



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O CUSTO E A INTENSIDADE  
DA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE NO CASTANHÃO**

**ROBERTA MAYRA FREIRE**

**FORTALEZA  
2010**

ROBERTA MAYRA FREIRE



**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS E A INTENSIDADE  
DA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE NO AÇUDE CASTANHÃO**

Monografia submetida ao Departamento de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, Como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro de Pesca.

Área de concentração: Economia Pesqueira

Orientadora: Prof. Dra. Rosemeiry Melo Carvalho

FORTALEZA-CE  
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- F935a Freire, Roberta Mayra.  
Análise da relação entre os custos e a intensidade da produção de tilápias em tanques-rede no açude Castanhão / Roberta Mayra Freire. – 2010.  
33 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2010.  
Orientação: Profa. Dra. Rosemeiry Melo Carvalho.
1. Redução de custos. 2. Tanques-rede. 3. ACRITICA. 4. Aumento na quantidade produzida. 5. Castanhão. I. Título.

CDD 639.2

---

**ROBERTA MAYRA FREIRE**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS E A INTENSIDADE  
DA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE NO AÇUDE CASTANHÃO**

**Monografia submetida à coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca Área de concentração em Economia Pesqueira**

Aprovada em 02/12/2010.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profª. Dra. Rosemeiry Melo Carvalho (Orientadora)**

**Universidade Federal do Ceará**

---

**Prof. M.Sc. Roberto Cláudio de Almeida Carvalho, M.Sc.**

**Universidade Federal do Ceará**

---

**Prof. PhD. Rogério César Pereira de Araújo D.Sc.**

**Universidade Federal do Ceará**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela luz que me acompanha diariamente. Ao Departamento de Engenharia de Pesca pela estrutura disponibilizada no curso de graduação.

Agradeço a Profa. Dra. Rosemeiry Melo Carvalho, a quem admiro profundamente, por ter me guiado nessa monografia e tão gentilmente me indicou esse trabalho.

Ao Prof. Dr. Roberto Cláudio de Almeida Carvalho pela indicação de algumas bibliografias e pela paciência na elucidação das dúvidas.

Ao Prof. PhD Rogério Cesar Pereira de Araujo pelo apoio ao desenvolvimento do trabalho.

Aos professores do curso de graduação, pelo auxílio e informações fornecidas ao longo do curso.

A ACRITICA, que foi meu objeto de estudo e gentilmente disponibilizou as planilhas e demais dados para elaboração desse trabalho, em especial ao Nenego e ao Jackson.

Ao meu Tio José Maria Freire, Engenheiro Agrônomo, aos amigos do Complexo Castanhão: Moura, Engenheiro Agrônomo, querida Mikaela, que me recebeu tão bem em sua morada em Nova Jaguaribara, a Sandra Nascimento, Engenheira de Pesca, ao José Antônio, Técnico Rural e aos demais, que prontamente me receberam e dividiram um pouco de seus conhecimentos comigo.

Aos meus pais, que me apoiaram no retorno ao curso de graduação, meus irmãos e irmã,

sobrinhos e cunhadas, especialmente a Debby, pela amizade sincera.

Ao meu melhor amigo e companheiro Paulo Henrique Moura Lopes (Nego), pois sem sua força não teria suportado os momentos difíceis.

Aos demais componente do quarteto: Clara Coe, Janaína Bernardo e principalmente ao José de Sousa Júnior, pelo amor fraterno e pelas boas risadas nos momentos de tensão.

Aos meus amigos Maria Dalva e Assis Lopes, pelo carinho e confiança. A Suely, minha grande amiga, que mesmo distante me serve de inspiração.

Aos amigos: Carol Ximenes, Rayanne Leitão, Luana Araújo, Mari, Iveline, Joyce Campelo, Mirna, Iana Távora, Katiane, Mayara, Shelly, Lana Leite, Fred e muitos outros que durante os anos de graduação estiveram comigo.

## RESUMO

A maximização dos lucros e redução de custos são objetivos de vários setores do mercado, inclusive a aqüicultura. Uma estratégia para alcançar essas metas é distribuir os custos fixos por unidade produzida de maneira que se tornem insignificantes à medida que se incrementa a produção. Para ACRITICA-Associação de Criadores de Tilápia do Castanhão, no município de Nova Jaguaribara, no Estado do Ceará, verificou-se a redução desses custos no cultivo de tilápia em tanques-rede a partir do aumento no número de tanques eleva produção e reduz o custo unitário por quilograma. Esse estudo foi realizado em dois momentos. Inicialmente correlacionando somente os grupos e logo após analisando a condição da associação. Nos dois momentos foram identificados a redução dos custos com o aumento na quantidade de tanques-rede produzidos por lote.

Palavras-chave: Redução de custos. Tanques-rede. ACRITICA. Aumento na quantidade produzida. Castanhão.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Açude Castanhão.....	14
FIGURA 2	Tanques-rede.....	15
FIGURA 3	Imagem de satélite do Castanhão.....	17
FIGURA 4	Gráficos com curvas de CF, CV, CMe e Cmg.....	24
FIGURA 5	Relação entre custo médio e a produção de tilápias tanques-redes (G1).....	28
FIGURA 6	Relação entre custo médio e a produção de tilápias tanques-redes (G2).....	30
FIGURA 7	Relação entre custo médio e a produção de tilápias tanques-redes (G3).....	31
FIGURA 8	Relação entre custo médio e a produção de tilápias tanques-redes (ACRITICA).....	33

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Estimativas da regressão entre o CTMe e Q para os produtores do G1.....	27
TABELA 2	Estimativas da regressão entre o CTMe e Q para os produtores do G2.....	29
TABELA 3	Estimativas da regressão entre o CTMe e Q para os produtores do G3.....	31
TABELA 4	Estimativa da regressão entre o CTMe e Q para os produtores da ACRITICA.....	32

