

II-444 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO CULTIVO DO PEIXE ORNAMENTAL MOLINÉSIA EM ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Emanuel Soares dos Santos ⁽¹⁾

Engenheiro de Pesca pela UFC. Doutor em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental pela UFC. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

Francisco Suetônio Bastos Mota ⁽²⁾

Engenheiro Civil e Sanitarista. Doutor em Saúde Ambiental (USP). Professor Titular do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental do Centro de Tecnologia da UFC. Membro da Academia Cearense de Ciências.

Rafahel Marques Macedo Fontenele ⁽³⁾

Engenheiro de Pesca pela UFC. Mestre e Doutorando em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental pela UFC.

Cleto Augusto Baratta Monteiro ⁽⁴⁾

Engenheiro Civil. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPI e Doutor em Saneamento Ambiental (UFC). Engenheiro da Agespisa (Águas e Esgotos do Piauí S.A) e Professor Adjunto da UFPI.

André Bezerra dos Santos ⁽⁵⁾

Engenheiro Civil. Doutor em Saneamento Ambiental - Wageningen University, Holanda. Professor Adjunto III do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental do Centro de Tecnologia da UFC.

Endereço ⁽¹⁾: Av. Desembargador Armando de Sales Louzada, s/n; Bairro Monsenhor Edson Magalhães (Acarauá-CE) – CEP: 62.580-970 – Brasil – Tel: (88) 3661-1682 / e-mail: emanuelaqua@yahoo.com.br

RESUMO

A maior dificuldade dos estudos de viabilidade econômica na aquicultura relaciona-se com a cobrança da água, pois os demais componentes do custo de produção desta atividade têm seus valores de mercado claramente estabelecidos. A utilização de efluentes de estação de tratamento de esgoto na aquicultura poderia atuar como alternativa para reduzir os custos com a água, no entanto, pela falta de valores de cobrança coerentes, este custo se torna decisivo no custo de produção final. Este trabalho tem como objetivo avaliar o retorno financeiro do uso de esgoto doméstico tratado em lagoas de estabilização no cultivo do peixe ornamental molinésia, *Mollienesia* spp., por meio de indicadores econômicos. Foram utilizados três tanques de alvenaria com volume útil de 50 m³, cada, os quais foram abastecidos com água bruta (AB), esgoto tratado diluído com água bruta (ED), e esgoto tratado (ET), respectivamente. Foram instalados três tanques-rede (TR) de 3,0 m³ em cada um destes tanques, onde foram estocados alevinos de molinésia na densidade de 200 peixes/m³ (600 peixes/TR), distribuídos igualmente nos três tratamentos testados. O experimento teve duração de 127 dias. Para a avaliação econômica, foram considerados quatro componentes: alevinos, ração, água (bruta e de reúso) e o peixe produzido; os três primeiros compõem os custos, enquanto o último irá gerar a receita. Estes serão utilizados para obtenção do custo operacional parcial (COP), receita bruta (RB), a estimativa da receita líquida parcial (RLP) e a incidência de custo (IC). Para os tratamentos que utilizaram água de reúso, foram consideradas duas situações, variando o valor cobrado pela mesma. Os resultados da avaliação econômica apontaram o tratamento que utilizou esgoto tratado diluído nas duas situações admitidas (ED-S1 e ED-S2) como o economicamente mais viável, tanto pelo retorno financeiro como pela economia de recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Cobrança da água de reúso, Custo operacional parcial, *Mollienesia* spp., Receita líquida parcial, Incidência de custo.

INTRODUÇÃO

Mesmo com a piscicultura brasileira em ascensão, a análise econômica é negligenciada por muitos produtores e técnicos (OLIVEIRA *et al.*, 2010), apesar desta ser uma ferramenta essencial para avaliar a viabilidade dos investimentos em instalações, material, equipamentos e novas tecnologias de cultivo, levando em consideração peculiaridades fisiográficas, climáticas e econômicas de cada região (SILVA *et al.*, 2003).

A análise econômica por meio do levantamento de custos de produção é um instrumento importante para a tomada de decisão. Ela permite identificar os resultados econômicos alcançados, os entraves na tecnologia de

produção adotada e o nível de produção a partir do qual a exploração passa a apresentar lucratividade (CRIVELENTI *et al.*, 2006).

A maior dificuldade encontrada para os estudos de viabilidade econômica de atividades agrícolas está relacionada à monetização dos recursos naturais. No caso da aquicultura, esta problemática refere-se à cobrança da água, pois os demais componentes do custo de produção desta atividade têm seus valores de mercado claramente estabelecidos.

