecidas até hoje para Cabo Verde.

Nas amostras de ictioplâncton identificamos vários grupos de peixes comerciais que incluem Scorpaenidae, Sciaenidae, Lutjanidae, Labridae, Serranidae, Carangidae, Paralichthyidae, Bothidae, famílias de Anguilliformes, (Figura 2). De referenciar que as características dos estados larvares são, habitualmente, diferentes dos adultos (Figura 3).



Figura 2. Grupos de peixes comerciais de Cabo Verde, colectado em 2002 no canal entre São Vicente e Santo Antão. Paralichthyidae (a), Scorpaenidae (b), Bothidae (c), Lutjanidae(d).

Caracterização da área de estudo

O programa abará todo o arquipélago, com colectas específicas em zonas a determinar durante a preparação das campanhas. O arquipélago de Cabo Verde localiza-se entre os paralelos 14°50 e 17°20 N e, entre 22°40 e 25°30 de longitude W, cerca de 620 km da costa Oeste Africana, 2 500 km do Brasil e 5 100 km a sudoeste da Grã-Bretanha. O arquipélago é composto de dez ilhas e cinco grandes ilhéus, todos de origem vulcânica. Assim como os Açores, a Madeira e as Canárias, Cabo Verde pertence à região biogeográfica da Macaronésia. A geomorfologia costeira de Cabo Verde é muito diversificada, com uma costa de cerca de 1 020 km e uma Zona Económica Exclusiva (ZEE) de 734 265 km². As distâncias entre as ilhas são muito variadas, que vão de cerca de 6 km entre a ilha Brava e o ilhéu Grande a 270 km entre as ilhas de Santo Antão e Maio. A plataforma continental diminui bruscamente a partir de uma profundidade de 200 m e a inclinação permanece relativamente baixa até 1000 m (Bravo de Laguna, 1985; Menezes *et al.* 2001).

A cartografia dos fundos marinhos do arquipélago mostra importantes picos submarinos que se elevam desde os fundos marinhos até profundidades entre 660 m (sudoeste do arquipélago) e muito próximo à superfície (Nova Holanda, noroeste da Ilha do Sal), mais ou menos afastados das ilhas. Muitos desses picos são utilizados como importantes bancos de pescas.

A temperatura média do ar varia de 22 °C a 27 °C, entre as épocas fria e quente, respectivamente. No mar, a distribuição das temperaturas é caracterizada por uma forte estratificação nos primeiros 100 m.

A camada de mistura varia entre 25 e 40 m, com temperaturas médias de 25 °C. A partir desta camada estabelece-se uma termoclina com um gradiente de temperatura de cerca de 0,1° C/m até 100 m de profundidade. Na base da termoclina, a temperatura cai para valores de cerca de 15 a 16 °C. A partir de 100-150 m o gradiente diminui consideravelmente e a temperatura atinge valores de 10 °C a 500 m e 6 °C a 1000 m (Marques *et al.* 1997 in Medina, 2008).

Devido às suas características oceanográficas, o arquipélago é considerado uma zona bastante vulnerável, com uma taxa de 40 % de perdas larvares anuais para fora do sistema, entretanto com importantes zonas de retenção larvar - modelo de estrutura ecológica de populações marinhas no arquipélago, proposto recentemente (Medina, 2008). Podemos então considerar o arquipélago dividido em três grandes zonas: a zona norte, constituída pelas ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia e ilhéus e São Nicolau, a zona oriental constituída pelas ilhas do Sal, Boavista e Maio e a zona sul constituída por Santiago, Fogo, Brava e ilhéus Grande e de Cima.

Actividades à desenvolver

O programa, com a duração inicial de 5 anos, está dividido em duas fases:

- Na primeira fase, de preparação, pretende-se continuar com os estudos de base em sistemática, taxonomia e ecologia dos estados larvares, para melhor conhecer as épocas e áreas de desova e, delimitar as áreas frequentadas pelos adultos (Tabela 1).