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
2.	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	17
2.1.	<b>Área de estudo</b> .....	17
2.2.	<b>Características da ACRITICA</b> .....	18
2.3.	<b>Método teórico</b> .....	20
2.3.1.	<b>Teoria de Produção</b> .....	20
2.3.2.	<b>Teoria dos Custos</b> .....	22
2.3.2. 1.	<b>Determinação dos custos de produção</b> .....	22
2.4.	<b>Dados</b> .....	25
3.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
4.	<b>CONCLUSÕES</b> .....	34
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS E A INTENSIDADE DA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE NO AÇUDE CASTANHÃO

Roberta Mayra Freire

### 1. INTRODUÇÃO

Devido à sobrepesca gerada pelos esforços excessivos para suprir a demanda pelo pescado, a pesca extrativista está a algum tempo em crise. Existem diversos estudos que comprovam esta crise no setor pesqueiro devido às escolhas econômicas e ambientalmente insustentáveis implementadas pelas políticas pesqueiras de diversos países (ABDALLAH, 1998; FAO, 2004; IBAMA, 2006)

Segundo Neiva (1997), não é a toa que estudos têm mostrado que 44% dos estoques pesqueiros marinhos encontram-se intensamente ou plenamente explorados onde 16% estão sobrepescados, 6% em estado de depleção e, 3% em recuperação lenta. Isso significa que 69% dos estoques conhecidos estão necessitando urgentemente de algum tipo de manejo.

A atividade de aqüicultura trata da produção de organismos com *habitat* fundamentalmente aquático, em qualquer estágio de vida e tem como objetivo o desenvolvimento social, a produção comercial e a preservação ambiental.

De acordo com Camargo & Pouey (2005), a aqüicultura é uma atividade produtiva que vem crescendo muito desde a década de 1970. Foi a forma encontrada para ultrapassar a produtividade natural das espécies e gerar renda aos pescadores que não conseguiam mais sustento na pesca.

O potencial do Brasil para o desenvolvimento da aqüicultura é imenso, constituído por 8.400 km de costa marítima, 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, aproximadamente 12 % da água doce disponível no planeta, clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, terras disponíveis e ainda relativamente baratas na maior parte do país, mão-de-obra abundante e crescente demanda por pescado no mercado interno.

A piscicultura é uma área da aqüicultura direcionada a criação de peixes em cativeiro. Há tempos é vista por especialistas como uma atividade promissora, principalmente no Brasil, e uma solução a escassez de recursos pesqueiros.

A piscicultura de água doce se desenvolveu no Brasil desde o início do século 20, permitindo uma produção nacional de cerca de 210.000 t de pescado em 2001 (FAO, 2003). Essa atividade apresenta disparidades regionais em decorrência do ambiente físico, social e econômico, assim como das políticas públicas implementadas. Essas disparidades refletem, igualmente, as diversas capacidades de aproveitamento das oportunidades existentes.

Segundo CYRINO *et al.* 1998, se 2% do potencial hídrico brasileiro fossem utilizados corretamente para piscicultura em tanques-rede, o Brasil se tornaria um dos maiores produtores do mundo.

No nordeste brasileiro onde a seca sempre foi um dos entraves ao desenvolvimento humano e econômico, os projetos de açudagem desempenham papel fundamental. Na maioria dos reservatórios desenvolveram-se projetos para aproveitamento da águas.

O Castanhão é um dos açudes projetados pelo Governo do Estado para melhoria das condições de vida do sertanejo, tornando-se um elemento central da política estadual de águas, que visa superar a vulnerabilidade das atividades sociais e econômicas à incerteza quanto à disponibilidade de água, induzindo o uso eficiente da água como bem econômico escasso (DUARTE, 2007).



**FIGURA 1**-Açude Castanhão (Fonte: DNOCS 2004)

A região onde foi instalado o açude Castanhão apresenta condições climatológicas favoráveis ao desenvolvimento da aquicultura, pois permite o cultivo das espécies tropicais durante todo o ano.

A piscicultura comercial no Castanhão é realizada em tanques-rede e a espécie cultivada é a tilápia (*Oreochromis niloticus*). Segundo Silva (2009), hoje é o peixe de água doce mais cultivado devido ao seu rápido crescimento, facilidade a se adaptar a condições extremas, alta capacidade reprodutiva, maturidade sexual precoce, fecundidade relativa elevada, desova freqüente, carne de alto valor nutritivo e boa aceitação pelo consumidor.

O tanque-rede é uma estrutura flutuante que mantém os peixes confinados em densidade adequada até que atinjam o peso para comercialização (Figura 1). A Alimentação é à base de rações. Não há necessidade de aeração e há grande renovação de água natural e facilidade de despesca. Os alevinos são comprados de um produtor e é feito o povoamento nestes tanques-rede.



**FIGURA 2-tanques-rede**

Os tanques são constituídos de tubos PVC e telas de polietileno, de diferentes formas, sendo mais utilizado o formato retangular, devido à maior facilidade de passagem d'água e remoção de dejetos. São fixados por poitas de ferro ou concreto, presas por cordas de nylon ou cabo de aço. Utiliza-se flutuadores, que podem ser galões, isopor, cano PVC entre outros.

O sistema é uma alternativa de exploração do recurso com um baixo investimento. Apresentando rápida instalação e menor custo de manutenção e uma alternativa para o desenvolvimento da piscicultura. Devido às vantagens desse cultivo, está sendo largamente utilizado em corpos d'água de diferentes volumes em diversos pontos do Brasil. A conveniência está em resguardar a produção e acompanhar seu desenvolvimento, situações difíceis quando os peixes ficavam livres nos reservatórios, bem como controlar os padrões de sanidade do cultivo.

Para sua construção, houve desapropriação de 62 mil hectares rurais e de 1.030 prédios na área urbana, sendo 800 em Jaguaribara e 230 em Jaguaretama. Os habitantes dessa área, aproximadamente oito mil pessoas, segundo censo demográfico do IBGE de 2000, tiveram que ser recolocados em novas áreas urbanas, como: Nova Jaguaribara, Jaguaretama, Alto Santo e Jaguaribe. (PEROTE, 2006)

A cidade de Nova Jaguaribara foi um dos grandes desafios nesse processo. Um projeto arrojado de engenharia e uma problemática social criada. Desde sua concepção trouxe aos

moradores da antiga Jaguaribara grandes incertezas na mudança para nova instalação. A cidade foi inaugurada em 2001.