Fontenele (2007) cita que a ideia de atribuir aos recursos hídricos valores comparáveis aos demais bens e serviços transacionados no mercado não apresenta consenso quanto a metodologia a ser adotada. A divergência acontece tanto em nível conceitual, para fins de cálculo de preço social e de mercado, quanto pelas particularidades de cada região.

Desta forma, observam-se diferentes preços para a cobrança da água, conforme as atividades na qual será aplicada, assim como nas diferentes regiões do país. A cobrança pelo uso da água está instituída nos Estados do Ceará, Paraná, Santa Catarina e em São Paulo, nas Bacias do Rio Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari e Jundiaí; e em nível federal, para rios que cortam mais de um estado (BERTONCINI, 2008).

Tratando-se de uma atividade que envolva reúso de água, a avaliação econômica do emprego de esgoto doméstico tratado na piscicultura poderá ser uma ferramenta de importância fundamental para justificar a implantação desta modalidade de cultivo, assim como das próprias estações de tratamento de efluentes. No entanto, apresenta grande dificuldade de realização pela falta de informações referentes ao tema, principalmente no que diz respeito à valoração da água de reúso.

A utilização de efluentes de estação de tratamento de esgoto na aquicultura poderia atuar como alternativa para reduzir os custos com a água, no entanto, pela falta de valores de cobrança coerentes, este custo se torna decisivo no custo de produção final.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o retorno financeiro do uso de esgoto doméstico tratado em lagoas de estabilização no cultivo do peixe ornamental molinésia, *Mollienesia* spp., por meio de indicadores econômicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa sobre Tratamento de Esgotos e Reúso de Águas, situado junto a uma estação de tratamento de esgoto (ETE) da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), no município de Aquiraz, Ceará, Brasil. A ETE utiliza a tecnologia de lagoas de estabilização, sendo composta por quatro lagoas em série: uma anaeróbia, uma facultativa e duas de maturação. O esgoto tratado utilizado na pesquisa foi captado na última lagoa de maturação.

Foram utilizados nove tanques-rede (TR) de 3,0 m³, cada, confeccionados em tela industrial com malha de 0,5mm e cobertos com tela tipo sombrite 50%, os quais foram alocados em três tanques construídos em alvenaria, cada um com 50 m³ de volume útil.

Nos TRs foram estocados alevinos de molinésia *Mollienesia* spp. na densidade de 200 peixes/m³ (600 peixes/TR), igualmente, nos três tratamentos testados. Foi fornecida alimentação artificial (ração) apenas no tratamento abastecido com água bruta. Na Tabela 01 estão as descrições das estruturas e dos tratamentos experimentais utilizados nas pesquisas.

Tabela 01: Descrição das estruturas e dos tratamentos experimentais utilizados no cultivo do peixe ornamental molinésia *Mollienesia* spp. com uso de esgoto doméstico tratado

Estruturas Utilizadas	Sigla	Descrição do Tratamento Experimental
Tanque 1 (TR 01, 02 e 03)	ET	Abastecido com esgoto doméstico tratado;
Tanque 2 (TR 04, 05 e 06)	ED	Abastecido com esgoto tratado diluído a 50% com água bruta de fonte subterrânea
Tanque 3 (TR 07, 08 e 09)	AB	Abastecido com água bruta de fonte subterrânea;

Para a avaliação econômica do cultivo do peixe ornamental molinésia, *Mollienesia* spp., foram considerados quatro componentes: alevinos, ração, água (bruta e de reúso) e o peixe produzido; os três primeiros compõem os custos, enquanto o último irá gerar a receita.

Estes componentes foram aplicados na adaptação da metodologia proposta por Silva *et al.* (2003) e Marengoni *et al.* (2008), os quais consideram o custo operacional parcial (COP), a receita bruta (RB), a estimativa da receita líquida parcial (RLP) e a adaptação da incidência de custo (IC), proposto por Soliman *et al.* (2000) *apud* Silva *et al.* (2003).

