



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

Avaliação econômica do cultivo de corais no estado do Ceará

Economic evaluation of the coral cultivation in the state of Ceará

Ingrid Luana da Silveira Siqueira¹, Carlos Henrique Porfirio Marques², Rosemeiry Melo Carvalho³

¹Universidade Federal do Ceará (UFC) / Departamento de Engenharia de Pesca, Campus do Pici, Bloco 827, Fortaleza – Ceará. Email: ingrid_luanah@hotmail.com

²Instituto Federal do Acre (IFAC) / Campus Cruzeiro do Sul.

³Universidade Federal do Ceará (UFC) / Departamento de Economia Rural.

Recebido em: 07/09/2017

Aceito em: 02/05/2018

RESUMO: A produção de organismos marinhos ornamentais vem se tornando frequente no Brasil e no mundo. A atividade apresenta a comercialização de uma variedade de espécies e tecnologia avançada no mercado de aquários. Os exemplares podem ser comercializados por altos valores, tornando a atividade atrativa para investidores. Com o objetivo de analisar a viabilidade econômica do cultivo de corais, foram coletados os dados de uma empresa produtora do estado do Ceará. Os resultados obtidos mostraram que o custo de implantação da empresa foi de R\$93.224,73. O tempo de retorno desse capital foi de, aproximadamente, 13,03 meses. O índice de lucratividade e a taxa de retorno do capital investido foram de 56,65% e 9,71% ao mês, respectivamente. Desse modo, pode-se concluir que a produção de corais com Sistema Aquático de Recirculação (RAS) é uma atividade economicamente viável.

Palavras-chave: corais, cultivo, análise econômica.

ABSTRACT: Production of marine ornamental organisms is becoming frequent in Brazil and worldwide. This activity features a variety of commercialized species and advanced technology in the aquarium market. Specimens can be traded for high values, making the activity more attractive to investors. With the objective to analyze the economic viability of coral cultivation, data were collected from a production company in the state of Ceará. The results showed that the cost of implementation of the company was R \$ 93,224.73. The time of return of this capital was approximately 13.03 months. The profitability index and the rate of return on invested capital were 56.65% and 9.71% per month, respectively. Thus, it can be concluded that the production of corals with aquatic recirculation system (RAS) is an economically viable activity.

Key words: corals, cultivation, economic analysis

INTRODUÇÃO

A criação intensiva de organismos aquáticos ornamentais vem crescendo no Brasil e no mundo, motivada pelo pequeno tamanho dos indivíduos e alto valor comercial dos exemplares (RIBEIRO, 2007). Estima-se que corais e seus recifes movimentem cerca de 375 milhões de dólares por ano no mundo (OSINGA *et al.*, 2011). Entre 1997 a 2001 a produção mundial de corais em cativeiro movimentou cerca de 60 milhões de dólares, justificando os estudos com foco em tornar eficiente esta produção (WABNITZ *et al.*, 2003).

As espécies marinhas ornamentais têm elevado valor comercial quando comparados com valores do pescado para consumo. Algumas espécies ornamentais podem custar de 500 a 1800 dólares por unidade, enquanto a média do peixe

marinho utilizado para consumo humano pode variar de 6 a 16,50 dólares por quilograma (CATO & BROWN 2003; WABNITZ *et al.*, 2003).

O Cultivo de organismos aquáticos ornamentais está se tornando uma iniciativa frequente no Brasil. A atividade vem se tornando economicamente viável para pequenos produtores que utilizando uma pequena área alagada, técnicas apropriadas e acompanhamento diário conseguem realizar o cultivo (SOUZA, 1996).

Dada a importância econômica dessa atividade, esse estudo tem como objetivo geral analisar a viabilidade econômica do cultivo de corais de uma empresa privada no estado do Ceará. Especificamente, pretende-se: realizar o levantamento das receitas; analisar as relações entre os preços e a quantidade comercializada;



determinar a equação de demanda e a elasticidade-preço da demanda; analisar a composição dos custos de implantação e de produção; determinar o excedente de receita em relação aos custos no curto, médio e longo prazo; determinar os níveis de produção mínimos para cobrir os custos de curto prazo, de médio prazo e de longo prazo; determinar os índices de lucratividade; estimar o tempo de retorno do capital investido; e analisar a sensibilidade da viabilidade econômica diante de cenários de oscilações dos preços dos insumos e do produto.

Além desse capítulo seção introdutório esse estudo estrutura-se em mais três capítulos. No segundo capítulo traz-se a abordagem metodológica utilizada para alcançar os objetivos do estudo. Os resultados são apresentados e discutidos no terceiro capítulo. Por fim, são destacadas as principais conclusões sobre o estudo.

MATERIAL e MÉTODOS

A metodologia utilizada para alcançar os objetivos propostos foi o estudo de caso, com uma pesquisa fundamentada em uma abordagem de análise quantitativa e qualitativa de um sistema de cultivo de organismos marinhos aquáticos ornamentais. Os dados utilizados foram disponibilizados pelo responsável da empresa.

Descrição da unidade produtiva e do manejo do sistema de produção. A empresa analisada está localizada na cidade de Fortaleza – Ceará e atua no cultivo, produção e comercialização de corais. Foi instalada em um galpão com cerca de 500 m², no entanto, a área ocupada com a produção de corais corresponde a 1/3 da propriedade. As atividades são desenvolvidas por três funcionários, um diretor e um gerente de criação.

A produção é realizada por meio de repicagem de corais importados de diferentes localidades do mundo. No período estudado foram comercializados 63 tipos de corais que se encontravam no catálogo online na página eletrônica da empresa.