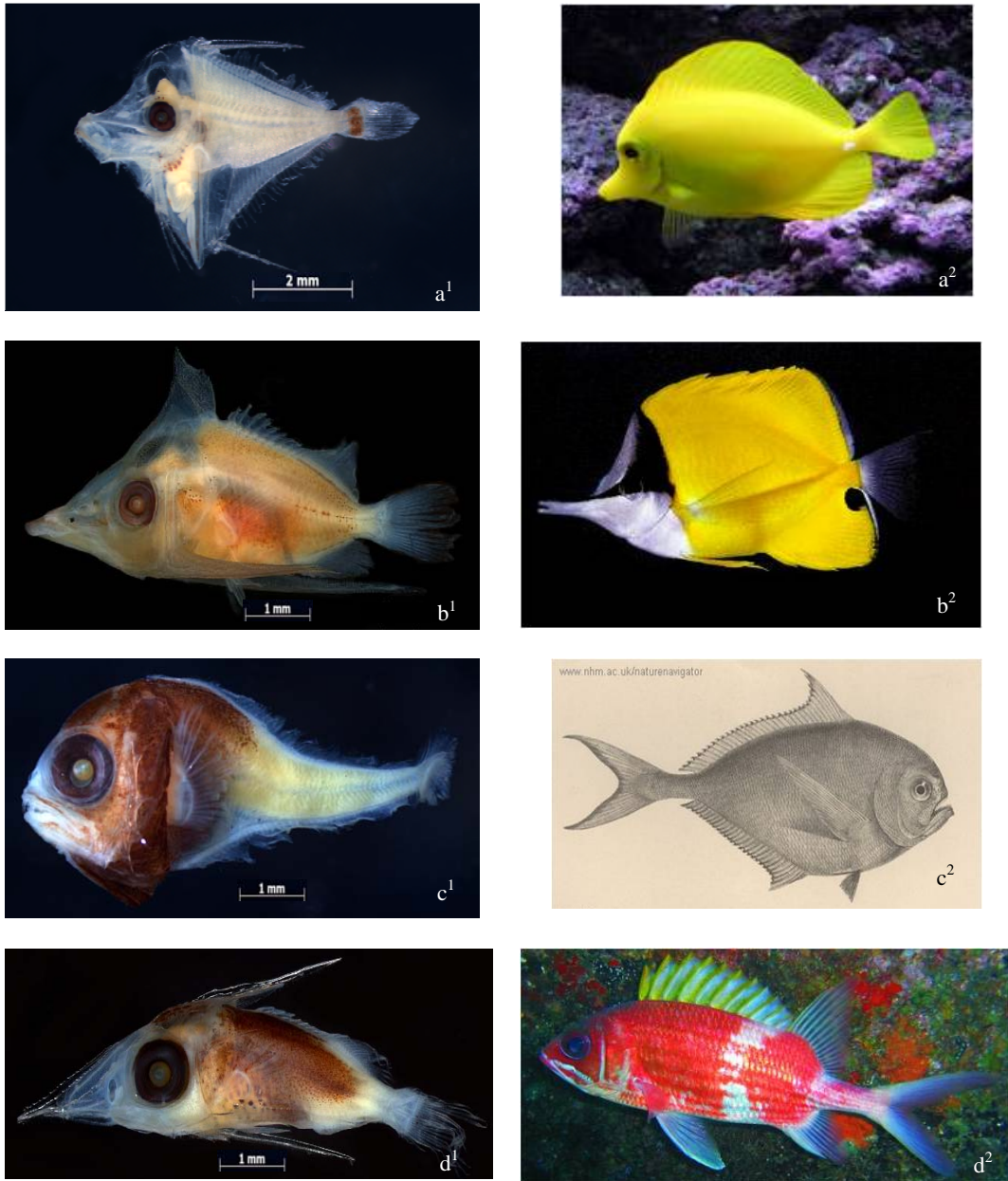


Figura 3. Alguns exemplos de metamorfose, com características dos estados larvares, habitualmente, diferente dos adultos. Acanthuridae (a¹-larva, a²- adulto), Chaetodontidae (b¹-larva, b²- adulto), Bramidae (c¹-larva, c²-adulto), Holocentridae (d¹-larva, d²- adulto). Figuras cedidas por John OLNEY, College of William and Mary Virginia, USA.

- Na segunda fase, os estudos sobre a distribuição e abundância de larvas de peixe e dinâmica larval, dependerão do grau de sucesso da primeira fase, sobretudo da realização das campanhas de prospeção (Tabela 1).

