

# **ANALISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE PESCARIAS EXPERIMENTAIS DE POLVO COM ESPINHEL DE POTES EM REDONDA, MUNICÍPIO DE ICAPUÍ, ESTADO DO CEARÁ**

An economic-monetary analysis of experimental fisheries for octopus with pot longline in Redonda, Icapuí county, Ceará State

Bruno B. Batista<sup>1</sup>, Alessandra Cristina da Silva<sup>2</sup>, Helena Matthews-Cascon<sup>3</sup>, Reynaldo Amorim Marinho<sup>2</sup>, Raul M. Malvino Madrid<sup>4</sup>

## RESUMO

*A pesca do polvo, Octopus spp., tem apresentado notável desenvolvimento desde o início da década de 2000 como alternativa de compensação à sobrepesca de lagostas no Estado do Ceará, em função do potencial econômico representado por seu grande apelo gastronômico e elevado preço de comercialização. Este trabalho foi realizado com quatro embarcações veleiras em Redonda, Icapuí/CE com espinhel de potes. Dados de abundância e esforço de pesca serviram de base para a análise da viabilidade econômico-financeira e provável implantação de um sistema de pesca comercial do polvo no Ceará. Verificou-se a existência de correlação direta entre a produtividade da pescaria e a profundidade do local de captura. As embarcações que atuaram em zonas de maior profundidade foram as que mais se adequaram ao perfil exigido para o recebimento de um empréstimo bancário visando à implantação de uma pescaria de polvo com características comerciais na comunidade de Redonda.*

**Palavras-chaves:** polvo, Octopus spp., pescaria experimental, espinhel de potes, embarcação veleira, análise econômico-financeira.

## ABSTRACT

*The fishery for octopus, Octopus spp., has shown an outstanding development since the early 2000's as an alternative of compensation for spiny lobster overfishing in Ceará State, on account of its economic potential derived from the gastronomic appeal and high market price. This research work was conducted onboard four small-scale sailboats in Redonda, Icapuí county, with pot longline as fishing gear. Abundance and fishing effort data were analyzed. The study was conducted with four sailing vessels in Redonda, Icapuí/CE with pot longline. Abundance and fishing effort data were taken as the basis for economic-monetary risk analysis and likely establishment of a commercial fishing outfit in Ceará. A direct relationship was found to exist between yield and depth of the fishing ground. The boats that fished at deeper grounds proved to be the ones that showed the closes agreement with required profile to qualify for banking investment loans aiming at the establishment of a commercial fishery for octopus in the Redond fishing community*

**Keywords:** octopus, Octopus spp., experimental fishing, pot longline, sail craft, economic-monetary analysis.

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará. E-mail: brunob.batista@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará.

<sup>3</sup> Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará, Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará.

<sup>4</sup> Divisão de Oceanografia Pesqueira do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR/UFC).

## INTRODUÇÃO

No momento em que grande parcela dos estoques pesqueiros tradicionais encontra-se exauridos pela pesca ou por mudanças ambientais, o interesse nos cefalópodes tem apresentado uma tendência sempre crescente (Caddy & Rodhouse, 1998; Piato-wski *et al.*, 2001). Nos últimos 30 anos, a captura mundial de cefalópodes passou de 1 milhão de toneladas em 1970, para 4,2 milhões de toneladas em 2008, sendo Marrocos e Mauritània os principais produtores, e Japão e Espanha os principais consumidores de polvos e lulas (FAO, 2011).

Dentre os cefalópodes bentônicos o destaque é para o polvo, *Octopus spp.*, com produção de 40.569 t em 2010, sendo que no Brasil está alcançou a média de 2.124 t no período 2007-2009 (BRASIL, 2010). O interesse por esse recurso surgiu em 2002 como uma tentativa de criar uma fonte de renda alternativa para pescadores artesanais no litoral paulista (Sekendorff *et al.*, 1999). Os primeiros registros da presença do gênero *Octopus* ao largo da costa do Ceará datam da década de 1940 (Dias da Rocha, 1948) e o potencial para a sua exploração foi vislumbrado em meados dos anos 1960, quando as espécies eram capturadas como fauna acompanhante da pesca da lagosta, utilizando-se covos (Paiva *et al.*, 1971).

