



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

Avaliação do estoque da Lagosta Vermelha e Recomendações de Gestão

Relatório Técnico Nº 5 – Agosto 2018

Baseado na análise dos dados de exportação fornecidos pelo SINDFRIO

1. Introdução

Em dezembro de 2017, CeDePesca recebeu pelo quinto ano os dados de exportação classificados por peso das empresas filiadas ao SINDFRIO, para digitalizar e sistematizar como uma contribuição ao conhecimento do estado dos estoques pesqueiros. O objetivo principal é ter à disposição de pesquisadores uma base de dados representativa das populações de lagosta exploradas no Brasil. O objetivo secundário é oferecer uma avaliação baseada nesses dados.

Para a análise, algumas dificuldades foram abordadas da seguinte forma:

- a) Muitos dos dados até o ano 2012 não diferenciam a lagosta vermelha (*Panulirus argus*) da verde (*Panulirus laevicauda*). Foi utilizada a informação diferenciada disponível para construir uma matriz e separar a produção nos anos que não se dispõe dessa informação. Foi observado que na média, a lagosta vermelha representa 82% e a lagosta verde 18% da produção em peso.
- b) Para a projeção dos dados observados da produção total, foram utilizados nos anos anteriores dados de importação da NOAA e, no ano 2015 foram utilizados os dados de exportação disponíveis no website Aliceweb, e multiplicados ainda por um fator de 10% para tomar em conta o consumo no mercado doméstico. No ano 2016 foram utilizados inicialmente os dados de produção das plantas de beneficiamento porque as empresas mantiveram posições de estoque até o momento do fechamento da análise e os dados de exportação não refletiam a produção total como em anos anteriores. Posteriormente, essa informação foi ajustada com os dados de exportação de junho-2016 a maio-2017 completos na Aliceweb. Para o ano 2017, já foram utilizados os dados de exportação disponíveis até março de 2018 no website Aliceweb.
- c) Desde o ano 2016 foi mudado também o critério para considerar as exportações/importações anuais, utilizando agora os dados de junho de um ano a maio do ano seguinte como representativos da temporada de pesca de junho a novembro do primeiro ano.
- d) A transformação e a distribuição das classes comerciais de lagosta inteira nas classes comerciais de cauda, que não são coincidentes, foi resolvida por meio de uma interpolação linearmente proporcional devido ao desconhecimento do desvio-padrão de uma distribuição normal.
- e) A transformação de comprimentos em idades foi baseada em equações determinadas por pesquisadores brasileiros que estão citados na Bibliografia. Também nesse caso foi feita uma distribuição linearmente proporcional para faixas de comprimentos que compreendiam mais de uma idade.
- f) Dada a impossibilidade de efetuar o retro cálculo, o recrutamento para o ano 2016 foi estimado como a média entre os anos 2013 e 2014, e a abundância da idade 2 para o ano 2016 como a média entre os anos 2013 e 2015. Essas estimativas serão validadas com os dados do ano seguinte.
- g) A mortalidade natural foi mantida em 0,313 para alinhar a avaliação com as pesquisas prévias no Brasil.
- h) A mortalidade por pesca para a idade 2, não suficientemente representada nas exportações, foi novamente estimada tomando em conta a maior experiência com a pescaria e comentários verbais do professor Aduino Fonteles. (in-memoriam).



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

2. Determinação da estrutura de idades das exportações

A base de dados, proveniente de 7 empresas, é a seguinte:

Equivalente cauda em caixas de 40 lb														
Classe	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2	-	2	-	-	0	13	52	61	29	1	2	-	3	0
3	-	198	42	19	72	75	151	239	118	108	8	20	106	8
4	102	759	722	200	7.033	3.046	1.737	3.898	1.678	4.886	4.426	3.696	5.934	4.447
5	119	616	755	257	8.475	6.300	5.524	9.488	5.534	8.569	5.549	4.918	6.670	4.391
6	88	888	764	442	6.348	6.148	4.955	8.556	4.362	7.293	6.165	4.975	6.311	4.069
7	101	904	846	572	5.285	5.175	5.528	8.014	2.920	5.376	6.088	5.016	5.049	3.720
8	111	744	608	402	3.963	3.610	6.608	9.797	2.855	4.005	5.477	4.773	4.215	3.605
9	123	989	956	376	4.918	2.852	7.228	11.082	3.664	3.701	4.155	4.172	2.904	2.822
10/12	265	2.358	2.218	705	15.770	4.703	16.064	24.538	3.442	3.556	9.774	10.365	6.542	7.603
12/14	123	1.267	1.268	267	50.642	2.279	4.928	10.006	1.425	2.107	2.595	3.860	1.954	2.888
14/16	90	714	690	177	2.649	1.038	2.724	6.289	679	1.045	2.051	2.890	1.610	1.765
16/20	83	504	445	120	1.167	427	1.245	2.594	359	649	2.135	2.910	3.024	1.952
20/UP	65	251	161	45	25	5	178	110	50	67	11	1	110	98
TOTAL	1.270	10.194	9.475	3.582	106.347	35.671	56.920	94.671	27.115	41.362	48.436	47.597	44.431	37.369
Total em kg	23.091	185.345	172.273	65.127	1.933.574	648.566	1.034.916	1.721.292	492.994	752.039	880.654	865.395	807.844	679.432

Tabela 1: Base de dados fornecida pelas empresas do SINDFRIO

Essa tabela apresenta a quantidade de lagostas exportadas em cada classe comercial, onde o peso total por classe foi dividido pelo peso médio dessa classe.