Resultados esperados

De entre os resultados esperados, destacam-se os seguintes:

- Técnicos nacionais capacitados em estudos de ictioplancton;
- Identificados e descritos os ovos e os primeiros estágios larvares dos principais grupos de peixes;
- Conhecidas as épocas e áreas de desova das principais espécies de interesse comercial;
- Delimitadas as áreas frequentadas pelos adultos das principais espécies;
- Avaliada a abundância e distribuição dos ictioplanctontes;
- Estimada a biomassa da população desovante das principais espécies de interesse comercial;
- Avaliadas as modificações espaço-temporais da composição e abundância dos principais recursos pesqueiros;
- Estimado o recrutamento larvar das principais espécies;
- Melhorados os conhecimentos sobre o desenvolvimento, o crescimento, a mortalidade, os hábitos alimentares e comportamento dos estágios larvares dos peixes, relacionados com alguns factores ambientais.
- Descrita a composição das associações ictioplanctónicas;
- Concebido e implementado um modelo IBM de dinâmica larvar geral, aplicável às principais espécies de interesse comercial.

Indicadores:

- Projecto elaborado validado;
- Projecto financiado;
- Técnicos capacitados;
- Estabelecidas parcerias entre instituições na execução do programa e os respectivos projectos;
- Realizadas campanhas de prospeção;
- Relatórios anuais elaborados;
- Elaborado um primeiro Catálogo de larvas de peixe de Cabo Verde;
- Publicados os principais resultados;
- Participação em congressos;

Beneficiários

O programa beneficiará os investigadores nacionais, a comunidade científica no geral, os operadores económicos nacionais, população cabo-verdiana, entre outros.

Enquadramento

Programa de investimento publico, co-financiado por parceiros internacionais.

Orçamento

O programa de investigação sobre o ictioplancton em Cabo Verde está orçamentado em vinte e um mil e quinhentos contos (28 500 contos) onde se prevê formações de curta duração, e ainda, atribuição de bolsa de estudos para formação de longa duração, a nível de licenciatura, mestrado e doutoramento (Tabela 2)

Tabela 2: Orçamento (valor em contos)

Anos		1	2	3	4	5	Valor
Fase I	Identificação das amostras						
	Missões técnicas	500	500				500
	Formação	500	1500				1500
	Elaboração do Catálogo preliminar			1000			1000
	Preparação e realização de campanhas						
	Viagens dos investigadores	500	500	500	500		2000
	Custo do navio	2400	2400	2400	2400		7200
	Subsídio de mar	150	150	150	150		450
	Materiais	600	600				600
	Relatórios	50	50	50	50		150
Sub total	4700	5700	3650	2650		16700	
Fase II	Viagens de investigadores			500	500	500	1500
	Bolsas de estudos		2200	2200	2200	2200	8800
	Publicações			500	500	500	1500
Sub total		2200	3200	3200	3200	11800	
Total	4700	7900	6850	5850	3200	28500	

Bibliografia consultada

Bravo de Laguna J. (1985) Plateaux insulaires et Zone Économiques Exclusive de la République du Cap-Vert. Rapport technique n°6, PNUD/FAO – Project CVI/82/003, Praia, Cap-Vert.

Bertelsen, E. 1951. The Cerotoid Fishes. Dona Report, 39:276p.

Fahay, M.P. 2007. Early Stages of Fishes in the Western North Atlantic Ocean (Davis Strait, Southern Greenland and Flemish Cap to Cape Hatteras). Acipenseriformes through syngnathiformes. Volume One.

Fahay, M.P. 1983. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. Guide to the Early Stages of Marine fishes

Occurring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. Northwest Atlantic Fisheries organization. Dartmouth, Canada. 423p.

Franco, B.C. and Mulbert, J.H. 2003. Distribuição e Composição do Ictioplâncton na quebra de plataforma do Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 25 (1):75-86.

Fritzsche, R.A. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larva and juvenile stages. Vol V (Chaetodontidae through Ophidiidae). Pag 63-160. Fish and Wildlife Service. U. S. department of the Interior.