A pesca organizada de polvo no Ceará foi iniciada efetivamente somente a partir de 2005, utili-

zando-se potes de polietileno a bordo de uma embarcação motorizada operando ao largo do município de Itarema/CE (Braga *et al.*, 2007). Em 2006 a produção anual foi de 3,5 t, da qual 42,0% foram provenientes de Itarema e os 58,0% restantes oriundos dos municípios de Beberibe, Cascavel, Fortaleza, Acaraú, Camocim e Barroquinha (IBAMA, 2008).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a abundância relativa do estoque e realizar a análise econômico-financeira da captura com base em pescarias experimentais do polvo com espinhel de potes a bordo de embarcações veleiras na Praia de Redonda, Icapuí, Ceará, como uma alternativa para a diversificação da atividade pesqueira na costa nordestina.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta de Dados

A pesca experimental de polvo com espinhel de potes em embarcações à vela foi realizada na Praia de Redonda - Icapuí/CE no período de outubro de 2007 a setembro de 2008 (Figura 1). Durante o experimento as embarcações foram divididas em duplas, a primeira atuou no estrato de profundidade de 10 a 16 m (raso) e a segunda no estrato de 24 a 28 m (fundo).

O espinhel de potes foi à arte de pesca utilizada para a captura dos polvos, caracterizando-se pelo uso de potes de polietileno com as seguintes di-

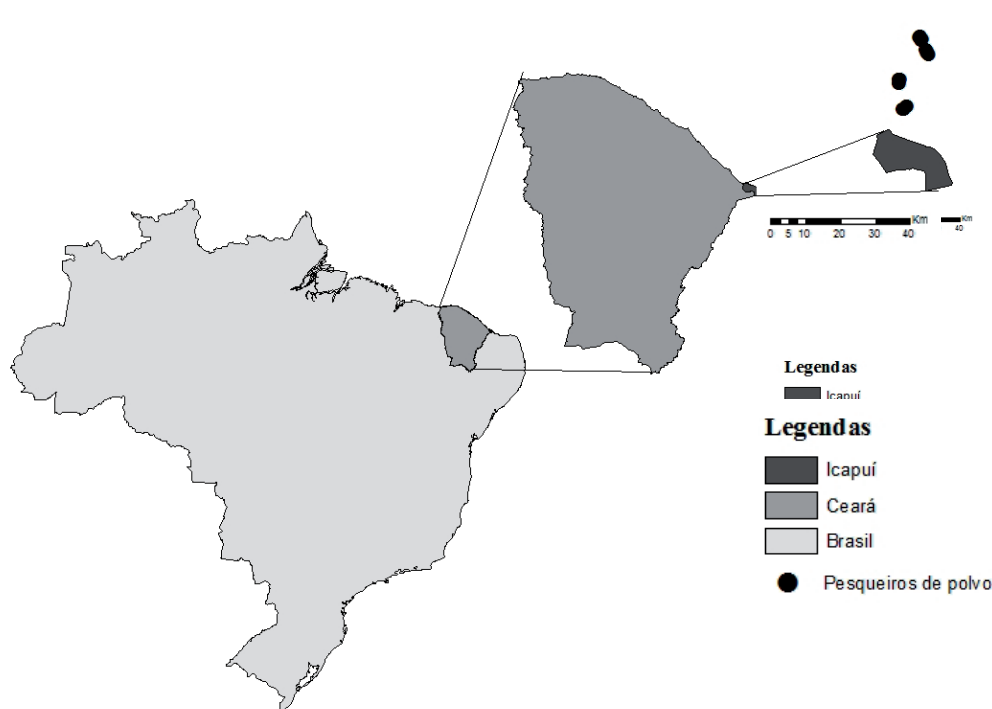


Figura 1 - Mapa de localização dos pesqueiros de polvo em frente a Redonda, Município de Icapuí, Estado do Ceará.

mensões: 11 cm de diâmetro na região anterior, 17 cm na porção posterior e 30 cm de comprimento (Figura 2). Foram utilizados 576 potes para a confecção dos 48 espinhéis, que foram distribuídos igualmente para cada um dos pescadores. Cada espinhel era composto de 12 potes (Figura 2).