A produção foi feita em cinco aquários de 40cm³ cada um (2m de frente x 0,5m de profundidade x 0,4 m de altura). A densidade média de estocagem inicial dos indivíduos nas caixas foi de 307 corais/m². Os exemplares apresentavam tamanhos diferentes, variando de entre 2 cm e 8 cm, de acordo com o tipo. A temperatura foi mantida 26,5 e 27 °C, e praticamente não se alterou porque a sala era climatizada. O controle da temperatura foi feito por

medidor eletrônico vinculado a um quadro de disjuntor.

Cada aquário estava equipado com 4 lâmpadas de LED de 90 watts, 2 *wave maker*, responsáveis pela circulação constante de água em um sistema fechado. O substrato era constituído por areia halimeda, formada por fragmentos de algas calcárias.

A água do mar utilizada foi obtida na praia da Cofeco-CE, transportada por caminhão pipa e armazenada em contêineres de 1.000 litros. A qualidade da água foi analisada (pH, amônia, nitrito, nitrato e fosfato) utilizando *kits* colorimétricos. Para fazer a correção da salinidade da água e repor as perdas por evaporação foi utilizada água doce (livre de sais) oriunda do sistema de abastecimento público. Essa água foi previamente filtrada por osmose reversa.

A circulação da água foi realizada com a finalidade de que houvesse uma menor demanda de água salgada. Para manter a água em níveis desejáveis de qualidade foram utilizados sistemas de tratamento, constituído de filtragem mecânica, química e biológica, além de processos de esterilização da água. O sistema de filtragem foi semelhante ao desenvolvido por Marques (2014), em que a água é movimentada por bombas submersas e conduzida para os aquários por gravidade através das tubulações até os filtros.

A filtragem mecânica é composta por *shark bag* e *skimmer*. O *shark bag* apresenta dimensões de 50 cm x 50 cm com abertura de 200 micras e tem a função de reter partículas em suspensão. Foi utilizado um *skimmer* ou desnatador de proteína, pois, segundo Bacelar (1997), o *skimmer* retira compostos indesejados da água, tais como: aminoácidos, proteínas, metais pesados, gorduras, carboidratos e matéria orgânica particulada ou agregada em suspensão na água.

A filtragem química foi feita com o auxílio de carvão ativado, que por meio da coleta de matéria orgânica dissolvida (adsorção), elimina alguns ácidos orgânicos e outros compostos poluentes, contribuindo para manter a transparência e a qualidade da água. A esterilização foi realizada por ozonizador e filtros ultravioleta (MARQUES, 2014).

A filtragem biológica, além de ocorrer no substrato dos aquários, também foi realizada no sistema de filtragem em dois tanques. No primeiro tanque, com capacidade de 250 litros, foram colocadas rochas calcárias. Um tanque suspenso foi utilizado para acondicionar um filtro de algas,



também conhecido como *Algae Turf Scrubber* (ATS) e os *bioballs*.

O ATS, constituído por uma rampa plástica com incidência de luz, permite o desenvolvimento de algas. A água passa lentamente com o auxílio de uma bomba pela rampa iluminada, permitindo a fixação das algas, que realizarão a fotossíntese e a captura de compostos nitrogenados e fosfatados. A água segue por gravidade para caixas que possuem *bioballs* em dois caixotes. As *bioballs* favorecem o crescimento e a colonização de bactérias aeróbias nitrificantes que realizam o ciclo do nitrogênio e transformam a amônia em nitrito e depois em nitrato (BACELAR,1997). As rochas calcárias permitem o crescimento de bactérias aeróbias e anaeróbias responsáveis pela oxidação da amônia em nitrito e desnitrificação, que é o consumo do nitrito para produção do gás nitrogênio que retornará ao ciclo do nitrogênio ou será liberado na atmosfera (SÁ, 2012).

Fonte dos dados e levantamento das Receitas e dos custos

Os dados de receitas e custos foram obtidos dos registros contábeis da empresa. Neles continham todas as quantidades vendidas, os preços e as despesas realizadas pela empresa. A coleta de dados foi realizada entre março e julho de 2015 e os valores monetários foram atualizados para abril de 2017 pelo Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

A Receita Bruta da empresa (RB) foi estimada considerando o valor médio das vendas nos quatro meses analisados. O valor das vendas de cada espécie foi calculado multiplicando a quantidade vendida pelo preço unitário de venda. Somando o valor de todas as espécies vendidas obteve-se a receita bruta mensal, em R\$. A receita bruta média do período, em R\$/mês, foi obtida por:

$$RB = \frac{RT_1 + RT_2 + RT_3 + RT_4}{4} \quad (1)$$

Além da estimação da RB foi analisada a quantidade vendida por faixa de preço e quais os tipos de corais são mais importantes para garantir o faturamento da empresa, dando um direcionamento para a formação de estoque e para a compra de insumos.

Foi feita a análise de correlação linear de *Pearson* e a estimativa da equação matemática que define a relação entre as variações da quantidade,

dadas as variações no preço, com base na seguinte equação

$$\ln(Qx) = a + b \ln(Px) \quad (2)$$

Onde $\ln(Qx)$ é o logaritmo natural da quantidade comercializada, unidades/mês; $\ln(Px)$ é o logaritmo natural do preço de venda, R\$/unidade; a e b são os coeficientes a serem estimados. Com a utilização da forma logarítmica para a equação o coeficiente de elasticidade preço da demanda corresponde ao coeficiente angular, b . Com base nesse coeficiente é possível avaliar qual a variação percentual na quantidade comercializada para cada unidade de variação percentual no preço e qual o impacto das variações de preços na renda do produtor.

Para realizar a avaliação econômica, além da determinação da receita foram estimadas as despesas necessárias para implantar a empresa e realizar a produção. Essas despesas foram divididas em: custos de implantação e custos de produção. Na próxima seção, serão definidos cada um desses custos.