A maioria dos habitantes era composta de agricultores, sendo a pesca apenas de subsistência, praticada nos riachos e lagos. Após o assentamento, alguns habitantes encontraram no açude a oportunidade de recolocação profissional. Com projetos de incentivo às atividades econômicas no perímetro do Castanhão, dentre eles a piscicultura. Alguns moradores do entorno do Castanhão se uniram com o objetivo de alcançar metas que individualmente seriam mais difíceis. Uma dessas formas foi formando associações.

As associações reúnem pessoas com os mesmos interesses e objetivos, de forma organizada e legalizada ou informal sem valor legal, com a intenção de superar obstáculos, fortalecer relações e promover melhorias coletivas e individuais. Entre os objetivos da associação está a defesa dos interesses específicos de seus associados, desde a obtenção da matéria-prima até a venda, com a propaganda do produto e obtenção de preços justos.

Em alguns estados brasileiros tem-se formado as associações e agricultura familiar, que desenvolvem atividades sociais e/ou econômicas, através da gestão democrática e com autonomia. Essas associações rurais podem ter acesso aos créditos rurais e outros benefícios.

A ACRITICA-Associação dos Criadores de Tilápia do Castanhão é uma das associações que se desenvolveram no Castanhão. Surgiu da iniciativa e desejo de desenvolvimento econômico e social. A associação é composta por 64 piscicultores.

Para melhor se organizar, dividiu-se em grupos compostos de oito a doze piscicultores. Os grupos constituem firmas independentes e também apresentam característica de uma única firma, pois todos são beneficiados pela estrutura da associação.

O objetivo desse estudo é analisar a relação entre os custos e a intensidade no processo produtivo de três grupos de associados e da própria associação na criação de tilápias em tanques-rede.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

Esse estudo foi realizado na Associação de Criadores de Tilápia do Castanhão-ACRITICA localizada no município de Jaguaribara, na região do Médio Jaguaribe no Estado do Ceará. Esta comunidade encontra-se inserida no semi-árido nordestino, com o privilégio de estar localizada às margens do açude Castanhão, um dos maiores açudes do Brasil.

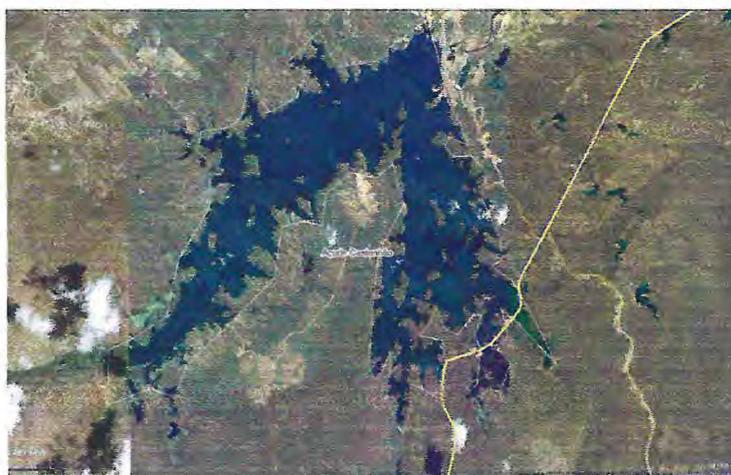


FIGURA 3-Imagem de Satélite do Castanhão (Fonte: Goolge Earth)

Há nessa região irregular pluviosidade e elevada evaporação. Quando não havia reservatório para captação da água da chuva, aconteciam grandes inundações que destruíam plantações, principalmente nas áreas de várzea. Mesmo em períodos chuvosos o solo não conseguia absorver com eficiência essa água, devido à sua base geológica predominantemente cristalina e somente 10% desse volume eram captados pelos rios.

Exatamente por esse motivo, que desde 1911 estudava-se a construção de um açude de grande porte, com capacidade de acumulação de 4,2 milhões m<sup>3</sup> de água, sendo quase três vezes maior do que o açude Orós. Essa construção Proporcionaria cerca de 43 mil hectares destinados à agricultura no Baixo Jaguaribe, onde se concentram 70% das terras irrigáveis e geraria



aproximadamente 15 mil empregos diretos e 31 mil indiretos. Além disso, o Castanhão garantiria o abastecimento a 2,7 milhões de pessoas na região metropolitana de Fortaleza e baixo Jaguaribe.

Segundo Camarão (2001), após conclusão do Castanhão suas dimensões, em valores aproximados, são de 60 metros de profundidade e 325 Km<sup>2</sup> (cota de 100m) de água doce. Para sua construção, houve desapropriação de 62 mil hectares rurais e de 1.030 prédios na área urbana, sendo 800 em Jaguaribara e 230 em Jaguaretama. (PEROTE, 2006)

Depois de concluído o plano de transferência das famílias, envolvendo várias secretarias e órgãos estaduais, foi iniciado o remanejamento, uma ação que durou cerca de 45 dias, inclusive dos corpos sepultados na antiga sede. Toda a sua construção mobilizou não só o poder público, mas também a sociedade envolvida através de projetos de participação popular, que surgiram a partir de julho de 1995. Para a construção da nova Jaguaribara, o Governo do Estado investiu R\$ 71 milhões. (NASCIMENTO, 2007).

## 2.2 Características da ACRITICA

A Associação dos Criadores de Tilápia do Castanhão nasceu da iniciativa de piscicultores locais em 10 de maio de 2005. Foi criado um projeto de financiamento de R\$ 628 mil e esse valor foi dividido entre seis grupos, que assumiram com o BNB parcelas mensais durante quatro anos. (DUARTE, 2007)

A ACRITICA subdividiu-se em grupos compostos de oito a 12 associados. Cada grupo é responsável pelos investimentos, processo produtivo e comercialização, bem como por seus tanques-redes, barco a remo, canoas e casa flutuante.