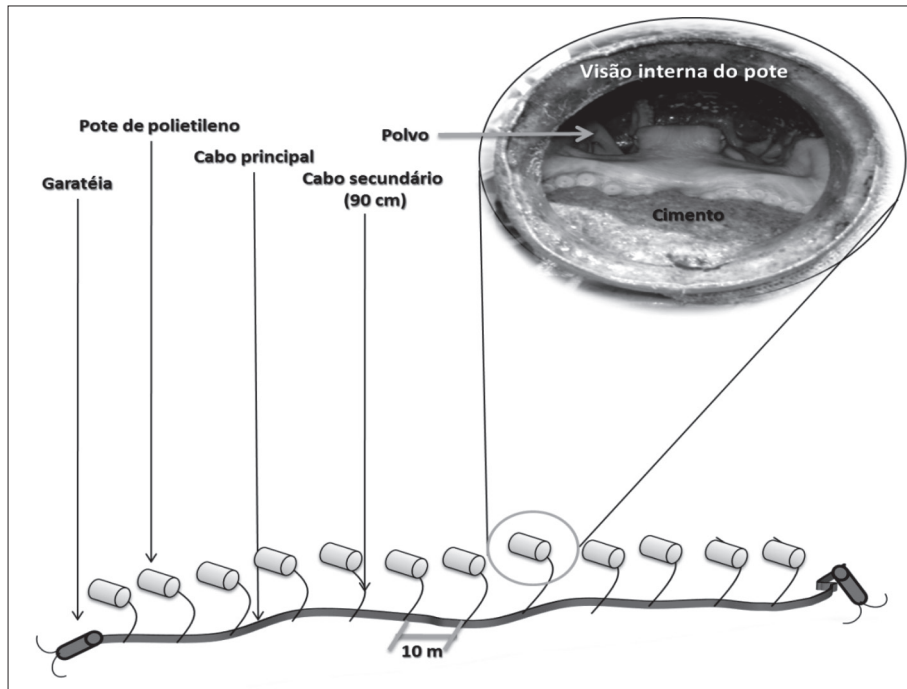


Figura 2 - Representação esquemática do espinhel de potes utilizado na pesca comercial de polvo em Redonda - Icapuí/CE.

### Abundância relativa

A análise dos dados de abundância relativa dos polvos foi realizada pela captura e o número de potes utilizados. Com os dados coletados foi obtida a captura por unidade de esforço (CPUE), expressa pela seguinte equação:

$$CPUE_i = \frac{\sum C_i}{\sum E_i}$$

onde, no mês  $i$ ,  $CPUE_i$  é a abundância relativa,  $C_i$  é a captura (kg) e  $E_i$  é o esforço de pesca (potes).

### Viabilidade econômica e financeira

Durante os desembarques foram realizadas entrevistas com os pescadores para apurar os custos fixos, depreciação, manutenção e reparação das embarcações e para saber do interesse dos pescadores na aquisição de novos equipamentos que viabilizassem a pesca comercial de polvo na região durante os seis meses do período de defeso da lagosta. Para isso foi utilizado como modelo o Programa Nacional

de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) para o financiamento da pesca comercial de polvo em Redonda.

Os pescadores artesanais que se dedicam à pesca com fins comerciais, explorando a atividade como autônomos, com meios de produção próprios ou em regime de parceria com outros pescadores igualmente artesanais se enquadram no PRONAF com as seguintes condições de financiamento: taxa de juros de 2% a.a; prazo total de financiamento de oito anos, incluído um ano de carência e limite de 100% de financiamento do investimento proposto.

A taxa de depreciação ( $D$ ) das embarcações e equipamentos foi calculada através da seguinte fórmula:

$$D = \frac{(Va - Vb)}{(Vu)}$$

onde, para um determinado item de insumo,  $Va$  é o valor de compra,  $Vb$  é valor de venda e  $Vu$ , sua vida útil.