Os custos de implantação são todas as despesas geradas para criação e abertura da empresa, por exemplo, licenças, equipamentos, suprimentos e aquisição de exemplares das espécies. Os custos de produção referem-se ao valor gasto para obter uma unidade do produto, os quais podem ser divididos em: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total de Produção (COT).

Para o cálculo do COE, em R\$/mês, foram consideradas as despesas diretamente ligadas ao processo de produção, ou seja:

$$\text{COE} = \text{salários dos funcionários} + \text{assistência técnica} + \text{material consumido} + \text{energia elétrica} + \text{água} + \text{transporte} \quad (3)$$

custo operacional total (COT) é o total das despesas que o empresário terá para repor seus suprimentos e continuar produzindo. O COT, em R\$/mês, é obtido adicionando-se ao COE o valor de outros custos operacionais, dado por:

$$\text{COT} = \text{COE} + \text{depreciação} + \text{manutenção} + \text{encargos diretos} + \text{encargos financeiros} \quad (4)$$



A depreciação corresponde a desvalorização dos bens pelo uso e pelo tempo. Para o cálculo da Depreciação, foi utilizado o método linear, em que a depreciação mensal é igual ao valor inicial do fator de produção (V_i), menos seu valor residual (V_r), dividido pela vida útil do bem (t), em meses:

$$D = \frac{V_i - V_r}{t} \quad (5)$$

O V_r corresponde a 10% do valor do equipamento novo.

O custo total de produção (CTP), em R\$/mês, é obtido adicionando-se ao COT outros custos fixos, tais como: aluguel da empresa, os impostos e os juros sobre o capital investido na implantação da empresa. Podendo ser calculado por:

$$CTP = COT + \text{aluguel} + \text{impostos} + \text{juros} \quad (6)$$

Os valores de receitas e custos apresentados anteriormente serão utilizados para calcular os indicadores de viabilidade econômica descritos a seguir.

Indicadores de viabilidade econômica

De acordo com Tojedo Jr. (1988) a análise da viabilidade econômica de uma empresa é um conjunto de medidas de resultados que possibilita a tomada de decisão de maneira científica. Para PASSAIA *et al.* (2011), essa análise tem como objetivo avaliar o desempenho de uma atividade produtiva através da rentabilidade e da lucratividade.

Nesse estudo, os indicadores econômicos utilizados para medir o desempenho da empresa foram calculados com base na renda, nos custos de implantação, nos custos de produção. Os indicadores utilizados foram: margem bruta; margem líquida; lucro total; ponto de nivelamento; índice de lucratividade; e, tempo de retorno do capital investido.

Margem Bruta

A Margem Bruta (MB), em R\$/mês, representa a diferença entre a Renda Bruta (RB) e

o Custo Operacional Efetivo (COE), sendo obtido por:

$$MB = RB - COE \quad (7)$$

Margem Líquida

A Margem Líquida (ML), em R\$/mês, representa a diferença entre a Renda Bruta (RB) e o Custo Operacional Total (COT), dada por:

$$ML = RB - COT \quad (8)$$

Lucro Total

O Lucro Total (LT), em R\$/mês, é a diferença entre a Renda Bruta (RB) e o Custo Total de Produção (CTP), calculado por:

$$LT = RB - CTP \quad (9)$$

Ponto de nivelamento

O Ponto de Nivelamento (PN), em unidades/mês, representa o nível de produção mínimo necessário para cobrir os custos. Serão considerados os seguintes Pontos de Nivelamento:

Ponto de nivelamento (COE): nível de produção mínimo necessário para cobrir o custo operacional efetivo.

$$PN(COE) = \frac{COE}{P_u} \quad (10)$$

Ponto de nivelamento (COT): nível de produção mínimo necessário para cobrir o custo operacional total.

$$PN(COT) = \frac{COT}{P_u} \quad (11)$$

Ponto de nivelamento (CTP): nível de produção mínimo necessário para cobrir o custo total de produção.

$$PN(COP) = \frac{CTP}{P_u} \quad (12)$$



Índice de lucratividade

Representa o percentual de lucro obtido na atividade. O Índice de Lucratividade (IL) é calculado por:

$$IL = \frac{LT}{RB} \times 100 \quad (13)$$

Taxa de Retorno do Capital Investido

A Taxa de Retorno do Capital Investido (TXRC) ou custo de oportunidade mede a remuneração do capital próprio investidos na empresa. É obtida pela relação entre a Margem Líquida (ML) da atividade e o capital investido (CI):

$$TXRC = \left(\frac{ML}{CI} \right) \times 100 \quad (14)$$

Tempo de retorno do capital investido

O Tempo de Retorno do Capital Investido (TERC) ou “*pay back*” mostra o número de períodos necessários, em meses, para a recuperação de todo o investimento na implantação do projeto. É obtido pela razão entre capital investido (CI) e o lucro total (LT):

$$TERC = \frac{CI}{LT} \quad (15)$$

Além de estimar os indicadores de viabilidade econômica, faz-se necessário considerar a possibilidade de mudanças externas a firma que provoquem variações nos mercados de insumos e de produto. Para verificar se a empresa continua economicamente viável, apesar das mudanças nos custos e receita, é necessário fazer uma análise de sensibilidade desses indicadores.

Neste estudo foram considerados os impactos das variações na receita e nos custos sobre os seguintes indicadores: Índice de Lucratividade (IL), Taxa de Retorno do Capital Investido (TXRC) e Tempo de Retorno do Capital Investido (TERC). Para tanto, foram comparados

os seguintes cenários: redução de 10% nas receitas e custos normais; receitas normais e aumento de 10% nos custos; redução de 10% nas receitas e aumento de 10% nos custos; redução de 20% nas receitas e custos normais; receitas normais e aumento de 20% nos custos; e, redução de 10% nas receitas e aumento de 20% nos custos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo serão apresentados os resultados da análise da viabilidade econômica do cultivo de corais de uma empresa no estado do Ceará. De acordo com Oliveira (2010), a análise de viabilidade, realizada com base em um conjunto de indicadores, permite que sejam tomadas decisões sobre os investimentos de maneira bem fundamentada. O autor deixa claro que, em um contexto de riscos e incertezas, a utilização de um conjunto integrado de indicadores permite que seja realizado um planejamento mais completo, reduzindo os riscos e promovendo benefícios para a empresa.