O Repasse do pescado pode ser realizado de forma individual ou em conjunto, o que acontece com a venda de peixes para prefeitura do município. Esses animais são utilizados para merenda escolar, mas primeiramente passam por beneficiamento em local externo da associação.

O cultivo é dividido em lotes, de forma que cada ciclo contém quatro lotes e dura em média seis meses. Os alevinos de 0,5-1,0 g são estocados inicialmente com a densidade de

3000ind/TR e permanecem por aproximadamente 25 dias. Os sobreviventes são distribuídos em dois berçários para alevinos a partir de 1 g, onde ficam por mais 50 dias. A fase de crescimento (engorda) acontece simultaneamente em quatro lotes que contêm em média 12 TRs. Os animais passam inicialmente por berçários até atingirem peso suficiente para serem remanejados para tanques de crescimento. Da estocagem até a despesca leva-se em médio seis meses e a carga máxima de produção por TRs é de 450 Kg. Estes tanques estão distribuídos em espelhos d'água, não ultrapassando o número de 25 TRs.

Nesse estudo somente três grupos foram analisados. O grupo (G1) é formado por 12 associados. Produziu 69.683,9 Kg de tilápia/ano em 2006, com mortalidade média de 36,3%, peso médio de 0, 709 Kg e preço médio de mercado R\$ 3,6/Kg. No ano utilizado para cálculo produziu aproximadamente 151 tanques-redes. O grupo 2 (G2) é formado por 10 associados. Produziu 55.737,51 Kg de tilápia/ano em 2006, com mortalidade média de 40,09%, peso médio de 0, 739 Kg e preço médio de mercado R\$ 3,53/Kg. No ano utilizado para cálculo produziu aproximadamente 119 tanques-redes. O grupo 3 (G3) é formado por 10 associados. Produziu 68.481,00 Kg de tilápia/ano em 2006, com mortalidade média de 32,5%, peso médio de 0, 7145 Kg e preço médio de mercado R\$ 3,44/Kg. No ano utilizado para cálculo produziu aproximadamente 146 tanques-redes.

## 2.3 Método teórico

### 2.3.1 Teoria de Produção

Define que a quantidade produzida de um determinado produto irá variar em função da quantidade de cada insumo empregado em sua produção.

$$Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1)$$

Onde:

Q = Quantidade Produzida do Produto.

$x_1$  = Quantidade empregada no processo produtivo do insumo 1.

$x_2$  = Quantidade empregada no processo produtivo do insumo 2.

$x_3$  = Quantidade empregada no processo produtivo do insumo 3.

$x_n$  = Quantidade empregada no processo produtivo do insumo "n".

Esses insumos ou fatores de produção são utilizados pelas empresas em seu processo produtivo e podem ser classificados:

a) Fatores Fixos de Produção - São aqueles cuja quantidade utilizada não se modifica em detrimento de variações na quantidade produzida, como: máquinas e instalações.

b) Fatores Variáveis de Produção – São aqueles cuja quantidade utilizada varia de acordo com a

quantidade produzida, como: mão-de-obra e matéria-prima.

Enquanto a Função Produção possuir ao menos um Fator Fixo de Produção, teremos uma situação de Curto Prazo. Pois no Longo Prazo existirão apenas Fatores Variáveis de Produção.

Ou seja:

a) Análise de Curto Prazo: ocorre quando a função de produção de um determinado produto é composta por fatores fixos e variáveis de produção, como:

$$Q = F(K^*, N) \quad (2)$$

Onde:

Q = Quantidade produzida do produto.

K\* = Capital (não varia para diferentes valores de Q).

N = Quantidade empregada de mão-de-obra no processo produtivo.

b) Análise de Longo Prazo: ocorre quando a função de produção de um determinado produto é composta apenas por fatores variáveis de produção, como:

$$Q = F(K, N) \quad (3)$$

Onde:

Q = Quantidade produzida do produto.

K = Capital (variando para diferentes valores de Q).

N = Quantidade empregada de mão-de-obra no processo produtivo.

## 2.3.2 Teoria dos custos

### 2.3.2.1 Determinação dos Custos de Produção

#### a) Custos Totais de Produção (custos fixos e variáveis)

Os custos, segundo Holanda (1987), referem-se ao ônus de um negócio. Os custos totais de produção (CT) são todos os encargos ou sacrifícios econômicos suportados pelo produtor para criar o valor total do produto. São compostos pela soma dos custos fixos (CF) e dos custos variáveis (CV).

$$CT = CF + CV \quad (4)$$

Onde:

CT = custo total de produção;

CF = custo fixo total;

CV = custo variável total.

Os custos fixos são obrigações que independem da produção, ou seja, não variam com a quantidade produzida (HOFFMAN, 1987). São componentes desses custos: os impostos, os juros sobre capital impactado, salários, manutenção e etc.

Os custos variáveis estão relacionados diretamente com o volume produzido, ou seja, quanto maior a quantidade que quer se produzir, maiores são os custos variáveis. São exemplos de custos variáveis energia elétrica, mão-de-obra do setor operacional, água, matéria-prima, combustível e etc.

O custo médio (CM) resulta da divisão do custo total (CT) pela quantidade produzida (Q) podendo ser entendido como custo unitário de produção, ou seja, para um determinado nível de produção representa o custo de cada unidade produzida sendo, por isso, muito utilizado nas empresas que comparam com o preço de venda.