A seguir, apresentam-se as equações utilizadas para os cálculos dos indicadores econômicos:

$$COP = (QR \times PR) + (NA \times PA) + [(VAb \times PAb) + (VAr \times PAr)] \quad (\text{Equação 01})$$

Onde: COP = custo operacional parcial; QR = quantidade média de ração/tratamento (kg); PR = preço do kg de ração (R\$/kg); NA = número inicial de alevinos por tratamento (unidade); PA = preço unitário dos alevinos (R\$); VAb = Volume de água bruta utilizada (m³); PAb = Preço do metro cúbico da água bruta (R\$/m³); VAr = Volume de água de reúso utilizada (m³); PAr = Preço do metro cúbico da água de reúso (R\$/m³).

$$RB = NF \times PP \quad (\text{Equação 02})$$

Onde: RB = receita bruta (R\$); NF = número final de peixes por tratamento (unidade); PP = preço unitário de venda do peixe (R\$/unidade).

$$RLP = RB - COP \quad (\text{Equação 03})$$

Onde: RLP = receita líquida parcial (R\$);

$$IC = COP/NF \quad (\text{Equação 04})$$

Onde: IC = incidência de custo (R\$/peixe).

Pela inexistência de referência científica, técnica ou legal em relação à cobrança da água de reúso (esgoto tratado) para fins de aquicultura, foram consideradas duas situações:

- Situação 1: O valor cobrado pela Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo). No entanto, é válido salientar que a recomendação de utilização da água de reúso produzida por esta companhia é para usos urbanos não potáveis e industriais, e a tecnologia de tratamento aplicada (lodos ativados e desinfecção) é mais avançada e mais cara que a utilizada neste trabalho (lagoas de estabilização).
- Situação 2: Metade do valor cobrado pela Sabesp. No intuito de simular um valor mais justo para a cobrança da água de reúso, levando em consideração o menor custo de tratamento do esgoto em sistema de lagoas de estabilização.

Os valores utilizados na avaliação econômica dos cultivos experimentais foram cotados em março de 2012, os quais podem ser observados na Tabela 02:

Tabela 02: Descrição das componentes e valores cotados adotados da avaliação econômica do cultivo do peixe ornamental molinésia *Mollienesia* spp. com uso de esgoto doméstico tratado.

Componente	Valor	Justificativa
Alevinos de Molinésia	R\$0,01/unidade	Valor médio proposto por 03 produtores de peixes ornamentais na região metropolitana de Fortaleza-CE
Adultos de Molinésia	R\$0,30/unidade	Valor médio proposto por 03 comerciantes de peixes ornamentais na região metropolitana de Fortaleza-CE
Ração	R\$2,48/kg	Valor médio de 06 varejistas da região metropolitana de Fortaleza-CE para ração extrusada e farelada para peixes onívoros, 50% de proteína bruta (PB)
Água Bruta	R\$ 0,003/m³	Estabelecido pelo Decreto nº 30.159 de 03 de maio de 2010 (CEARÁ, 2010)
Água de Reúso – Situação 01	R\$ 0,94/m³	Valor cobrado pela Sabesp
Água de Reúso – Situação 02	R\$ 0,47/m³	Metade do valor cobrado pela Sabesp

RESULTADOS

No presente estudo foi considerada a densidade de estocagem de 200 alevinos/m³, sendo necessários 600 alevinos em cada tanque rede e, conseqüentemente, 1.800 alevinos por tratamento. Considerando o valor de aquisição de R\$0,01/alevino, tem-se o custo de R\$18,00 com aquisição de alevinos, igualmente, em cada tratamento.

Em cada um dos três tanques rede utilizados no tratamento AB foram ofertadas 890 g de ração, totalizando um consumo de 2,68 kg deste insumo. Considerando que foi utilizado um único tipo de ração (farelada e extrusada, para peixes onívoros e com 50% de PB) e que esta custou R\$2,48/kg, o gasto total com ração foi de R\$6,65. Os três tratamentos utilizaram 82 m³ de água, sendo 40 m³ referentes ao abastecimento inicial e 42 m³ de renovação durante o cultivo (taxa de renovação de 15% do volume útil do tanque por semana). A diferença entre os tratamentos foi o tipo de água utilizada, pois, no tratamento ET foi usado somente esgoto tratado, no ED foi utilizado metade do volume de água bruta e metade de esgoto tratado, e no AB apenas água bruta.

Desta forma, no tratamento ET foram gastos R\$77,08 pelos 82 m³ de água de reúso utilizados. No tratamento ED foram gastos R\$0,12 e R\$38,54 pelos 41 m³ de água bruta e água de reúso, respectivamente, totalizando R\$38,66. No tratamento AB, o qual apresentou menor o custo, este foi R\$0,25 pelos 82 m³ utilizados. A diferença dos gastos com água entre os tratamentos foi bastante expressiva, sendo este fator definitivo no resultado da avaliação econômica.

Na Tabela 03 é possível observar as características de consumo e custos com a água nos três tratamentos testados.