Preços, quantidades comercializadas e Receita Bruta (RB)

No período analisado foram comercializados 63 tipos de corais, totalizando 493 unidades por mês. Os tipos de espécies comercializadas, a quantidade, o valor unitário e o valor total das vendas mensais estão apresentados na Tabela 1.

Os corais mais vendidos foram aqueles com menores preços. Mensalmente, foram comercializadas 51 unidades de Montipora capricornio vermelha peq +2cm, 40 unidades de Montipora capricornio verde peq + 2cm e 26 unidades de Galaxea electric green p +5 polipos (26 unidades).

Apenas 12 tipos de corais concentram 51% da quantidade vendida. Os preços unitários desses corais variaram de R\$1,12 a R\$33,62. Por outro lado, foi vendida apenas uma unidade do coral mais caro dentre os tipos cultivados, a Anemona bubble rose md., que custa R\$336,15/unidade



Tabela 1 – Tipos de espécies comercializadas, quantidade média mensal, preço unitário e valor total médio mensal das vendas entre junho e setembro de 2015.

Tipos de Espécies comercializadas	Quantidade (unidade)	Preço ¹ (R\$/unidade)	Valor total ¹ (R\$)
Montipora capricornio vermelha peq +2cm	51	1,12	57,15
Montipora capricornio verde peq + 2cm	40	1,12	44,82
Galaxea electric green p +5 polipos	26	8,96	233,06
Cloves mini azul +30 polipos	21	11,21	235,31
Pagoda green polipo grande 3cm frag	20	11,21	224,10
Mush. Green tonga 1-2 folhas +2cm	19	22,41	425,79
Montipora capricornio brown peq +2cm	15	1,12	16,81
Acropora color muda med +3 cm mix	12	5,60	67,23
Leather devil's hand green +2cm	12	16,81	201,69
Montipora capricornio verde metallic peq + 2cm	12	1,12	13,45
Mush. Blue and green tonga + 2cm	12	11,21	134,46
Stilophora green + 3cm	12	33,62	403,38
Cloves brown med +10 polips	9	7,84	70,59
Mush blue spotted +2cm	9	28,01	252,11
Dunca 1-2 cb	8	44,82	358,56
Leather colt/flower med + 5cm	8	28,01	224,10
Palitoe capitão america +3 polipos	8	39,22	313,74
Trumpet criptonita 3-4 cab	8	56,03	448,20
Zoanthus watermelon peq +20 bocas	8	39,22	313,74
Cloves papaya	7	33,62	235,31
Montipora setosa 2cm	7	56,03	392,18
Pachyseris coral green 3cm peça cheia	7	44,82	313,74
Palitoe candy cotton pink +3 polipos gd (lindas) roxa	7	50,42	352,96
Trumpet green 1 cab peq	7	28,01	196,09
Trumpet green 2 cab peq	7	50,42	352,96
Zoanthus tequila sunrise peq +5 bocas	7	28,01	196,09
Ciphastrea meteor polipo laranja	6	33,62	201,69
Favia red peq +5 bocas	6	39,22	235,31
Favia red peq +2 bocas	6	39,22	235,31
Hammer solomon 1 cab	6	61,63	369,77
Leather umb. Long polips green peq/med +3cm cabeça	6	56,03	336,15
Montipora capricornio laranja med +5cm	6	56,03	336,15
Montipora capricornio roxa peq +2cm	6	5,60	33,62
Palitoe god of war (copertone rosa) +3 polip grd vermelha	6	44,82	268,92
Pocilophora pink green +3 cm	6	5,60	33,62
Acropora color muda med +2 cm mix	5	5,60	28,01
Dunca 5-6 cb	5	100,85	504,23
Pocilophora pink green +4 cm	5	16,81	84,04
Zoanthus yellow center peq +8 bocas	5	28,01	140,06
Chalice (green) 5 boca	4	89,64	358,56
Dunca 3-4 cb	4	123,26	493,02
Hydnophora green +5cm	4	22,41	89,64
Kenia tree peq + 2 cm	4	33,62	134,46
Leather umb. Long polips peq 3cm cab	4	67,23	268,92
Mush. Purple hairy folha + 3cm (roxo com verde)	4	22,41	89,64
Palitoe makazar +3 polipos (vermelho/laranja)	4	72,83	291,33
Palitoe cinnamon 2 polipo g	4	39,22	156,87



Fonte: Dados do projeto

¹valores monetários foram atualizados para abril de 2017 pelo IGP-M.

O preço médio de venda dos corais R\$44,77/unidade com um desvio padrão de 47,75 (R\$/unidade). O preço unitário de venda variou entre R\$1,12 e R\$336,15, resultando em um coeficiente de variação de 106,7%. Os preços

foram divididos em quartis, que podem ser interpretados da seguinte forma: 25% dos preços unitários são de até R\$16,81 (Q₁); 50% dos preços são de até R\$39,22 (Q₂); e, apenas 25% dos preços são superiores a R\$56,03 (Q₃) (Tabela 2).