Para transformar essas quantidades por classe comercial em quantidades por idade, primeiro se transformou o peso médio das caudas em comprimento médio total, por meio da equação:

$$CT = EXP(3,4556 + 0,386 * LN(Pc))^{1}$$

Onde,

CT: comprimento total, e

Pc: Peso da cauda

Em seguida, o comprimento médio foi transformado em idade média usando a equação:

$$T = -4,31 * LN(1 - (\frac{CT}{430}))^{2}$$

Onde,

T: idade, e

CT: comprimento total

Posteriormente, se redistribuiu a quantidade proporcionalmente entre as idades de 1 a 8+ anos. Por exemplo, se uma faixa de comprimento correspondia as idades de 2,56 a 3,12 anos, se distribuía proporcionalmente de 2,56 até 2,99 em idade 2, e de 3 a 3,12 em idade 3.

¹ Sobreira Rocha, C. e Fontenele Sampaio, A. Relações biométricas das lagostas espinhosas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) do nordeste do Brasil. A fórmula original da média para machos e fêmeas é: $LN(Pc) = -8,95 + 2,59 * LN(CT)$

² Ivo, C.T e Pereira J.A. Sinopse das principais observações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo. A fórmula original é: $Lt = 430 * (1 - EXP(-0,232 t))$.



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

Dessa forma, com os dados da produção total, se obteve a tabela seguinte:

Idade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	4.466.897	3.815.468	3.527.326	5.258.933	2.413.263	5.475.748	5.082.414	4.438.342	4.246.860	5.440.843	4.261.009	3.872.154	3.702.463	3.718.788
3	4.466.897	3.815.468	3.527.326	5.258.933	2.413.263	5.475.748	5.082.414	4.438.342	4.246.860	5.440.843	4.261.009	3.872.154	3.702.463	3.718.788
4	1.593.645	1.524.802	1.423.911	1.244.074	952.967	753.054	1.979.192	1.679.592	550.364	478.012	1.066.140	1.193.934	681.132	1.081.955
5	710.455	765.396	758.003	447.473	2.614.539	334.721	566.175	646.767	209.701	261.572	274.496	428.215	198.321	387.034
6	373.837	306.600	290.828	206.338	101.070	104.348	212.557	270.275	69.690	91.804	157.761	233.387	135.506	179.166
7	313.822	188.201	157.972	117.598	34.681	33.507	78.769	87.985	29.431	44.186	113.821	163.593	155.654	138.084
8+	125.165	51.972	33.096	25.427	484	256	7.022	2.416	2.577	2.873	391	49	3.676	4.486
TOTAL ED3-8+	7.583.822	6.652.439	6.191.136	7.299.843	6.117.003	6.701.634	7.926.128	7.125.379	5.108.624	6.319.290	5.873.618	5.891.332	4.876.752	5.509.515

Tabela 2: Produção por idade nos anos de 2004 a 2017.

3. Análise sequencial para reconstruir a população total entre 2004 e 2017

De acordo com o modelo de análise proposto por Aubone³, baseado na equação de Baranov, o procedimento é o seguinte:

a) Cálculo do número de lagostas no último período avaliado (2017)

Primeiramente se introduz um vetor inicial de mortalidades por pesca por idade ($F_{i,tm}$), que junto a uma estimativa da mortalidade natural conformam os parâmetros do modelo a serem ajustados posteriormente. Para construir esse vetor inicial foi assumida uma estrutura populacional em 2017 semelhante à da 2015. Com a queda da mortalidade por pesca do ano 2016 foi estimado que o erro dessa assunção é conservativo.

Para definir a mortalidade natural, segundo Ivo⁴, foi considerado um valor $M=0,313$ constante para todas as idades.

O número de lagostas para cada idade no ano 2017 pode ser calculado:

$$N_{i,tm} = C_{i,tm} \frac{(F_{i,tm} + M)}{F_{i,tm} \cdot (1 - e^{(-F_{i,tm}-M)})}$$

b) Determinação das mortalidades por pesca por ano e idade do período de 2004 a 2017

Com a estimativa do número de lagostas no ano 2017 e com os dados das exportações de 2004 a 2017, podemos estimar a mortalidade por pesca para todo o período, assumindo que a partir da idade 3 até a idade 8 toda lagosta que se captura é exportada. Isso introduz um erro aproximadamente igual para todo o procedimento, validando os valores relativos.

Para fazer essa estimativa usamos a ferramenta Solver do Excel e a equação:

$$C_{i,t} = \frac{F_{i,t}}{(F_{i,t} + M)} (e^{(F_{i,t}+M)} - 1) N_{i+1,t+1}$$

c) Determinação do número de lagostas por idade por ano do período de 2004 a 2017

³ Aubone, A. Modelos discretos de dinâmica de poblaciones de peces explotadas. En Serie de Lecturas en Biomatemática; 305p, 1ra Ed., Noviembre 2010.

⁴ Ivo, C.T.C., 1996. *Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas Panulirus argus e Panulirus laeviscauda (Laterille) (Crustacea; Palinuridae), capturados ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os Estados do Amapá e Espírito Santo*. Tese de Doutorado apresentado ao programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, 279 p., São Carlos.



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

Com as mortalidades por pesca já obtidas, e com a equação de dinâmica de populações, retrocalculamos para as idades 3 a 7:

$$N_{i,t} = N_{i+1,t+1} \cdot e^{(F_{i,t+M})}$$

Como a idade 2 aparece insuficientemente representada nas exportações, assumimos dados de captura iguais aos da idade 3, e calculamos usando a equação precedente.