A avaliação econômica foi realizada através da taxa interna de retorno (TIR), que é a taxa de juros que anula a

$VPL$  (Valor Presente Líquido), isto é,  $VPL = 0$ . Com a soma de todos os capitais na data inicial do projeto de investimento deve ser igual a zero, o cálculo do  $VPL$  foi determinado com base na seguinte equação:

$$VPL = 0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{R_j}{(1+k^*)^t} + \frac{Q}{(1+k^*)^n}$$

onde,  $I$  = investimento de capital na época zero;  $R_j$  = retornos após os impostos;  $Q$  = valor residual do projeto no final do prazo da análise;  $K^*$  = taxa interna de retorno desconhecida.

A avaliação financeira para a pesca comercial de polvo em Redonda baseou-se no comprometimento ( $Comp$ ) do lucro nas prestações do empréstimo. O comprometimento foi calculado através da seguinte fórmula:

$$Comp = \frac{(Vp)}{FLI}$$

onde,  $Vp$  = valor da prestação do empréstimo;

FLI = fluxo líquido incremental (lucro sem retirar o imposto de renda).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de novembro de 2007 a outubro de 2008 ocorreram 34 desembarques da pesca experimental de polvo, *Octopus sp.*, em Redonda, por embarcações veleiras utilizando o espinhel de potes, com produção total de 230 indivíduos e 183,2 kg.

Os valores da produção e do esforço de pesca durante a realização do experimento foram 65,0 kg de polvo e 1.108 potes, no estrato raso (10 - 16 m), e 118,2 kg de polvo e 1.164 potes no estrato fundo (24 - 28 m). Analisando a série histórica da produção e esforço de pesca, observou-se que os maiores valores dessas variáveis ocorreram no mês de novembro de

2007 e apresentaram tendência de decréscimo nos meses subsequentes em ambos os estratos (Figura 3).

A captura por unidade de esforço (CPUE), obtida nas embarcações que pescavam nos pesqueiros com profundidade acima de 24 m apresentou-se sempre superior àquela registrada por embarcações operando nos pesqueiros de menor profundidade (Figura 4). A maior abundância de polvo na região mais profunda se deve à existência de uma correlação direta entre o tamanho/peso dos indivíduos e a profundidade do habitat e/ou local de captura (Guerra, 1981). Segundo Boletzsky & Hanlon (1983) o uso de potes na pesca de polvos é conhecido também por não causar traumas aos animais, o que favorece a manutenção de sua boa qualidade para consumo e conseqüente valorização do produto.

Após o experimento foram realizadas entrevistas e ficou estabelecido que os pescadores atu-

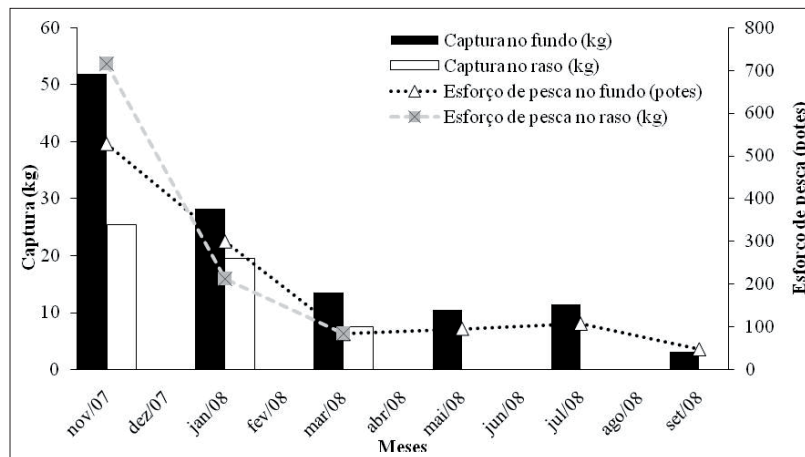


Figura 3 - Captura e esforço de pesca durante a pesca experimental de polvos com espinhel de potes a bordo de embarcações veleiras, em Redonda, Icapuí/CE.