Tabela 2- Estatística descritiva da quantidade comercializada e do preço de venda

Parâmetros	Quantidade (unidades)	Preço (R\$/unidade)
Média	7,83	44,77
Desvio-padrão	8,62	47,75
Coeficiente de Variação (CV%)	110,13	106,66
Mínimo	1,00	1,12
Máximo	51,00	336,15
Q ₁ (primeiro quartil)	4	16,81
Q ₂ (primeiro quartil)	6	39,22
Q ₃ (primeiro quartil)	8	56,03

Fonte: Dados do projeto

Com base nos valores de preço mínimo, máximo e dos quartis a quantidade vendida e a renda bruta foram divididas em quatro intervalos quartílicos. O limite inferior do primeiro intervalo corresponde ao preço mínimo e o limite superior corresponde ao valor de Q₁. No segundo intervalo o limite superior corresponde ao valor de Q₂, que é igual a mediana. O terceiro intervalo tem como limite superior o valor de Q₃. O limite superior do

último intervalo corresponde ao valor do preço máximo de venda (Tabela 3).

A divisão das vendas por intervalos de preços mostra que os corais mais baratos representam 71,20% da quantidade vendida e, aproximadamente, 33% da renda. Por outro lado, os corais mais caros, representados pelas segunda e terceira classe do intervalo de preços, representam 28,80% da quantidade vendida, e respondem por aproximadamente 67% da renda.

Tabela 3 – Intervalos quartílicos dos preços, quantidade comercializada e renda bruta

Intervalos de preços	Quantidade (unidade)	Quantidade (%)	Renda Bruta (R\$/mês)	Renda Bruta (%)
1,12 + 16,81	239	48,48	1.205,66	9,55
16,81 + 39,22	112	22,72	2.968,20	23,50
39,22 + 56,03	73	14,80	3.148,61	24,94
56,03 + 336,15	69	14,00	5.305,57	42,02
Total	493	100	12.628,30	100

Fonte: Dados do projeto

Com base na análise apresentada anteriormente o produtor pode direcionar seus investimentos escolhendo o tipo de coral que deseja vender. Se optar, por exemplo, por produzir os corais mais baratos, a quantidade vendida será maior, de modo que, a empresa deve ampliar a sua planta de produção para atender as vendas em maior escala. Caso o produtor deseje vender apenas os produtos mais caros, a estrutura produtiva poderá ser menor, com uma escala mais reduzida.

De acordo Giambiagi e Além (2008), alguns processos produtivos caracterizam-se pelas economias de escala, ou seja, os custos de produção unitários declinam conforme aumenta a quantidade produzida. Porém, o autor deixa claro que, quando há um grande número de empresas concorrendo no mesmo setor, o nível de produção de cada uma é muito baixo, conseqüentemente, os custos unitários de produção são mais elevados. Conforme explicado acima, o produtor pode decidir que tipo de coral será produzido, porém, deve levar em



consideração a estrutura de concorrência de mercado no qual está inserido.

A demanda por corais está de acordo com a lei da demanda, a qual postula que existe uma relação inversa entre a essas duas variáveis, mantidas constantes as demais variáveis, tais como, o preço dos bens substitutos e complementares, a renda e o gosto do consumidor. Essa relação inversa pode ser verificada pelo valor estimado do coeficiente de correlação de *Pearson*, que foi de $r=-0,370$, estatisticamente significativo para $\alpha = 5\%$ (p-valor=0,003).

A equação matemática que descreve essa relação é dada por: $\ln Qx = 2,4856 - 0,2638Px$. Os resultados do ajustamento da regressão confirmam que existe uma relação inversa e estatisticamente significativa entre as

variáveis para $\alpha = 5\%$ (Quadro 1). O valor do coeficiente da variável Px corresponde à elasticidade-preço da demanda, que pode ser interpretado da seguinte forma: caso ocorra um aumento de 10% nos preços dos corais, a quantidade comercializada sofrerá uma redução de 2,6%. Considerando que a variação percentual na quantidade é menor que no preço, pode-se afirmar que a demanda é inelástica. A reduzida sensibilidade dos compradores aos aumentos de preços pode ser atribuída, principalmente, ao pequeno peso da aquisição desse produto na renda dos consumidores, visto que se trata de um bem de luxo ou supérfluo, destinado a um mercado restrito de aquarofilistas. Para o vendedor, o valor desse coeficiente indica que, caso ocorra um aumento no preço a receita bruta poderá aumentar.

Quadro 1- Resultados do ajustamento da regressão linear entre quantidade e preço de venda de corais.

Qualidade do Ajuste		ANOVA	
R-Quadrado	0,1443	F	10,2930
Observações	63	F de significação	0,0021
Ajuste da regressão			
	Coefficientes	Estatística t	P-valor
Interseção	2,4856	8,8506	1,535E-12
Preço (R\$/unidade)	-0,2638	-3,2083	0,0021

Fonte: Dados do projeto

Custos de implantação

Os componentes dos custos necessários para a implantação da empresa e a o valor das despesas com a depreciação da infraestrutura, filtros, bombas e equipamentos estão apresentados nas Tabelas 4 e 5, respectivamente. O valor da depreciação deve ser considerado pelo fato de que, após o final da vida útil dos os itens considerados, é necessário haver uma reserva monetária para substituí-los por outros novos.

O valor total investido na aquisição de equipamentos, insumos, adaptação do galpão para a produção de corais e na compra exemplares para o início da comercialização foi de R\$93.224,73. A aquisição de corais (exemplares) foi o item com maior peso nos custos de implantação representando 47,43% do total investido.

Por outro lado, o valor total pago para obter as licenças para instalação e produção foi de R\$924,40, representando menos de 1% dos custos de implantação. Considerando o baixo custo relativo da regularização da empresa, não justifica que a atividade ocorra de modo ilegal, pois o cultivo de qualquer organismo vivo realizado de modo irregular pode trazer muitas consequências. Essa prática pode, por exemplo, alterar o equilíbrio ambiental caso espécies exóticas sejam liberadas acidentalmente em uma determinada área. De acordo com Simplício e Castro (2015), essas licenças estabelecem critérios para que atividades com potencial poluidor causem o menor impacto possível ao meio ambiente. Porém, o autor deixa claro que, o fato de obter todas as licenças não isenta a empresa da responsabilidade dos riscos inerentes à sua atividade e, caso ocorram



danos decorrentes da atividade, ela deve arcar com os custos de reparação.