Para a idade 1 assumimos que não é capturado nenhum exemplar, atuando apenas a mortalidade natural, e calculamos:

$$N_{1,t} = N_{2,t+1} \cdot e^M$$

Para as idades 8 e maiores (que chamamos de 8+) assumimos que serão somadas todas as lagostas de idade maior do que 7, e o número de lagostas pode ser determinado pela fórmula:

$$N_{8+,t} = (C_{8+,t-1} \cdot C_{7,t-1}) \cdot e^{(-F_{8,t-1}-M)} \cdot \frac{(F_{8,t-1} + M)}{F_{8,t-1} \cdot (1 - e^{(-F_{8,t-1}-M)})}$$

d) Resultados da Análise Sequencial

Número de lagostas vermelhas por idade e por ano (em milhares)

Idade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	28.586.753	22.704.408	19.577.160	24.472.746	26.420.117	22.140.748	20.981.637	25.263.759	24.093.808	20.670.544	20.133.244	19.473.484	20.092.424	19.803.364
2	16.112.784	20.904.061	16.602.596	14.315.796	17.895.694	19.319.708	16.190.420	15.342.820	18.474.121	17.618.595	15.115.333	14.722.433	14.239.983	14.692.583
3	9.814.128	8.015.996	12.056.611	9.158.490	6.052.520	11.040.031	9.511.637	7.560.717	7.478.996	9.921.201	8.302.274	7.460.940	7.498.811	7.288.795
4	3.973.704	3.443.373	2.676.861	5.844.149	2.336.439	2.402.735	3.507.976	2.728.937	1.852.116	1.945.838	2.734.807	2.522.637	2.232.459	2.396.382
5	1.680.720	1.569.894	1.242.711	773.159	3.221.756	909.983	1.123.042	922.836	607.385	890.698	1.019.300	1.105.611	847.919	1.058.859
6	777.904	634.177	509.549	281.969	194.456	245.401	384.367	349.458	144.635	267.876	430.924	513.830	449.270	452.514
7	419.133	256.881	207.935	131.391	37.651	58.065	92.093	104.541	36.011	47.614	118.704	182.634	180.674	214.392
8+	167.118	70.821	43.197	27.006	524	370	7.923	2.741	3.187	3.098	408	55	4.266	7.985
Total 3-8	61.532.244	57.599.611	52.916.619	55.004.707	56.159.157	56.117.041	51.799.095	52.275.808	52.690.260	51.365.462	47.854.994	45.981.624	45.545.806	45.914.875

Tabela 3: Estrutura etária da população de lagosta vermelha nos anos de 2004 a 2017. Fundo azul, as estimativas de borda. Fundo laranja, estimativa baseada em médias. Fundo bege, análise sequencial.

Entre os anos de 2004 a 2017, a população de lagostas entre as idades 3 e 8+ teria oscilado entre 45 e 62 milhões de indivíduos. Um detalhe importante é que os recrutamentos não têm variado muito ao longo deste período.

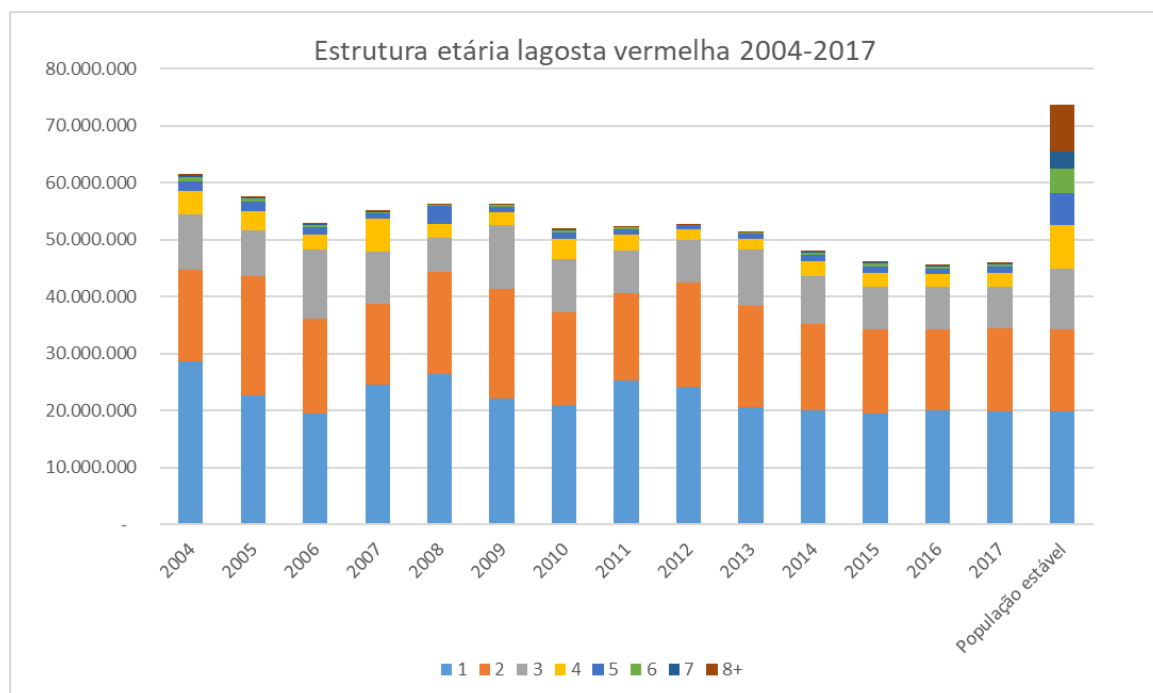


Figura 1: Composição da população de lagosta vermelha por idade, no período de 2004 a 2017.

Obs: Observa-se os recrutamentos (colunas azuis) e a comparação com uma população estável.