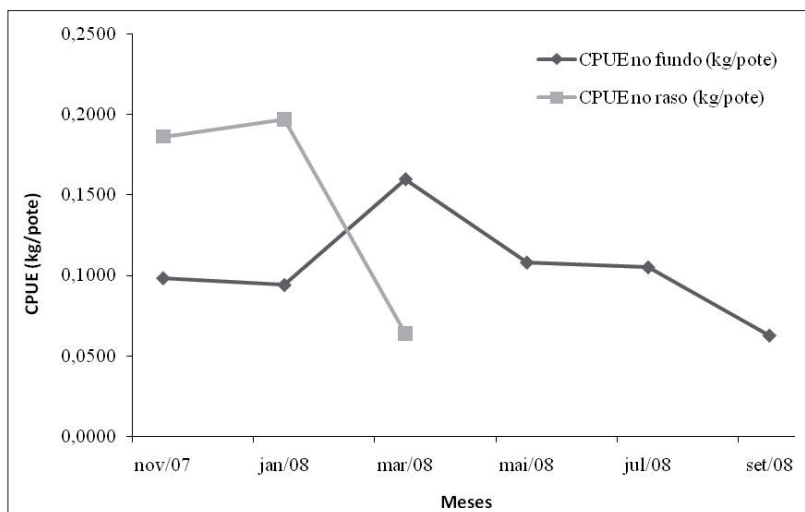


Figura 4 - Variação mensal da CPUE, considerando dois estratos de profundidade, no período de 2007 a 2008 da pesca comercial de polvo em Redonda, Icapuí/CE.

assem na profundidade acima de 24 m devido a maior abundância dos animais nessa região e foram sugeridas também algumas melhorias operacionais na pescaria a fim de aperfeiçoar a pesca de polvo com botes à vela. Dentre as considerações feitas pelos pescadores, a pesca de polvo seria realizada somente no período de defeso da lagosta, *Panulirus* sp., de dezembro a maio, período que será usado para a base da análise econômica e financeira da futura pesca comercial. Foram sugeridas também as seguintes melhorias: (a) aumento para 50 unidades do número de potes em cada espinhel; (b) realização de, no mínimo, duas pescarias por mês recolhendo e relançando os espinhéis; (c) aquisição de um motor de popa para a embarcação; (d) uso de bóias para a marcação superficial do espinhel visto que até então esse material ficava totalmente submerso. O motor de popa foi o equipamento em que todos os entrevis-

tados gostariam de adquirir para que pudesse ser utilizado na época em que os ventos diminuam interrompendo a pescaria. O material a ser financiado para a viabilização da expansão da pesca de polvo em Redonda encontra-se na Tabela I.

O cálculo da depreciação dos equipamentos e da embarcação foi realizado para saber o custo que o pescador terá por ano para repor o equipamento no final de sua vida útil (Tabela II).

Durante o período do financiamento também serão necessários reparos nas embarcações, reposição dos potes perdidos, manutenção do GPS e motor, cujos custos se encontram discriminados na Tabela III. Para a realização das viagens de pesca foram gerados custos com o rancho (alimentação), gelo para a conservação da captura e gasolina para o motor, que será acionado somente na época de baixa intensidade dos ventos na região (março e abril) e

Tabela I - Custos dos materiais adquiridos por meio do financiamento do PRONAF para a pesca comercial de polvo em Redonda - Icapuí/CE.

Descrição	Quant.	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Potes de polietileno	1.200	un.	2,50	3.000,00
Cabo de polietileno 8 mm	60	kg	12,00	720,00
Cabo de polipropileno 3,5 mm	10	kg	22,00	220,00
Bóia	24	un.	1,20	28,80
Saco de cimento	15	un.	25,00	375,00
Vara de ferro 3/8	40	un.	35,00	1.400,00
GPS	1	un.	800,00	800,00
Motor de 5 HP	1	un.	7.000,00	7.000,00
<b>Total</b>				<b>13.543,80</b>

Tabela II - Depreciação dos equipamentos e da embarcação utilizados na pesca comercial de polvo em Redonda - Icapuí/CE.