Tabela 4 – Custos de implantação

COMPONENTES	unidade	quantidade	Custo de Implantação (R\$)	
			Valor Unitário	Valor total
1.Gastos iniciais				924,35
Registro de aquicultor da SEAP				140,06
Licenciamento ambiental de Operação				336,15
Cadastro do IBAMA				448,20
2.Infraestrutura				35.894,52
Aquários (2 x 0,5 x 0,4)	metros	5	1098,09	5.490,45
Lâmpadas LED	90 wats	20	952,43	19.048,50
Lâmpadas luz UV	36wats	1	286,85	286,85
canos de 100mm	metros	10	15,44	154,40
canos de 50mm	metros	10	17,43	174,35
canos de 25mm	metros	10	4,21	42,13
cotovelos de 50mm	unidade	22	6,94	152,59
Flange	unidade	5	14,45	72,27
tanques de polietileno	500L	3	278,89	836,68
caixa contêiner	1000L	4	336,15	1.344,60
mesas	unidade	3	336,15	1.008,45
Wave Maker	28watts	5	560,25	2.801,25
Ar condicionado	unidade	1	3361,50	3.361,50
Painel mudário	unidade	1	1120,50	1.120,50
3. Filtros e complementos				6.698,25
Filtro osmose reversa	unidade	1	1120,50	1.120,50
bioball	unidade	10	25,77	257,72
Ozonizador	unidade	1	1120,50	1.120,50
Skimmer	unidade	1	3893,63	3.893,63
Shark bags	unidade	7	43,70	305,90
4. Bombas de água				2.297,03
bombas de água Boyu	10000L	1	1120,50	1.120,50
bombas de água Resun	7000L	1	784,35	784,35
bombas de água Resun	2800L	1	392,18	392,18
3. Equipamentos de amostragem e análises				2.235,40
PH eletrônico	unidade	1	840,38	840,38
test kit marine care	unidade	1	425,79	425,79
test kit magnesium pro	unidade	1	184,88	184,88
Calcium reagents	unidade	1	89,64	89,64
reef buffer	250g	1	67,23	67,23
Alicate cirúrgico	unidade	1	67,23	67,23
microscópio	unidade	1	560,25	560,25
4. Acessórios				954,67
Cloro	unidade	1	179,28	179,28
água do mar	litros	2600	0,07	174,80
Areia Halimeda	kg	134	4,48	600,59
5. Exemplares	unidade	1.439	30,73	44.220,47
Total				93.224,73

Fonte: Dados do projeto



Após o investimento inicial, o empresário deve considerar o planejamento de longo prazo, no qual haverá o desgaste natural e a necessidade de reposição de partes da infraestrutura e dos equipamentos. Para isso é necessário estimar uma provisão anual de dinheiro para fazer o reinvestimento. Essa provisão é chamada de custo de depreciação. Para estimar o custo da depreciação da infraestrutura e dos equipamentos

que fazem parte do investimento inicial, foi considerada uma vida útil de 10 anos para infraestrutura e de 5 anos para os equipamentos como filtros, bombas e equipamentos de amostragens. O valor da sucata foi determinado como sendo 10% do valor novo. A depreciação anual foi de R\$ 5.252,03, que corresponde a um valor mensal de R\$437,67 (Tabela 5).

Tabela 5 – Valor anual das despesas com a depreciação da infraestrutura e equipamentos

Equipamentos	vida útil (anos)	valor novo (R\$)	valor sucata (R\$)	Depreciação (R\$/ano)
Infraestrutura	10	35.894,52	3.589,452	3.230,51
Filtros	5	6.698,25	669,825	1205,69
bombas	5	2.297,03	229,703	413,47
amostragem	5	2.235,40	223,54	402,37
Total				5.252,03

Fonte: Dados do projeto

Custos de Produção

O custo de produção é o total das despesas realizadas pela empresa para gerar determinada quantidade de produto, por unidade de tempo (VASCONCELOS, 2012). Segundo Menezes (2014), o custo de produção pode ser dividido em: custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total de produção (CTP). Para Nascimento (2010), a precisão na determinação das receitas e custos influencia diretamente na qualidade dos indicadores utilizados para determinação do lucro de uma atividade produtiva.

Os custos de produção estão apresentados na Tabela 6. Os custos operacionais efetivos (COE) totalizaram de R\$ 2.738,19.

Somando o COE com uma parcela das despesas fixas obteve-se o valor do custo operacional total (COT), que foi de R\$ 3.573,29. O valor do COT adicionando das demais despesas fixas alcançou um custo total de produção (CTP) de R\$ 5.473,82. Analisando os itens que compõem os custos de produção verifica-se que o aluguel do galpão, a remuneração da mão-de-obra contratada e os juros sobre o capital investido apresentaram o maior peso no total das despesas.

Os valores do COE, COT e CTP, juntamente com o valor total investido na empresa foram utilizados para estimar os indicadores de viabilidade econômica apresentados a seguir.



Tabela 6 – Valor dos custos de produção divididos em custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total de produção.