Mortalidades por pesca por idade e média entre as idades 3 a 6 (F_{3-6}) por ano

Mortalidade por pesca F														
Idade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
3	0,734	0,784	0,411	1,053	0,611	0,833	0,936	1,094	1,033	0,976	0,878	0,894	0,828	0,870
4	0,616	0,706	0,929	0,283	0,630	0,448	1,022	1,190	0,419	0,334	0,593	0,777	0,433	0,726
5	0,662	0,812	1,170	1,067	2,262	0,549	0,854	1,540	0,506	0,413	0,372	0,588	0,315	0,544
6	0,795	0,802	1,042	1,700	0,896	0,667	0,989	1,960	0,798	0,501	0,545	0,732	0,427	0,605
$F(3-6)$	0,701	0,768	0,572	0,785	1,070	0,749	0,952	1,178	0,885	0,831	0,763	0,832	0,692	0,798

Tabela 4: Mortalidade por pesca para as idades 3-6 e sua média ponderada

Como produto da virada das compras de cauda para lagosta viva em 2016, representando um 25-30% da produção total, as mortalidades por pesca apresentaram uma queda significativa nesse ano, até quase o ponto limite ($F_{lim}=2*M=0,626$), mas ainda precisava cair mais, até um nível semelhante à mortalidade natural $M=0,313$. Embora, no ano 2017 voltou a subir. Pode-se destacar a redução no ano 2009, quando a temporada do defeso foi aumentada, com um incremento muito significativo nos anos seguintes, seguido de uma redução nos últimos quatro anos ainda insuficiente para alcançar níveis sustentáveis.

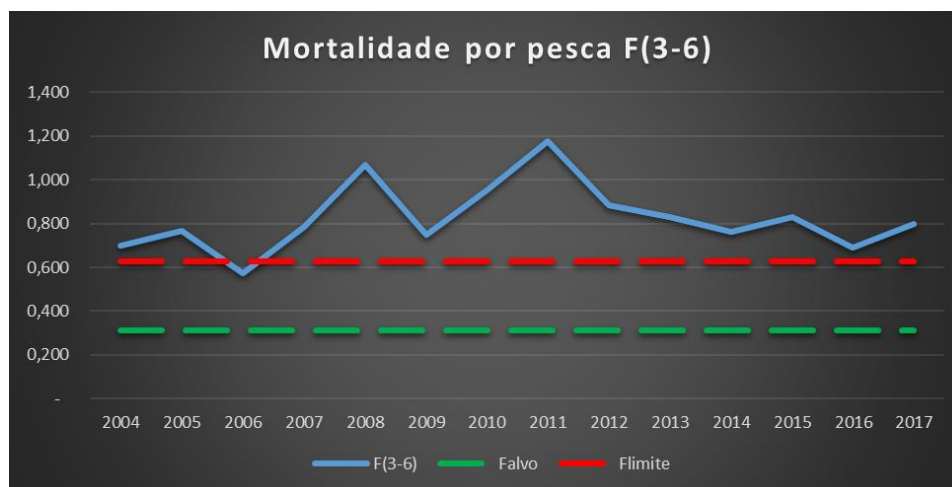


Figura 2: Evolução da Mortalidade por Pesca Ponderada para as idades 3 a 6. A linha verde representa a Mortalidade Natural. A linha vermelha o dobro da Mortalidade Natural.

e) Estimativa da população sem pesca

Entende-se por “população sem pesca” aquela que seria alcançada caso a pesca hipoteticamente fosse suspensa de forma indefinida. Se partirmos da estimativa populacional do último ano, assumindo que o recrutamento será constante e igual a média do período de 2013 a 2016, podemos avaliar até que nível aumentaria a população atuando apenas a mortalidade natural. Se concordarmos que os recrutamentos do último período têm sido relativamente baixos, essa projeção será conservadora, sendo o resultado:

Idade	População sem pesca
1	19.803.364
2	14.481.208
3	10.589.382
4	7.743.485
5	5.662.423
6	4.140.646
7	3.027.847
8	8.238.483
Total	73.686.837

Tabela 5: Estrutura da população estável potencial da lagosta vermelha



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

Essa tabela é muito importante para definir os pontos de referência biológicos da pescaria (ver Cap. 4). Na Figura 1 é possível comparar a estrutura populacional atual com a estrutura populacional de longo prazo sem pesca.

4. Estimativa de biomassa

Multiplicando o peso médio de cada idade pelo número de lagostas estimadas para cada idade, é possível calcular a biomassa anual entre 2004 e 2017, tendo em conta que a incerteza é maior para o último ano da série.

Tabela 6: Biomassa Total de lagosta vermelha, em toneladas, dos anos de 2004 a 2017.

Biomassas (ton)														
Idade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	4.485	3.562	3.072	3.840	4.145	3.474	3.292	3.964	3.780	3.243	3.159	3.055	3.153	3.107
2	5.756	7.468	5.931	5.114	6.393	6.902	5.784	5.481	6.600	6.294	5.400	5.260	5.087	5.249
3	5.512	4.502	6.772	5.144	3.399	6.201	5.342	4.247	4.201	5.572	4.663	4.190	4.212	4.094
4	3.465	3.003	2.334	5.096	2.037	2.095	3.059	2.380	1.615	1.697	2.385	2.200	1.947	2.090
5	1.899	1.774	1.404	874	3.640	1.028	1.269	1.043	686	1.006	1.152	1.249	958	1.196
6	1.057	862	692	383	264	333	522	475	197	364	586	698	611	615
7	664	407	329	208	60	92	146	166	57	75	188	289	286	340
8	303	129	78	49	1	1	14	5	6	6	1	0	8	14
Total	23.142	21.706	20.613	20.708	19.941	20.126	19.429	17.760	17.142	18.258	17.533	16.942	16.261	16.705

Tabela 6: Biomassa total de lagosta vermelha, em toneladas, dos anos de 2004 a 2017.