Itens de depreciação	Vida útil (ano)	Investimento (R\$)	Custo (R\$)
Casco	20	7.500,00	375,00
Outras inversões fixas <sup>1</sup>	10	1.500,00	150,00
Apetrecho de pesca	5	5.743,00	1.148,00
GPS	4	800,00	200,00
Motor	5	7.000,00	1.400,00
<b>Total</b>	-	<b>22.543,00</b>	<b>3.273,00</b>

Observação: <sup>1</sup> mastro, leme, pano da vela.

Tabela III - Depreciação dos equipamentos e da embarcação utilizados na pesca comercial de polvo em Redonda - Icapuí/CE.

Itens de depreciação	Taxa (%)	Investimento (R\$)	Custo (R\$)
Casco	5,0	7.500,00	375,00
Outras inversões fixas <sup>1</sup>	5,0	1.500,00	75,00
Apetrecho de pesca	5,0	5.743,00	287,00
GPS	4,0	800,00	32,00
Motor	5,0	7.000,00	350,00
<b>Total</b>	-	<b>22.543,00</b>	<b>1.119,00</b>

Observação: <sup>1</sup> mastro, leme, pano da vela.

nas operações de recolhimento dos espinhéis de potes (Tabela IV). Os custos da mão-de-obra empregada nessa pescaria foram calculados como 10% da receita de cada pescador da embarcação e do mestre (dono) da embarcação.

Tabela IV - Custos variáveis da pesca comercial de polvo em Redonda, Icapuí/CE.

Descrição <sup>1</sup>	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Combustível	130	L	2,50	325,00
Rancho	26	un.	10,00	260,00
Gelo	1.950	kg	0,08	156,00
Total				741,00

Observação: <sup>1</sup> = custos correspondentes a 26 viagens de pesca.

As viagens de pesca realizadas nas faixas de profundidade 24 - 28 m e 10 - 16 m apresentaram médias de produtividade do espinhel de potes de 12,5% e 7,5% na captura do polvo, respectivamente. Procedeu-se então a uma simulação de receita, custos e lucro variando de acordo com a produtividade nos 6 meses da temporada de pesca, estipulado-se o peso médio do polvo em 800 g e seu preço de venda em R\$ 6,50/kg (Tabela V), com o seguinte resultado: as embarcações que atuaram acima de 24 m de profundidade apresentaram um lucro maior do que aquelas que pescaram em regiões mais rasas e, por esse motivo, do ponto de vista econômico não

Tabela V - Simulação da produção, receita, custos e lucros relativos a uma temporada de pesca de 6 meses, considerando a produtividade do espinhel de potes na captura de polvos, em Redonda, Icapuí/CE.

Produtividade (% de potes com polvo)	Produção (kg)	Receita (R\$)	Custos (R\$)	Lucro (R\$)
5,0	520	3.380,00	2.874,00	505,78
7,5	780	5.070,00	3.381,22	1.688,78
10,0	1.040	6.760,00	3.888,22	2.871,78
12,5	1.300	8.450,00	4.395,22	4.054,78
15,0	1.560	10.140,00	4.902,22	5.237,78
17,5	1.820	11.830,00	5.409,22	6.420,78
20,0	2.080	13.520,00	5.916,22	7.603,78
22,5	2.340	15.210,00	6.423,22	8.796,78
25,0	2.600	16.900,00	6.930,22	9.969,78
27,5	2.860	18.590,00	7.437,22	11.152,78
30,0	3.120	20.280,00	7.944,22	12.335,78

representariam interesses de investimento para as instituições financeiras.

A avaliação financeira para a pesca comercial de polvo em Redonda baseou-se no comprometimento do lucro das prestações do empréstimo de acordo com o número de polvos capturados (Figura 5). Para que seja aprovado o financiamento algumas instituições financeiras não aceitam que o comprometimento seja inferior a 50%, condição à qual se qualificam princi-