Componentes	Valor Total (R\$/mês)	Percentual em relação ao CTP (%)
COE	2.738,19	
Mão de obra contratada	909,08	16,61
Assistência técnica (Veterinário)	100,85	1,84
Energia	289,27	5,28
Água	45,92	0,84
Frete	196,10	3,58
Areia	372,01	6,80
Água do mar	212,90	3,89
Shark bags	336,15	6,14
Silicone	16,81	0,31
Durepox	13,45	0,25
Iodo	96,64	1,77
Saco plástico	39,22	0,72
Cola	89,64	1,64
Ligas	20,17	0,37
COT	3.573,29	
Depreciação	437,67	8,00
Manutenção ¹	44,98	0,82
GTA	200,11	3,66
FGTS	152,34	2,78
CTP	5.473,82	
Aluguel	1.339,00	24,46
Imposto	95,41	1,74
Juros sobre o capital investido ²	466,12	8,52

Fonte: Dados do projeto

¹ corresponde a 6% ao ano do valor de aquisição (novo) dos filtros e bombas; ² corresponde a 6% ao ano do custo total de implantação

Indicadores de viabilidade econômica

A Tabela 7 mostra os valores dos indicadores de viabilidade econômica. A margem

bruta (MB) foi de R\$ 9.889,85/mês, esse é o montante da receita bruta (RB) que sobra após o pagamento do custo operacional efetivo (COE).

Tabela 7 - Indicadores de viabilidade econômica

Indicadores	Unidades	Valores
Receita Bruta	R\$/mês	12.628,04
Custo de Implantação	R\$	93.224,73
Custo Operacional Efetivo (COE)	R\$/ mês	2.738,19
Custo Operacional Total (COT)	R\$/ mês	3.573,29
Custo Total de Produção (CTP)	R\$/ mês	5.473,82
Margem Bruta	R\$/ mês	9.889,85
Margem líquida	R\$/ mês	9.054,75
Lucro Total	R\$/ mês	7.154,22
Preço Médio	R\$/unidade	44,77
Ponto de nivelamento (COE)	Unidades/mês	61,16
Ponto de nivelamento (COT)	Unidades/mês	79,81
Ponto de nivelamento (CTP)	Unidades/mês	122,27
Índice de lucratividade	% ao mês	56,65



Taxa de retorno do capital investido (TXRC)	% ao mês	9,71
Tempo de retorno do Capital investido (TERC)	meses	13,03

Fonte: Dados do projeto

Um valor positivo da MB significa que a receita recebida cobre todos os custos diretamente ligados à compra de insumos e ainda sobram recursos para remunerar outros custos fixos. Desse modo, a empresa é considerada economicamente viável no curto prazo.

A margem líquida (ML) foi de R\$ 9.054,75/mês. Esse é o valor que sobra da RB após o produtor pagar todos os custos diretamente ligados à produção e uma parte dos custos fixos. Considerando que a ML é positiva pode-se afirmar que a empresa é economicamente viável no médio prazo.

O Lucro Total (LT) obtido com a venda dos corais foi de R\$ 7.154,22/mês. Esse é o valor da receita disponível após o produtor pagar todos os custos de produção (CTP). O LT é utilizado para remunerar o risco e a capacidade empresarial do proprietário. Considerando que LT é positivo, a atividade é considerada estável no longo prazo e apresenta possibilidade de expansão.

Quando o LT negativo e ML for positiva, o produtor poderá continuar produzindo por determinado período, embora com a possibilidade de sofrer descapitalização. A perpetuação do LT negativo torna a atividade não atrativa. Quando LT é nulo a empresa está no ponto de equilíbrio e em condições de recuperar seu capital fixo no longo prazo. O lucro gerado por uma empresa deve ser suficiente para assegurar a formação e a manutenção do capital de giro; realizar novos investimentos em ativos produtivos; e, propiciar o retorno esperado pelos acionistas.

Para identificar o nível de produção necessário para cobrir os custos foi calculado o Ponto de Nivelamento (PN). De acordo com PN verificou-se que a empresa deve comercializar 61,16 unidades/mês de corais para cobrir o COE, 79,81 unidades/mês para cobrir o COT e 122,27 unidades/mês para cobrir o CTP. No entanto, como mostra a Tabela 1, a empresa vende, em média, 493 unidades/mês. Com base nesse indicador, podemos afirmar que 25% da produção destina-se a cobrir o CTP e 75% é o lucro do produtor.

A porcentagem da receita que representa o lucro, medido pelo índice de lucratividade (IL) foi 56,65% ao mês. Para avaliar se a atividade apresenta uma boa lucratividade, o investidor deve comparar o valor com o resultado médio do setor em que a empresa atua.

A taxa de retorno do capital (TXRC) ou “custo de oportunidade” foi de 9,71% ao mês. Esse valor corresponde ao percentual de retorno ou ganho obtido pela empresa sobre o capital investido. Trata-se da remuneração do patrimônio líquido, ou seja, mede a remuneração dos capitais próprios investidos na empresa. Com base nesse resultado é possível afirmar que os recursos da empresa foram alocados de forma eficiente.

De acordo Tempo de retorno do Capital investido (TERC) a recuperação de todo o capital investido na implantação da empresa é de 13,03 meses. Deve-se ressaltar que, quanto mais rápido o projeto recuperar os recursos investidos, melhor será a avaliação do mesmo, pois reduz o risco de que mudanças externas influenciem os resultados da atividade.

Na próxima seção serão realizadas alterações de 10% a 20% na RB e no CTP com o objetivo de analisar a viabilidade do projeto em diferentes cenários.

Análise de sensibilidade

Tabela 8 apresenta os valores da análise de sensibilidade do Índice de Lucratividade (IL), da Taxa de Retorno do Capital Investido (TXRC) e do Tempo de Retorno do Capital Investido (TERC) às seguintes variações: redução de 10% nas receitas e custos normais; receitas normais e aumento de 10% nos custos; redução de 10% nas receitas e aumento de 10% nos custos; redução de 20% nas receitas e custos normais; receitas normais e aumento de 20% nos custos; e, redução de 20% nas receitas e aumento de 20% nos custos.