$$CM = CT / Q \quad (5)$$

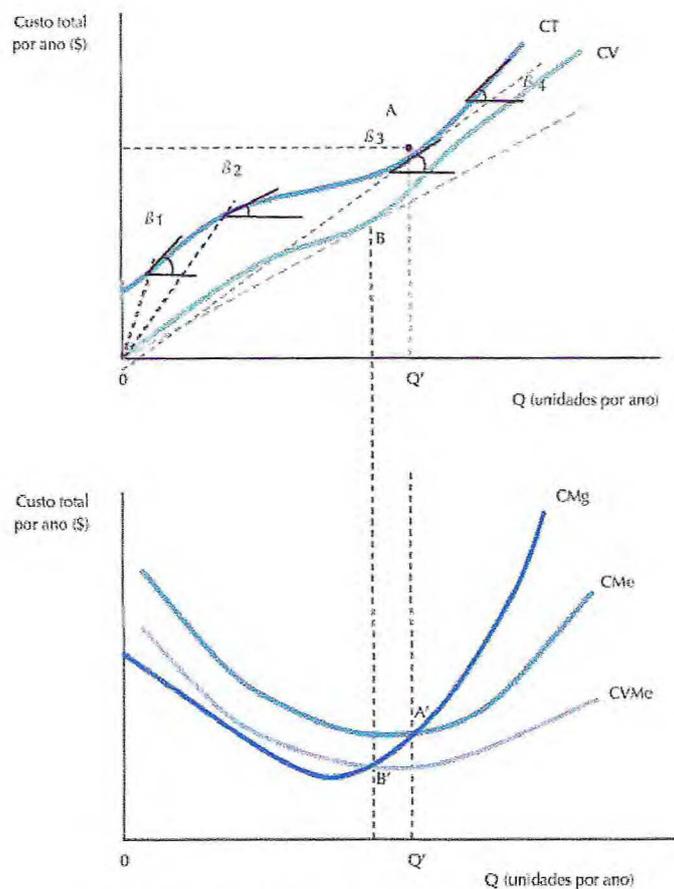
Da mesma forma que o custo total pode ser repartido por custo fixo e custo variável, o custo médio também pode ser repartido em custo fixo médio (CFM) e custo variável médio (CVM).

No caso do custo fixo médio este resulta da divisão do custo fixo pela quantidade produzida ( $CFM = CF/Q$ ). Dado que o custo fixo é constante, à medida que o dividimos por quantidades maiores, obtemos valores cada vez menores. Desta forma, quanto maior for a quantidade produzida, menor é o custo fixo médio.

Quanto ao custo variável médio, este resulta da divisão do custo variável pela quantidade produzida ( $CVM = CV/Q$ ). Geralmente, os custos variáveis médios são decrescentes quando o nível de produção é baixo. Esses são crescentes quando o nível de produção é elevado.

Tal está diretamente relacionado com o fato de que para níveis de produção baixos existem ganhos de eficiência em aumentar a produção, mas a partir de certo nível de produção a situação inverte-se perdendo a eficiência à medida que se aumenta a quantidade produzida.

O Custo Marginal (Cmg) representa o acréscimo de custo que se verifica quando é produzida uma unidade adicional do bem. Estudos empíricos demonstraram que na maioria dos setores de atividade o custo marginal é decrescente quando o nível de produção é baixo, mas, a partir de determinado nível de produção, torna-se crescente. Este comportamento do custo marginal está diretamente relacionado com a Lei das Produtividades Marginais Decrescentes segundo o qual, aumentos sucessivos do fator produtivo resultam em acréscimos cada vez menores de produção.



**FIGURA 4**-Gráficos com curvas de CT, CV, CMe E Cmg.

Os custos totais variáveis aumentaram proporcionalmente com o volume das vendas, já o custo variável unitário ficou constante.

O custo fixo total é constante para estes níveis de atividade, já o unitário varia conforme muda a quantidade vendida. Quanto maior for o volume vendido, menor será o custo fixo unitário, e quanto menor esse volume, maior será o Lucro Líquido.

A curva de custo marginal intercepta as curvas de  $CV_{me}$  e  $C_{me}$  no ponto de mínimo destas. Ao mesmo tempo, percebe-se que, enquanto o  $CM_g$  for menor que  $CV_{me}$  e  $C_{me}$ , ele puxa ambos para baixo e quando for maior, para cima.

#### 2.4 Dados

Os dados utilizados na pesquisa se referem a 64 produtores de Tilápias, que se distribuem em grupos. Para esse estudo foi utilizado dados de três grupos e feito uma projeção para a ACRITICA.

Os dados foram cedidos em forma de planilhas de custos criadas pela própria associação. Os grupos de produtores não possuem diferença significativa na intensidade de tanques-rede produzidos.

No intuito de verificar a relação entre produção e habilidade gerencial entre os produtores de Tilápia em tanques-rede no Castanhão, bem como, avaliar o impacto da variável  $Q$  variável sobre o custo de produção foi feita a análise dos dados, que posteriormente foram aplicados em testes estatísticos de correlação linear, utilizando gráficos de dispersão para determinar até que ponto os valores das variáveis estavam correlacionados, e regressão para quantificar o relacionamento entre estas variáveis. A partir de regressões foi estabelecida equação:

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste F da regressão foi altamente significativo, conforme pode ser verificado nas tabelas. As variáveis intituladas médias dos produtores foram significativas ao nível de 5%. As demais variáveis do modelo não apresentaram significância, e por isso, não foram interpretadas.

Analisando a relação entre o Custo Total Médio (CTMe) e a quantidade produzida (Q) pelos 12 produtores que compõe o grupo 1 (G1), verifica-se de acordo com a Figura 5, que existe uma relação decrescente entre essas duas variáveis, ou seja, à medida que a produção aumenta o custo unitário diminui, indicando, desse modo, que existem economias de escala.