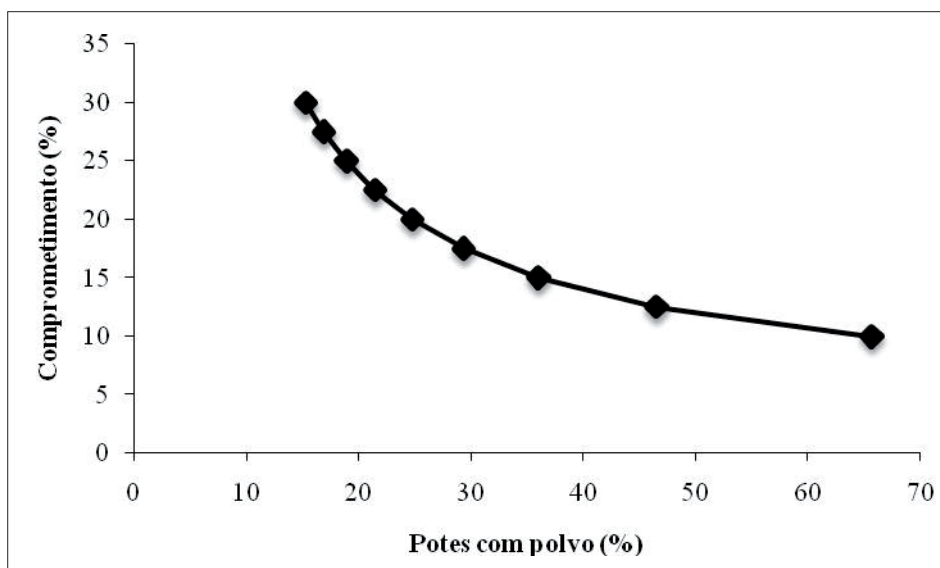


Figura 5 - Curva de comprometimento dos lucros em relação à captura da pesca comercial de polvos por embarcações à vela de Redonda - Icapuí/CE.

palmente os pescadores que atuam nas zonas de pesca mais profundas, de onde podem obter maiores rendimentos de produção física e econômica.

Na avaliação econômica, a taxa interna de retorno (TIR) é um parâmetro de caráter financeiro estimado a partir da taxa de desconto, que iguala os valores atuais dos fluxos de caixa ao preço ou ao custo do investimento (Figura 6). Considerando que o cálculo da taxa efetiva de juros de um fluxo de caixa (no presente projeto foi considerando um horizonte de 20 anos) não pode ser feito de forma direta, verifica-se então que a única possibilidade é aplicar um método numérico de tentativa e erro de forma a obter aproximações sucessivas, testando diferentes taxas de juros até conseguir que o valor presente líquido seja igual a zero.

No cálculo da TIR dos projetos rurais para pequenos e miniprodutores (pescadores artesanais) é considerada uma taxa de atratividade de 3%, que seria mais adequada para esses projetos segundo entendimento da área de análise do banco. Deve-se lembrar que a Caderneta de Poupança remunera 6% ao ano.

Observou-se que a atividade a ser financiada apresentou-se superavitária nas capturas com produtividade acima de 12% apresentando viabilidade financeira para o investimento proposto, com comprometimento de até 50% da capacidade de pagamento, considerando um prazo total de reembolso do crédito de oito anos e um ano de carência.

Antes do experimento não foi realizado estudo de prospecção do molusco no local, então se

aceitou o risco do projeto fracassar. Apesar disso, foi conseguida uma boa produtividade na região com maior profundidade, mas para aperfeiçoar a pesca seriam necessários alguns investimentos nas embarcações e que somente nas embarcações que pescavam em 24 a 28 m conseguiram realizar um financiamento junto ao PRONAF. A pesca de polvo não pode ser considerada uma alternativa para a redução do esforço de pesca exercido sobre as lagosta no Ceará, pois ainda depende da realização de estudos mais aprofundados sobre sua dinâmica populacional e inferência sobre o nível de exploração a que seus estoques devem ser submetidos.

## CONCLUSÃO

A pesca de polvos em embarcações a vela utilizando espinhel de potes mostrou-se uma boa alternativa para complementação da renda dos pescadores, principalmente no período do defeso da lagosta. Na região de Icapuí, a CPUE dos barcos que operavam em profundidades maiores apresentaram uma maior produtividade o que justificaria um financiamento pelo PRONAF.

**Agradecimentos** - Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto, ao Ministério de Aquicultura e Pesca do Brasil, e à Associação de Pescadores Monsenhor Diomedes da Praia de Redonda, Icapuí/CE, pelo apoio logístico para a realização deste trabalho.