O IL, que representa porcentagem da receita que representa o lucro, manteve-se superior a 30% em todos os cenários. A TXRC, que mostra a remuneração dos capitais próprios investidos na empresa, manteve-se superior a remuneração da poupança. O TERC mostra que o tempo de necessário para recuperar o capital investido mais que dobrou no cenário onde ocorreu redução de 20% nas receitas e aumento de 20% nos custos. No entanto, apesar da redução na lucratividade e na taxa de remuneração do capital investido, pode-se afirmar que a empresa permanece economicamente viável, mesmo com as variações na receita bruta e nos custos (implantação e produção).



Tabela 8 - Análise de sensibilidade do Índice de Lucratividade (IL), da Taxa de Retorno do Capital Investido (TXRC) e do Tempo de Retorno do Capital Investido (TERC) às variações na receita e nos custos.

Cenários	Índice de Lucratividade (% ao mês)	Taxa de Retorno do Capital Investido (% ao mês)	Tempo de Retorno do Capital Investido (meses)
Custos e receitas normais	56,65	9,71	13,03
Redução de 10% nas receitas e custos normais	51,84	8,36	15,82
Receitas normais e aumento de 10% nos custos	52,32	8,48	15,52
Redução de 10% nas receitas e aumento de 10% nos custos	47,02	7,25	19,19
Redução de 20% nas receitas e custos normais	45,82	7,00	20,14
Receitas normais e aumento de 20% nos custos	47,98	7,46	18,46
Redução de 20% nas receitas e aumento de 20% nos custos.	34,98	5,20	31,66

Fonte: Dados do projeto

CONCLUSÃO

A produção de corais é uma nova oportunidade de diversificação de atividades no setor da pesca extrativista. Uma das principais características que favorecem a lucratividade da produção de corais é o fato de que apenas um exemplar pode conseguir se multiplicar infinitas vezes.

Apesar da importância econômica dessa atividade, os empresários e investidores ainda necessitam de informações e mecanismos de monitoramento de custos e receita para aumentar a competitividade e expandir os mercados. Desse modo, nesse foram estimados indicadores que possibilitam análise da viabilidade econômica da produção de corais.

Os resultados do estudo permitem concluir que os custos necessários para implantar a empresa e iniciar a comercialização foi de R\$93.224,73, o qual pode ser totalmente recuperado em 13,03 meses. O índice de lucratividade e a taxa de retorno do capital investido foram de 56,65% e 9,71% ao mês, respectivamente. A análise de sensibilidade mostrou que, mesmo com reduções de até 20% na receita bruta e aumento de 20% nos custos produção ainda seria economicamente viável.

Por fim, deve-se ressaltar a importância de fazer o registro correto de todas as receitas e despesas. Um registro incompleto, que não apresente todas as entradas e saídas de caixa,

inviabiliza a estimação correta dos indicadores de viabilidade econômica e o acompanhamento da eficiência.

REFERÊNCIAS

- BACELAR, A. Aquários marinhos de recifes de corais. 1 ed. NBL Editora, 1997. 177 p.
- CATO, J.C.; C.L. BROWN. Marine Ornamental Species: Collection, Culture, and Conservation. 1 ed. Iowa: Iowa State Press. 2003. 21p.
- GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A. C. Finanças Públicas. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 496 p.
- MARQUES, C. H. P., **Utilização de zooplâncton enriquecido com *Spirulina platensis* na larvicultura e alevinagem de *Amphiprion ocellaris* em um sistema de recirculação**. 2014. Ano de obtenção: 2015. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de pesca) – Faculdade de Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Ceará, 2014.
- MENEZES, T. B. B. **Análise Comparativa da viabilidade econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanque-rede nos municípios de Caucaia e Pentecoste, Ceará**. 2014. Ano de obtenção: 2015. 53 f. Monografia (Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, 2014.
- NASCIMENTO, E. L.C. **Análise Econômica Da Implantação De Uma Fazenda Modelo Para O Cultivo De Camarão Branco, *Litopenaeus***



vannamei. 2010. Ano de obtenção: 2010. 61 f. Monografia (Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, 2010.

OLIVEIRA, V.L. Elaboração e avaliação de projetos para a agricultura. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010. 74 p.

OSINGA, R.; SCHUTTER, M.; GRIFFIOEN, B.; WIJFFELS, R. H.; VERRETH, J. A. J.; SHAFIR, S.; HENARD, S.; TARUFFI, M.; GILI, C.; LAVORANO, S. The biology and economics of coral growth. **Marine Biotechnology**, v. 13, n. 4, p. 658-671. 2011.

PASSAIA, C.; SILVA, B. A.; SILVA, E. M.; DEMOZZI, M. Análise Econômica Financeira com utilização de Índices. **Revista Online de Ciências Sociais Aplicadas em Debates**, v. 1, n. 1, p. 26-45. 2011.

RIBEIRO, F.A.S. Sistemas de criação de peixes ornamentais. **Panorama da Aquicultura**, n. 109, 2007.

SÁ, M. V. C. Limnocultura: limnologia para aquicultura. 1 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2012. 212 p.

SIMPLÍCIO, C. G.; CASTRO, C. R. Responsabilidade Civil do Estado pela Concessão de Licença Ambiental. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v. 1, n. 2, p. 208- 230, 2015.

SOUZA, M.S. Piscicultura Ornamental: Uma boa opção para o pequeno produtor. **Panorama da Aquicultura**, n. 36, 1996.

TOLEDO JR., I. F. B. Estudos de Viabilidade Econômica. 4 ed. São Paulo: Acessoria, 1988. 166 p.

VASCONCELOS, M. A. S. Fundamentos de Economia. 4 ed. Saraiva, 2012. 240 p.

WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. From ocean to aquarium. *The global trade in marine ornamental species*, 2003. Disponível em: http://www.unepwcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/17.htm. Acesso em: 15/10/ 2015.