**TABELA 1**-Estimativas da regressão entre o CTMe e Q produzida para G1.

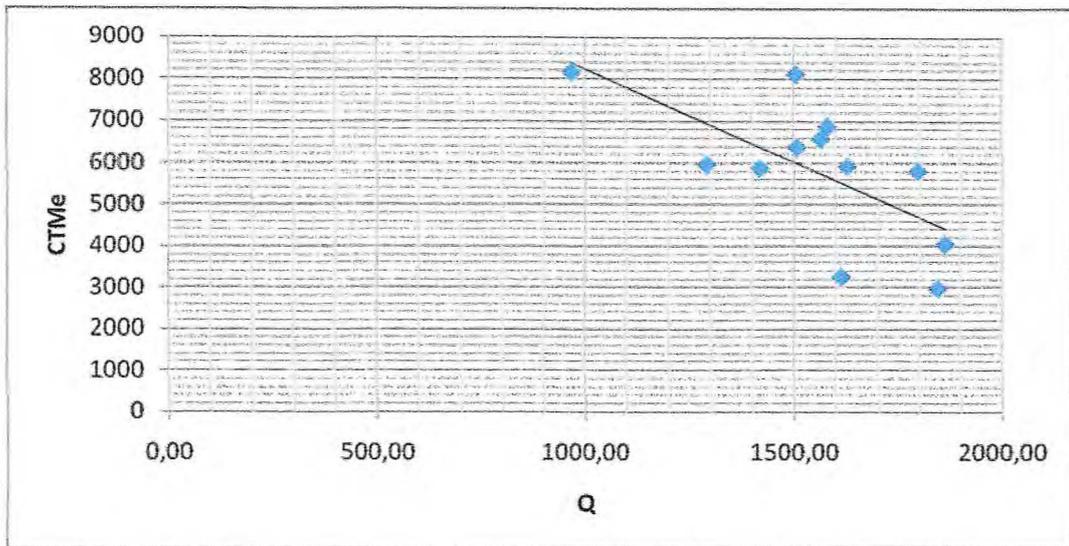
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo					0,66353543
R-Quadrado					0,44027927
R-quadrado ajustado					0,38430719
Erro padrão					195,938039
Observações					12

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	301991,247	301991,247	7,866052487	0,018645273
Resíduo	10	383917,153	38391,7153		
Total	11	685908,4			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
$\alpha_0$	2124,311	212,813	9,982	1,61596E-06
$\alpha_1$	-0,099	0,0353	-2,805	0,019



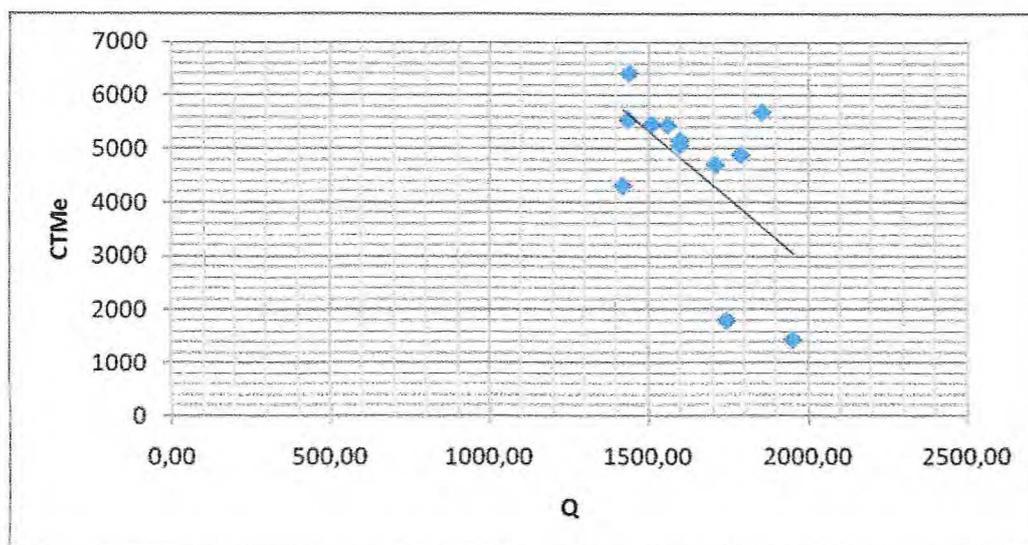
**FIGURA 5-** Relação entre custo médio e a produção de tilápias em tanques-redes (G1).

Estimado a regressão entre o CTMe e Q, verifica-se que as variações em Q explicam 44,03% das variações no CTMe ( $R^2=0,44027$ ). Os resultados da estimativa dos parâmetros e testes estatísticos da regressão estão na Tabela 1.

Analisando a relação entre o CTMe e Q pelos 10 produtores que compõe o grupo 2 (G2), verifica-se de acordo com a Figura 6, que existe uma relação decrescente entre essas duas variáveis, o que indica que dentro do grupo existem economias de escala.

**TABELA 2**-Estimativas da regressão entre o CTMe e Q produzida para G2.

<i>Estadística de regressão</i>					
	R múltiplo				0,66353543
	Quadrado de R				0,44027927
	Quadrado de R ajustado				0,38430719
	Erro-padrão				1312,09452
	Observações				12
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	1	13542133,2	13542133,2	7,866052487	0,018645273
Residual	10	17215920,2	1721592,02		
Total	11	30758053,3			
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	
$\alpha_0$	12689,351	2482,972	5,110	0,00045694	
$\alpha_1$	-4,443	1,584	-2,805	0,0186	



**FIGURA 6-** Relação entre custo médio e a produção de tilápias em tanques-redes (G2).

Estimado a regressão entre o CTMe e Q, verifica-se que as variações em Q explicam 44,03% das variações no CTMe. Os resultados da estimativa dos parâmetros e testes estatísticos da regressão estão na Tabela 2.

Analisando a relação entre o CTMe e Q pelos 10 produtores que compõe o grupo 3 (G3), verifica-se de acordo com a Figura 7, que existe uma relação decrescente entre essas duas variáveis, ou seja, à medida que a produção aumenta o custo unitário diminui, indicando, desse modo, que existem economias de escala.