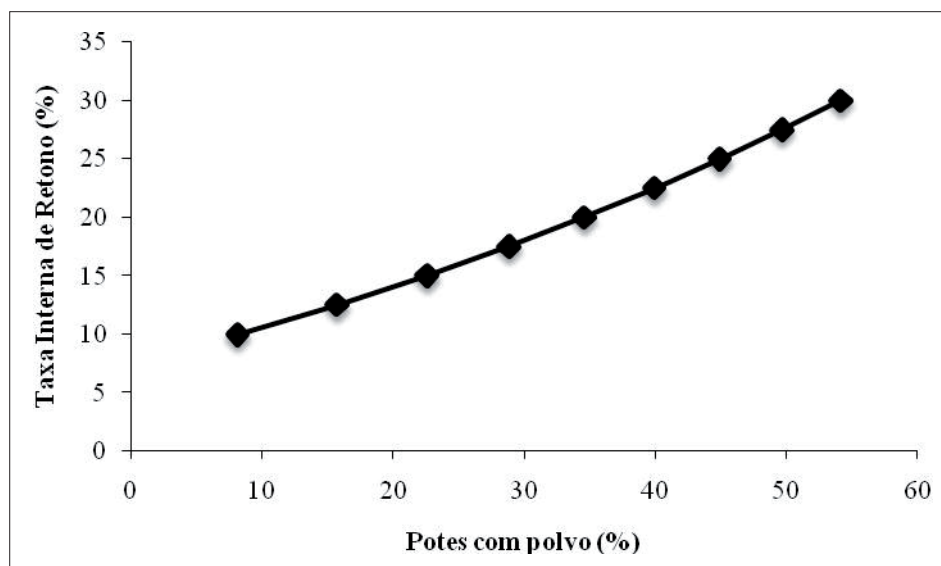


Figura 6 - Taxa interna de retorno segundo a produtividade de captura e preço da primeira venda do polvo da pesca comercial de polvos por embarcações à vela de Redonda - Icapuí/CE.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boletzky, S.V. & Hanlon, R.T. A review of the laboratory maintenance, rearing and culture of cephalopod molluscs. *Mem. Nat. Mus., Victoria*, v.44, p.47-187, 1983.

Braga, M.S.C; Marinho, R.A.; Batista, B.B. & Rocha, E.P. Histórico e descrição da pesca do polvo, *Octopus* c.f. *vulgaris*, com potes, no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.40, n.2, p.5-13, 2007.

BRASIL. *Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Brasil 2008 – 2009*. IBAMA, Brasília, 2010.

Caddy, J.F. & Rodhouse, P.G. Cephalopod and groundfish landings: evidence for ecological change in global fisheries? *Rev. Fish Biol. Fish.*, v.8, p.431-444, 1998.

Dias da Rocha, F. Subsídio para o estudo da fauna cearense. *Rev. Inst. Ceará*, Fortaleza, v.62, p.101-138, 1948.

FAO. FishStat Plus - Universal software for fishery statistical time series. Roma, Itália. 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>

Guerra, A. Spatial distribution pattern of *Octopus vulgaris*. *J. Zool. Soc.*, London, v.195, p.133-136, 1981.

IBAMA. *Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil*. CEPENE, 375 p., Tamarandará, 2008.

Jereb, P.; Roper, C.F.E. & Vecchione, M. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species known to date. Volume 1. Chambered nautilus and sepioids. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*, Rome, 2006.

Paiva, M.P.; Bezerra, R.C.F. & Fonteles-Filho, A.A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.11, n.1, p.1-43, 1971.

Piatowski, U.; Pierce, G.J. & Cunha, M.M. Impact of cephalopods in food chain and their interaction with the environment and fisheries: an overview. *Fish. Res.*, n.52, p.5-10, 2001.

Seckendorff, R.W.; Tomás, A.R.G.; Gelli, V.C.; Pereira, R.T.L. & Petrere Jr., M. *Octopus x mussels*: an increasing supplemental income on mitiliculture, in *XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, Recife, 1999.