Da mesma forma, usando a tabela do Capítulo 3.e), foi calculada a biomassa potencial a longo prazo no caso a pescaria fechasse definitivamente. Pôde-se observar que essa biomassa atingiria em torno de 73 mil toneladas, atualmente em torno de 16.7 mil toneladas em 2017.

Como referência é importante saber qual seria a biomassa reprodutiva sem pesca e qual é a atual. De acordo com Fonteles-Filho (2000), o comprimento médio de maturidade sexual é de 201 mm, correspondente a uma idade de 2,65 anos. De acordo com Ivo (1996), o comprimento mínimo de fêmeas com ovas é 47 mm, correspondente a uma idade de 1,82 anos. Com esses dados de valor médio e desvio, e assumindo uma distribuição normal para a idade de primeira maturidade sexual, foi construída a seguinte tabela.

Idade	Maturidade 0/1
1	0.05
2	0.39
3	0.83
4	0.99
5	1.00
6	1.00
7	1.00
8+	1.00

Tabela 7: Maturidade sexual



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

Então, multiplicando o número de lagostas de cada idade pela proporção de exemplares sexualmente maduros e pelo peso médio da idade e somando-se estes valores, obtemos a Biomassa Reprodutiva para cada ano:

Biomassas reprodutivas (ton)																
Idade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Longo prazo	Sem pesca
1	224	178	154	192	207	174	165	198	189	162	158	153	158	155	155	155
2	2.245	2.913	2.313	1.995	2.493	2.692	2.256	2.138	2.574	2.455	2.106	2.051	1.984	2.047	2.018	2.018
3	4.575	3.737	5.620	4.269	2.822	5.147	4.434	3.525	3.487	4.625	3.870	3.478	3.496	3.398	3.480	4.937
4	3.430	2.972	2.311	5.045	2.017	2.074	3.028	2.356	1.599	1.680	2.361	2.178	1.927	2.069	1.974	6.685
5	1.899	1.774	1.404	874	3.640	1.028	1.269	1.043	686	1.006	1.152	1.249	958	1.196	914	6.398
6	1.057	862	692	383	264	333	522	475	197	364	586	698	611	615	466	5.627
7	664	407	329	208	60	92	146	166	57	75	188	289	286	340	217	4.796
8	303	129	78	49	1	1	14	5	6	6	1	0	8	14	50	14.953
BR	14.398	12.971	12.903	13.015	11.504	11.541	11.834	9.904	8.794	10.373	10.421	10.097	9.427	9.834	9.274	45.568
% Bro	32	28	28	29	25	25	26	22	19	23	23	22	21	22	20	100

Tabela 8: Biomassa Reprodutiva da lagosta vermelha, em toneladas, dos anos de 2004 a 2017, Biomassa Reprodutiva de longo prazo sob as condições atuais de mortalidade por pesca e da estrutura etária, Biomassa Reprodutiva potencial sem pesca assumindo constante o recrutamento dos últimos anos.

A biomassa reprodutiva estimada em 2017 corresponde a 22% da “população sem pesca”. Considerando que a biomassa reprodutiva deve oscilar em torno de 40% da biomassa reprodutiva “sem pesca”, conforme preconizado internacionalmente, o nível atual está oscilando em torno do ponto de referência limite do 20%. Comparando ao ano de 2016 pode-se observar que houve um pequeno aumento, passando de 21 para 22%, mas uma projeção com os níveis atuais de mortalidade por pesca demonstra que a biomassa reprodutiva do estoque poderia reduzir para 20% da biomassa reprodutiva “sem pesca”, por isso é necessário estabelecer um plano de recuperação do estoque. A figura a seguir permite observar claramente a situação:

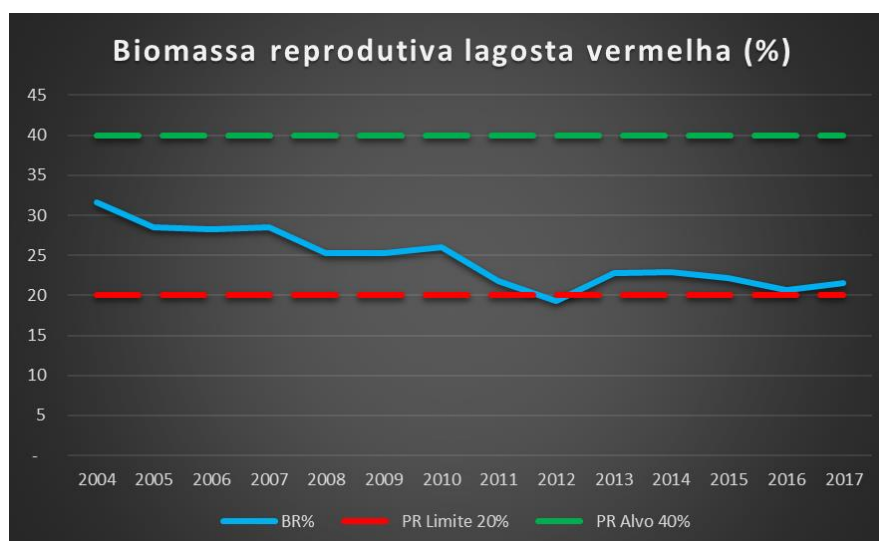


Figura 3: Percentagem (%) da Biomassa Reprodutiva do estoque de lagosta vermelha com relação a biomassa reprodutiva sem pesca (linha contínua) e limites de referência limite (linha tracejada vermelha) e alvo (linha tracejada verde).

Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

O nível da biomassa reprodutiva atual oscila nos últimos 7 anos em torno do ponto de referência limite (20%), e com a mortalidade por pesca atual é impossível atingir o 40% desejável.

Utilizando os cálculos da abundância para a idade 1, estimada com dados observados até o ano 2013, e as biomassas reprodutivas calculadas para o ano 2011, foi possível modelar de acordo com a equação de Ricker uma relação estoque-recrutamento provisória, assumindo que o recrutamento acontece dois anos depois do processo reprodutivo, dado pela fórmula:

$$R = 2570.978 * BR * e^{-0.000022 * BR}$$

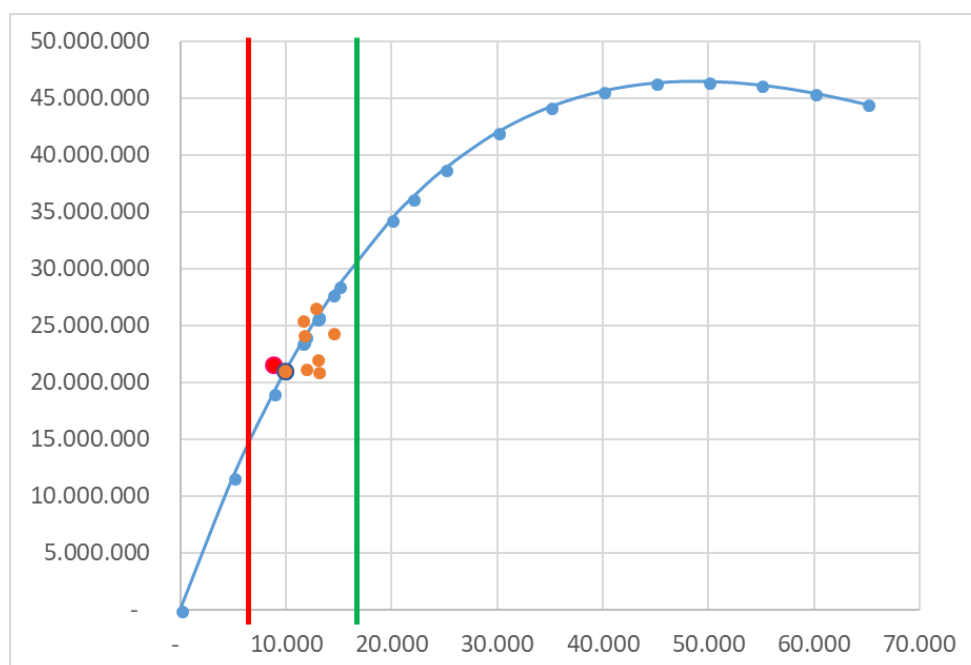


Figura 4: Modelo de Ricker. Relação entre a Biomassa Reprodutiva e o Recrutamento. A linha vermelha mostra o limite dos 20% e a verde o alvo dos 40%. O cenário do ano 2015 não pode ser refletido no gráfico por carecer de dados confiáveis de Recrutamento para os últimos dois anos, mas estaria à esquerda da linha vermelha.

5. Análise da estabilidade da população

Uma análise muito interessante é da estabilidade da população. Se calcularmos a composição por idade da população de lagosta, deixando operar somente a mortalidade natural, podemos observar que a mesma possui uma estabilidade, um equilíbrio populacional. Comparando essa estrutura demográfica com a atual podemos visualizar o grau de estabilidade ou instabilidade da população. No gráfico seguinte se ilustra a situação da lagosta:

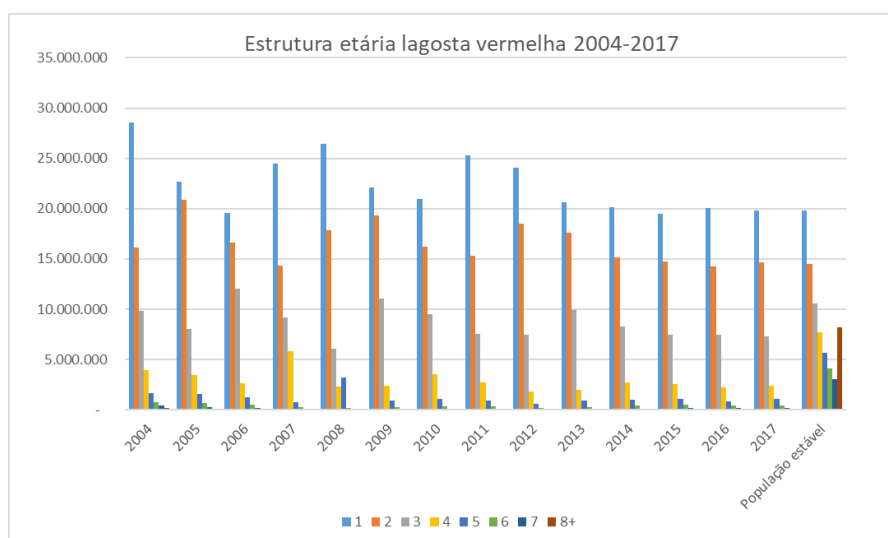


Figura 5: Composição demográfica da população de lagosta vermelha nos anos 2004-2017 e comparação com uma população demograficamente estável

Pode-se observar facilmente que no ano de 2017 a população ainda se encontra longe da estrutura estável, sendo fortemente dependente do bom sucesso dos recrutamentos (idade 1), já que a população está predominantemente conformada pelas idades 1 e 2 (77% da população total). Por comparação, pode-se observar que na estrutura estável, uma falha de recrutamento de um ano, por causas naturais, não teria tanta influência na população, podendo ser absorvida facilmente já que as idades 1 e 2 representariam menos da metade da população total. A pescaria no cenário atual se torna mais imprevisível e o risco de colapso é muito maior.