**TABELA 3-** Estimativas da regressão entre o CTMe e Q produzida para G3.

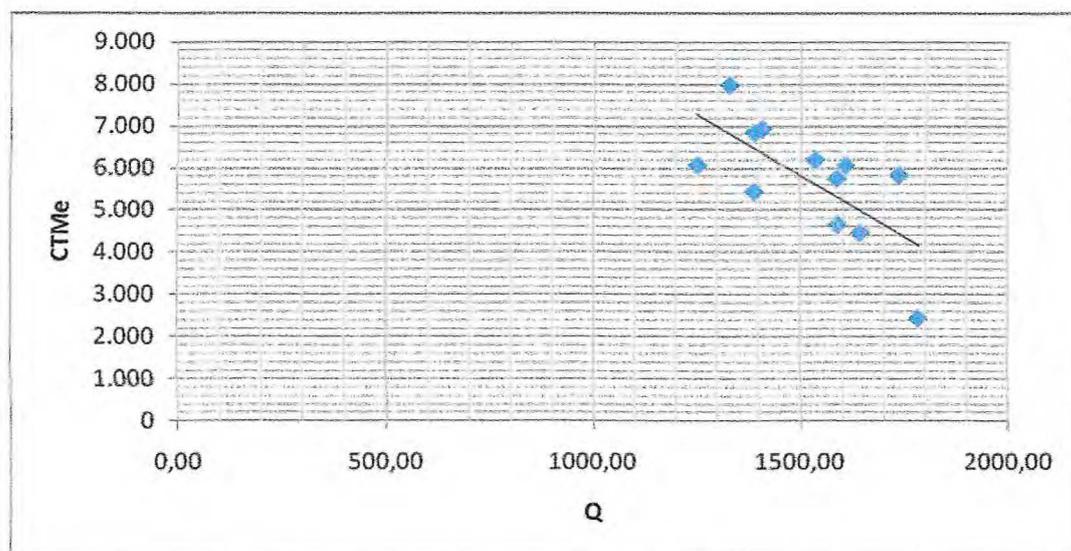
<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,69826599				
Quadrado de R	0,48757539				
Quadrado de R ajustado	0,43633293				
Erro-padrão	1054,35405				
Observações	12				

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	1	10577541,7	10577541,7	9,515066001	0,011548776
Residual	10	11116624,6	1111662,46		
Total	11	21694166,3			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
$\alpha_0$	14654,8961	2916,78633	5,02432966	0,000518428
$\alpha_1$	-5,89003429	1,90946596	-3,08465006	0,011548776



**FIGURA 7-** Relação entre custo médio e a produção de tilápias em tanques-redes (G3).

Estimado a regressão entre o CTMe e Q, verifica-se que as variações em Q explicam 48,76% das variações no CTMe. Os resultados da estimativa dos parâmetros e testes estatísticos da regressão estão na Tabela 3.

Analisando a relação entre o Custo Total Médio e a quantidade produzida pelos 32 produtores que compõe os grupos G1, G2 e G3, ou seja, para ACRITICA, verifica-se, de acordo com a figura 8, que existe uma relação decrescente entre essas duas variáveis, ou seja, à medida que a produção aumenta o custo unitário diminui, indicando, desse modo, que existem economias de escala.

**TABELA 4**-Estimativa s da regressão entre o CTMe e Q produzida para ACRITICA.

<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo					0,6665912
Quadrado de R					0,44434382
Quadrado de R ajustado					0,42800099
Erro-padrão					1197,12875
Observações					36

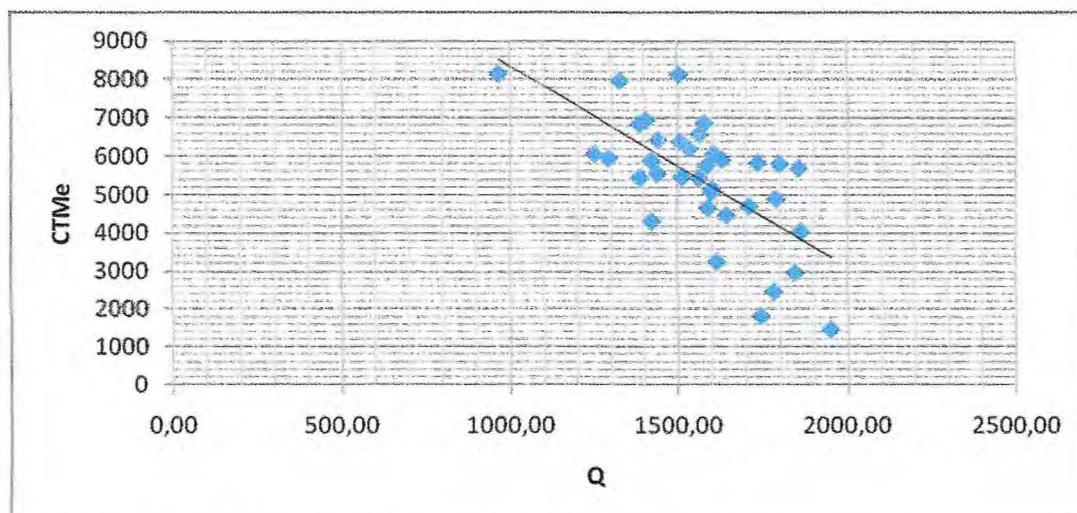
  

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	1	38964906,9	38964906,9	27,18891757	9,05396E-06
Residual	34	48725986,6	1433117,25		
Total	35	87690893,5			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
$\alpha_0$	13610,893	1589,907	8,560	5,32281E-10
$\alpha_1$	-5,246	1,006	-5,214	9,05396E-06

Estimando a regressão entre o CTMe e Q, verifica-se que as variações em Q explicam 44,43% das variações no CTMe. Os resultados da estimativa dos parâmetros e testes estatísticos da regressão estão na Tabela 4.



**FIGURA 8** - Relação entre custo médio e a produção de tilápias da ACRITICA

#### 4. CONCLUSÕES

Nas condições analisadas por esse estudo e resultados obtidos, conclui-se que existe relação inversa entre os custos unitários e a quantidade produzida por tanque-rede em cada um dos grupos analisados, ou seja, com o aumento no número de tanques-rede há redução dos custos por unidade produzida. Para a ACRITICA comprovam-se custos unitários decrescentes à medida que se eleva a produção dos grupos, sendo assim, com o aumento no número de associados, reduzem-se os custos totais médios de produção.