Tabela 03: Características de consumo e custo da água no cultivo do peixe ornamental molinésia, *Mollienesia spp.*, nos três tratamentos experimentais testados, considerando as duas situações para cobrança da água de reúso.

Características do Uso da Água	Tratamento Experimental						
	ET-S1	ET-S2	ED-S1		ED-S2		AB
Tipo de Água	AR	AR	AB	AR	AB	AR	AB
Volume de abastecimento (m³)	40	40	20	20	20	20	40
Renovação semanal (%)	15	15	7,5	7,5	7,5	7,5	15
Renovação semanal (m³)	6,0	6,0	3,0	3,0	3,0	3,0	6,0
Volume total de renovação (m³)	42	42	21	21	21	21	42
Volume total de água utilizada (m³)	82	82	41	41	41	41	82
Valor da água (R\$/m³)	0,94	0,47	0,003	0,94	0,003	0,47	0,003
Valor total gasto com água (R\$)	77,08	38,54	0,12	38,54	0,12	19,27	0,25
			38,66		19,39		

ET: Esgoto tratado; ED: Esgoto diluído; AB: Água bruta; AR: Água de reúso (esgoto tratado); S-1: Situação 1; S-2: Situação 2.

Na piscicultura, a receita é obtida com a comercialização da produção. No caso deste experimento, a produção é contabilizada pelo número de peixes no final do cultivo, tendo assim relação direta com a taxa de sobrevivência obtida.

O tratamento ET apresentou dois fatores muito importantes que influenciaram negativamente no resultado da avaliação econômica: o primeiro foi o custo da água de reúso, como já discutido, e o segundo foi a pequena produção obtida (396 peixes), consequência da baixa taxa de sobrevivência (22%).

Desta forma, no tratamento ET na situação 1 (ET-S1), a receita bruta gerada foi de R\$118,80 com um custo operacional de R\$95,08, o que gerou receita líquida de apenas R\$23,72. Estes resultados proporcionaram a incidência de custo de R\$0,24 por peixe produzido, que é um valor muito alto, considerando que o peixe foi comercializado por R\$0,30 a unidade, isto é, lucro de R\$0,06 por peixe vendido (20%).

Já no tratamento ET situação 2 (ET-S2), a receita bruta foi a mesma do ET-S1 (R\$118,80), no entanto, o custo operacional foi reduzido em 40,5% em relação ao anterior. Este fato ocorreu por conta da redução do valor cobrado pela água de reúso, ficando em R\$56,54, resultando em aumento de aproximadamente 262,5% na receita líquida, quando comparado ao ET-S1, ficando em R\$62,26. A incidência de custo foi R\$0,14/peixe, o que gerou lucro de R\$0,16 por peixe vendido (53,3%).

O tratamento ED-S1 apresentou a maior produção entre os tratamentos experimentais (1.728 peixes), devido à elevada taxa de sobrevivência obtida (95,9%). Este fato proporcionou a maior receita bruta, R\$518,40, com custo operacional de R\$56,66, resultando em uma receita líquida de R\$461,74 e índice de custo de apenas R\$0,03 por peixe produzido. Neste caso, o lucro foi de R\$0,27 por peixe comercializado (90%), bem maior que no tratamento ET.

Assim como no ED-S1, o tratamento ED-S2 apresentou receita bruta de R\$518,40, no entanto, como o valor considerado com o esgoto tratado foi mais baixo que no anterior, o custo operacional foi de R\$37,39, resultando em receita líquida de R\$481,01, a maior obtida no experimento, e índice de custo de R\$0,02/peixe. O lucro obtido foi de R\$0,28 por peixe (93,3%).

No tratamento AB, a taxa de sobrevivência foi de 62,5% o que ocasionou a produção de 1.134 peixes. A venda destes proporcionou receita bruta de R\$340,20, com custo operacional de R\$24,90. Assim, obteve-se receita líquida de R\$315,30, gerando, com isso, custo unitário de R\$0,02. Assim, o lucro foi de R\$0,28 por peixe (93,3%), o mesmo obtido no tratamento ED-S2.

Na Tabela 04 pode ser observado o detalhamento dos valores de custos e receitas, assim como os resultados dos indicadores utilizados na avaliação econômica do cultivo do peixe ornamental molinésia nas condições experimentais testadas.

Tabela 04: Dados de custos e receitas utilizados na avaliação econômica do cultivo do peixe ornamental molinésia, *Mollienesia spp.*, abastecido com esgoto doméstico tratado.