6. Recomendações para a recuperação da pescaria

Fazendo uma projeção da evolução da população de lagosta nas condições de mortalidade por pesca atual (*status quo*), pode-se observar que a população poderia chegar a 20% da biomassa reprodutiva sem pesca. A pescaria, portanto, poderia seguir indefinidamente no nível baixo de equilíbrio atual, sempre e quando os recrutamentos não oscilem muito. Porém, no ponto atual, qualquer mudança climática ou ambiental que afetasse severamente o recrutamento poderia traduzir-se em inviabilidade econômica da pescaria e, portanto, seu colapso.

Para obter uma recuperação dos estoques ao nível seguro de 40% da biomassa reprodutiva “sem pesca” de forma rápida, seria necessário diminuir as capturas atuais em proporções socialmente impraticáveis.

Uma estratégia alternativa, de longo prazo, que poderia funcionar, deveria basear-se em três objetivos:

1. Reduzir a captura de lagosta para 4.000 t e manter os níveis constantes durante quatro anos. Desse modo a população terá a oportunidade de crescer, reduzindo a mortalidade por pesca até o nível similar à da mortalidade natural (Estratégia de Captura Constante).
2. A partir do quinto ano, manter constante a mortalidade por pesca em 0.313 (Estratégia de Mortalidade por Pesca Constante), permitindo o aumento das capturas proporcional ao aumento da biomassa reprodutiva.

Essa estratégia é ilustrada nas figuras a seguir:

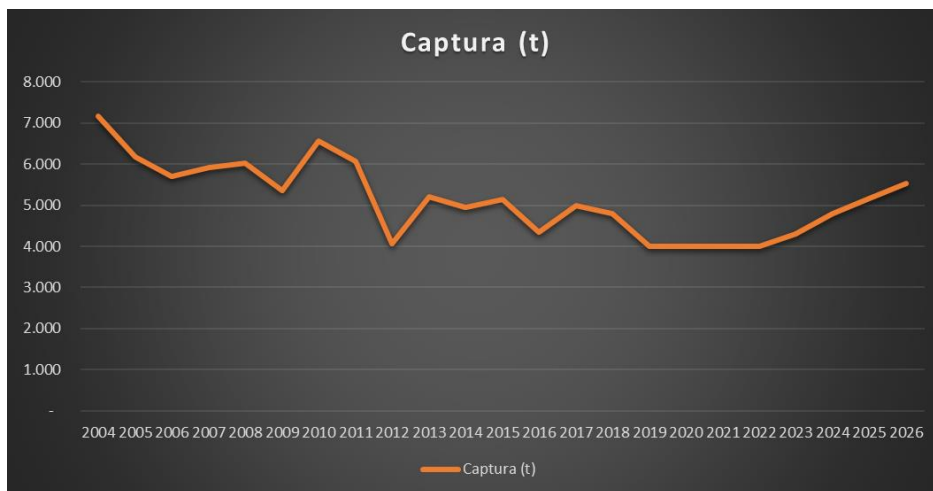
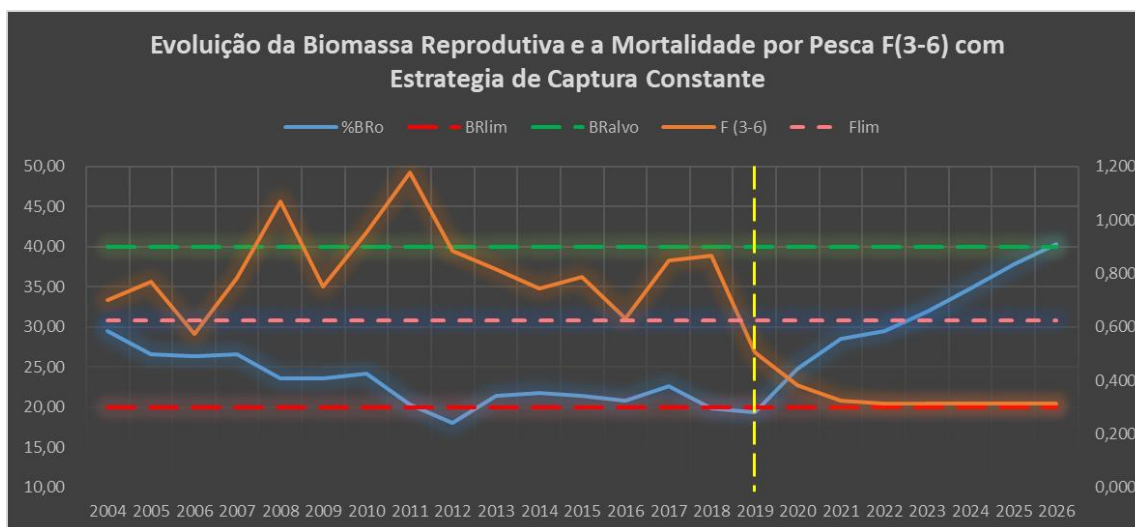


Figura 7: Estratégia de Captura Constante desde o ano 2019 para a recuperação do estoque

A projeção mostra que com essas medidas pode ser atingido o objetivo de uma biomassa reprodutiva de 40% com relação a biomassa reprodutiva “sem pesca” em um prazo de 7 anos se os recrutamentos corresponderem a estimativa do modelo utilizado (Ricker).