Ressalta-se a importância das associações para as atividades rurais, nesse caso, para piscicultura, e que estas se organizem de forma para coleta e armazenamento correto de seus dados produtivos e financeiros.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, P. R. Atividade pesqueira no Brasil: política e evolução. Piracicaba. 137p. **Tese de Doutorado-Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Universidade de São Paulo, 1998.**
- ANGONA, F. J. V. Economias de escala y tamaños optimos en la industria española (1980-1986). **Investigaciones Económicas. Volumen XVII(3) – pp. 507-525. – Septiembre 1993.**
- ASSOCIAÇÕES: como criar uma associação < <http://www.associacoes.org/informacao/Como-criar-uma-associa%C3%A7%C3%A3o>> acesso em 24 de agosto de 2010.
- BORGES, A. M. et al. Produção de populações monossexo macho da Tilápia-do-nylo da linhagem Chitralada, **Pesquisa Agropecuária brasileira**, vol.40, n.2, p.153- 159, fev.2005.
- BRASIL, SUDENE; GEVJ –Estudo Geral de base do Vale do Jaguaribe. Recife/PE, SUDENE/ASMIC, V.5, **Monografia Hidrológica**, 1967, 349 p. 1967.
- CALLADO, A. A. C, CALLADO, A. L. C. Gestão de Custos em pequenas associações rurais. Universidade Rural Federal de Pernambuco. **Anais - III CONGRESSO INTERNACIONAL ECONOMIA E GESTÃO DE NEGÓCIOS AGROALIMENTARES**, Ribeirão Preto/SP, 2001.
- CAMARÃO JÚNIOR, Luciano Formiga, Tectônica Rúptil e sismicidade na área de inundação do açude Castanhão (CE): implicações para riscos sísmicos-(**dissertação de mestrado em Geodinâmica e Geofísica**)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Centro de Ciências Exatas da Terra, 2001.
- CAMARGO, S. G. O; POUÉY, J. L. O. F, Aqüicultura- um mercado em expansão, **Revista Brasileira Agrociências**, Pelotas, V.11, n.4. out-dez 2005.
- COELHO, M. A. S. Análise de custo/volume/lucro e investimentos em carcinicultura de pequeno porte. **Custos e @groneócios on-line**, v.1, n.1, jan-jun. 2005
- CYRINO, J. E. P. et al. Desenvolvimento da criação de peixes em tanque-rede. **Anais de**

**Aqüicultura Brasil**, v. 1, p. 409-33, 1998.

DIÁRIO OFICIAL DO SENADO:  
<<http://www.senado.gov.br/publicações/diarios/pdf/sf/2009/10/28102009/55223.pdf>> Acesso em 16 de setembro de 2010.

DUARTE, R. B. A. Histórias de sucesso: agronegócios, aqüicultura e pesca / coordenadora nacional do projeto Casos de Sucesso, 200 p. – Brasília: SEBRAE, 2007.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Departamento de Pesca de La FAO – Organización de Las Naciones Unidas para La Agricultura y La Alimentation, Roma 2004.

FAO. **Fishery statistics: aquaculture production 2001**. 186 p. Rome, 2003.

IBGE. Dados estatísticos do Brasil. 2001a. Disponível em:  
<<http://www1.ibge.gov.br/ibge/estatistica/indicadores/agropecuário/ispa.htm>> Acesso em: 19 outubro de 2010.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA 2006. **Estatística da Pesca 2005 – Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação**. IBAMA. Brasília, DF.

LEONARDO, A.F.G. et al. Avaliação da economia da produção de juvenis de Tilápia-do-nylo alimentados com ração comercial e a produção primária advinda da adubação orgânica e inorgânica. **Custos e @groneócios on-line**, v.5, n.3, set-dez. 2009.

MILITÃO, E.S; SOUZA, C. S. S.; COSTA, S.M.A.L, FERNANDES, W. B, Custo de Produção da Tilápia na Ilha Solteira, **XLV CONGRESSO DA SOBER "Conhecimentos para Agricultura do Futuro"** UNESP-SP, 2007.

MILLANI, T. J. , Cartilha introdução à PISCICULTURA SUSTENTÁVEL- 20 p. **ECOS INSTITUTO**, 2001.

NASCIMENTO, S. C. O. do. Avaliação da Sustentabilidade do Projeto de Piscicultura Curupati- Peixe no Açude Castanhão, Jaguaribara-CE, 127 fls. (**Dissertação Mestrado em**

**Desenvolvimento e Meio Ambiente)** – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFC. Fortaleza. 2007.

NEIVA, G; MOURA, S. **Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas.** Brasília, SUDEPE, 1997.

NOGUEIRA, A. RODRIGUES, T. **Criação de tilápias em tanques-rede – Salvador: SEBRAE Bahia, 23 p.** 2007.

PEROTE, L. T. R. **Jaguaribara: a cidade submersa. História da cidade planejada no sertão do Ceará (Dissertação de Mestrado)/ 186 p.** PUC-CAMPINAS – 2006.

RIBEIRO, M. F. S. **Estudo da viabilidade econômica e financeira de engorda de machos revertidos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.1766), considerando-se dois sistemas de produção no município de Beberibe-CE, (Dissertação, Universidade Federal do Ceará), Agosto de 1999.**

SABBAG, O.J. et al. **Análise econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em modelo de propriedade associativa em Ilha Solteira/SP. Custos e @groneócios on-line, v.3, n.2, jul-dez. 2007.**

SILVA, J. W. B., **Tilápias: biologia e cultivo. Situação atual e perspectivas da tilapicultura no Nordeste Brasileiro-Fortaleza: Edições UFC, 2009.**

SIQUEIRA, H. M. **Universidades, ONGs e Associações Rurais em parceria para desenvolver a agricultura familiar: o caso de Sumidouro, Alegre-ES, Organizações rurais & Agroindústrias, Lavras, v.9, n.1, p123-132, 2007.**

SPERRY, S. **A importância da organização social para o desenvolvimento da agricultura familiar.** <[http://www.fazendeiro.com.br/cietec/artigos/artigos\\_texto.asp?codigo=97](http://www.fazendeiro.com.br/cietec/artigos/artigos_texto.asp?codigo=97)> Acesso em 22 de setembro 2010.

TONIASSO, H.R. et al. **Agricultura Familiar e associativismo rural- O caso Associação Harmonia de Agricultura Familiar de Mato Grosso do Sul e a sua Sustentabilidade. Informe GEPEC - v.12,n.2, jul-dez 2007.**