Galuch, A.V.; Suiberto, M.R.; Nakatani, K.; Bialertzki, A. and Baumgartner

- G. 2003. Desenvolvimento inicial e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconomericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characidae) na planície alagável do alto do Rio Paraná, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Meringá, V. 25, nº 2, p.335-343.
- Koutrakis, E.T.; Kallianotis, A.A. and Tsikliras A.C. 2004. Temporal patterns of larval fish distribution and abundance in a coastal area of Northern Greece. Scientia Marina, 68(4):585-595.
- Mafalda Jr., P.; Sinque, C.; Mulbert, J.H.; Souza, C.S. 2004. Distribuição e Abundância do Ictioplankton na Costa Norte da Bahia, Brasil. Tropical Oceanography. Vol. 32, nº 1, p.69-88.
- Marques V., Peliz A., Lopes P., Moniz E., Morais A., Rosa T. L. & Almada E. (Eds.) (1997) *Campanha de Oceanografia e Avaliação de Pequenos Pelágicos na ZEE de Cabo Verde Julho 1997 - NI "Capricórnio"*. Relatório Científico e Técnico. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Série Cooperação nº 4, Lisboa.
- Martins de Freitas, D. and Muelbert, J. H. 2004. Ichthyoplankton Distribution and Abundance of Southeastern and southern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol nº 4: pp601-612, August.
- Medina A.D. 2007. Structure et Dynamique Spatio-Temporelle des Populations Démersales dans un Système D'archipel Océanique Tropical. Le cas de L'archipel du Cap-Vert (Océan Atlantique Est). Thèse du Programme de Doctorat Conjoint en Océanographie. Université du Québec à Rimouski. Canada. 290 pp.
- Menezes G.M., Tariche O., Pinho M.R., Fernandes A. & Duarte P. (2001) Cruzeiro de investigação de recursos demersais de profundidade de Cabo Verde: Resultados preliminares. Departamento de Oceanografia e Pescas dos Açores (DOP) da Univ. Dos Açores, Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas (INDP) Cabo Verde, Centro do IMAR da Univ. Dos Açores, Direcção Regional das Pescas (DRP) Açores.
- Olivar, M. P. and Fortuno, J.M. 1991. Guide to Ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela Current region). Scientia Marina, 55 (1). Instituto de Ciências del Mar. Barcelona. Spain. 392p.
- Pires, M.A.D. 2005. Identificação e descrição de larvas de Scombridae e Bothidae no canal de São Vicente. Rel. de estágio do curso de bacharelato em Biologia Marinha e Pesca, ISECMAR/INDP. 25p.
- Plano de Gestão dos Recursos da Pesca (PGRP). 2003. MAAP/GEP. Equipa de Coordenação para PANA II. C. P. 115. Praia
- Ramos, V. 2003. Report of training on larvae identification. Institute of Marine Biology. Kochi University. Japan.
- Ramos, V. 2004. Early Life History of Cavala preta, *Decapterus macaleus*, by the larval Net Sampling. In: Relatório final, Projecto de

- Cooperação Técnica na Área de Investigação Científica sobre Recursos Haliêuticos na zona Económica Exclusiva da Republica de Cabo Verde. Março 2004, entre OFCF (Overseas Fishery Cooperation Foundation, Japão) e MAAP (Ministerio do Ambiente, Agricultura e Pesca, Cabo Verde).
- Humboldt. Gayana (Concepc.) v.64 n.2.
- Sampey, A.; Meekan, M.G.; Carleton. J.H.; Mckinnon, A.D. and McCormick, M.I. 2004. Temporal Patherns in Distributions of tropical fish larve on the North-West Self of Australia. Marine and Freshwater Research. 55, 473-487.
- Ré, 1984. Ictioplancton da região central da costa Portuguesa e do Estuário do Tejo. Ecologia da postura e da fase planctónica de *Sardina Pilchardus* (Walbaum, 1992) e de *Engraulis Encrasicolus* (Linné, 1758). Faculdade de ciências da Universidade de Lisboa. Dissertação de Doutorado. 130p.
- Ré, P. 1999. Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica (Guia de identificação dos ovos e estados larvares planctónicos). Câmara Municipal de Cascais, Cascais, pp.163.
- Ré, P. 2001. Biologia Marinha. Faculdade de ciências da Universidade de Lisboa.
- Reiner, F. 2005. Peixes do Arquipélago de Cabo Verde. Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas. Mindelo. República de Cabo Verde.
- Richards, W.J. 2006. Early Stages of Atlantic Fishes. An Identification Guide for the Western Central North Atlantic. Volume I. Taylor & Francis Group.
- Rodríguez, L. and Castro, L. 2000. Estudos en ecologia de larvas de Mictofidos (Pises, Myctophidae): Uma proposta para nuevas lineas de investigación en la Corriente de