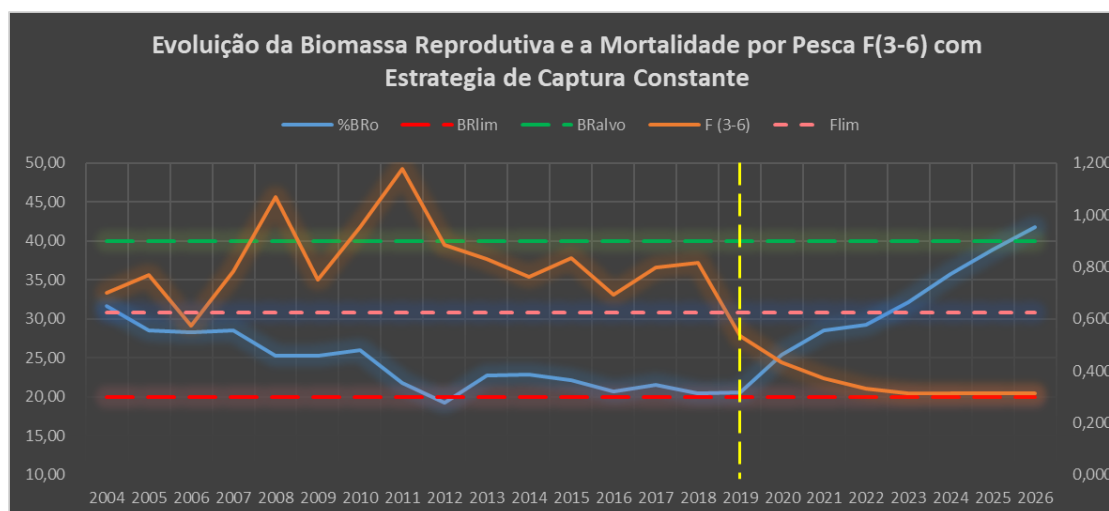


Figura 8: Evolução da Biomassa Reprodutiva e Mortalidade por Pesca para os anos de 2020 a 2026 implementando a Estratégia de Captura Constante nos anos de 2019 a 2022 e Mortalidade por Pesca Constante desde 2022.

O grande debate envolve como esses objetivos podem ser atingidos.

Em geral, por enquanto não existem outras medidas de manejo efetivas, o mais importante é assegurar o cumprimento do defeso. Para isso, considerando o período de defeso de 1º de dezembro a 31 de maio, deveria ser proibido, de 1º de fevereiro até 2 de junho toda forma de posse, transporte e comercialização de lagosta no mercado brasileiro. Tal medida também deveria ser adaptada caso haja mudança nas datas do defeso, como foi solicitado pela indústria e sugerido por prestigiosos pesquisadores. Também deve haver uma sensibilização da população consumidora por meio de campanhas na televisão e compromissos com associações de restaurantes, peixarias e supermercados.

Todas as propostas de controle de esforço visando reduzir as capturas de lagosta cujo cumprimento está em desacordo com a legislação em vigor têm fracassado. As grandes dificuldades para exercer a fiscalização no mar previsivelmente vão continuar. Por essa razão, sugerimos um enfoque diferente para reduzir a mortalidade por pesca:

- a) A lagosta deve ser admitida somente inteira e viva nas plantas de beneficiamento, com um limite de tolerância de sobrevivência não inferior a 95%, sob fiscalizações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, agora investido de autoridade pesqueira. Se a sobrevivência for menor que 95%, o produto deve ser rejeitado. Desse modo se espera que a pesca vise **menor quantidade, mas mais qualidade e preço** do produto. Essa situação também poderia incentivar o abandono das artes de pesca não regulamentadas. O próprio mercado tem incentivado essa mudança no ano 2016, com resultados positivos, e previsivelmente essa tendência vai se acentuar nos anos seguintes.
- b) Dever-se-ia estabelecer um limite captura total de 4.000 toneladas de lagosta vermelha inteira ou equivalente em cauda por quatro anos. Idealmente esse limite poderia ser distribuído por embarcação uma vez seja conhecida a verdadeira capacidade produtiva de cada uma. Até que a avaliação para lagosta verde seja realizada, é recomendável limitar a produção dessa espécie a 900 toneladas (18% do total).
- c) Para evitar desembarques além do limite de captura, a proposta é a implantação de pontos de controle/desembarque obrigatórios onde os dados de captura sejam coletados por funcionários autorizados num



Centro de Desenvolvimento de Pesca Sustentável do Brasil

sistema centralizado de rastreabilidade. A rastreabilidade e as estatísticas confiáveis são componentes essenciais do bom manejo pesqueiro.

d) Para o controle da produção, as plantas de beneficiamento deveriam reportar as quantidades recebidas em tempo real ao sistema centralizado. Quando a produção atingisse 80% do valor máximo permitido, seria emitido um alerta para as empresas se prepararem para o fechamento da temporada.

e) Deveria ser avaliada a proposta de adiantar o início e o fechamento da temporada de pesca, mantendo por agora o período de seis meses, porque tem sido argumentado que essa mudança contribuiria a melhorar os preços, que seria mais um incentivo para permitir a baixa da mortalidade por pesca se esse benefício fosse distribuído ao longo da cadeia de valor. A redução posterior do período de defeso seria possível se a eficácia das outras medidas sugeridas compensar e permitir o incremento gradual dos estoques.

Enquanto não existam medidas de manejo eficazes por parte do governo, a indústria deveria seguir contribuindo com os dados de exportação por classe comercial, e requerendo dos armadores que forneçam dados certos de captura e esforço, que seriam mantidos confidenciais, para robustecer a análise da saúde da população.