Tratamentos Experimentais	Alevinos		Ração		Água		Valor do Produto (R\$/peixe)	P (peixe)	RB (R\$)	COP (R\$)	RLP (R\$)	IC (R\$/peixe)
	Quant (peixe)	Valor (R\$)	Quant (kg)	Valor (R\$)	Quant (m³)	Valor (R\$)						
ET-S1	1800	18,00	0	0	82	77,08	0,30	396	118,80	95,08	23,72	0,24
ET-S2	1800	18,00	0	0	82	38,54	0,30	396	118,80	56,54	62,26	0,14
ED-S1	1800	18,00	0	0	82	38,66	0,30	1728	518,40	56,66	461,74	0,03
ED-S2	1800	18,00	0	0	82	19,39	0,30	1728	518,40	37,39	481,01	0,02
AB	1800	18,00	2,68	6,65	82	0,25	0,30	1134	340,20	24,90	315,30	0,02

ET: Esgoto tratado; ED: Esgoto diluído; AB: Água bruta; S-1: Situação 1; S-2: Situação 2; P: Produção; RB: Receita bruta; COP: Custo operacional parcial; RLP: Receita líquida parcial; IC: Incidência de custo.

Conforme exposto na Tabela 05, é possível calcular que a participação dos custos dos alevinos dentro do custo operacional parcial (COP) no tratamento AB foi de 72,3%, bem aproximado do resultado de 68,6% obtido por Leonardo *et al.* (2009) na produção de juvenis de tilápias em viveiros escavados com 50 m³ e 150 m³. Para o tratamento ED, a participação de alevinos representou 31,3%, e no tratamento ET foi de 18,9%, resultado próximo do obtido por Sabbag *et al.* (2007), que, ao cultivar tilápias em tanques rede de 18m³, verificou que os custos com aquisição de alevinos na produção do peixe adulto foi de 12,36%.

O tratamento AB foi o único que recebeu ração, representando 26,7% dos custos de produção. No cultivo do peixe palhaço, *Amphiprion ocellaris*, em sistema de recirculação, Kodama *et al.* (2011) observaram que a ração participou com 11% dos custos de produção. Crivelenti *et al.* (2006) apontaram a ração como responsável por 41% do custo de produção no cultivo da tilápia em sistema intensivo.

É válido salientar que o custo assumido para a água de reúso participou com 81% dos custos de produção para o tratamento ET-S1. No tratamento ED-S1, a água representou 68% dos custos de produção deste tratamento, enquanto a água de reúso (esgoto tratado) respondeu por 99,7% dos custos com água no mesmo. Ao considerar o tratamento ET-S2 a água de reúso passou a representar 68,2% dos custos de produção, se equiparando ao custo com água do tratamento ED-S1. Para o tratamento ED-S2, o custo com água representou 51,9% do custo de produção, enquanto a água de reúso foi responsável por 99,4% do custo com água. Esses resultados destacam a importância de estudos específicos para a definição do valor mais apropriado para cobrança deste recurso.

No tratamento AB, os gastos com água representaram apenas 1,0% dos custos de produção, realçando a importância da cobrança justa da água para o sucesso econômico dos cultivos em aquicultura. Kodama *et al.* (2011) citam que a água representou 3,0% dos custos de produção do peixe palhaço em sistema de recirculação.

CONCLUSÕES

Apesar da grande dificuldade proporcionada pela inexistência de um valor a ser cobrado pela água de reúso para fins de aquicultura, os resultados da avaliação econômica apontaram o tratamento que utilizou esgoto tratado diluído nas duas situações admitidas (ED-S1 e ED-S2) como o economicamente mais viável, tanto pelo retorno financeiro como pela economia de recursos naturais. Com a aplicação desta metodologia de cultivo poupa-se diretamente o recurso água, por meio da utilização de 50% do volume requerido com água de reúso, assim como, também, poupam-se indiretamente outros recursos naturais, pela não utilização de ração, além de reduzir o aporte de nutrientes exógenos na água.

O tratamento que utilizou água bruta foi o segundo melhor, e isto ocorreu pelo valor justo que é cobrado pela água bruta para uso em aquicultura, o que reduziu significativamente os custos de produção. O tratamento que utilizou apenas esgoto tratado apresentou o pior resultado, porém, caso fosse aplicado um valor justo para a cobrança pela água de reúso, os custos se reduziram bastante e o resultado seria mais favorável a este tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTONCINI, E.I. Tratamento de efluentes e reúso da água no meio agrícola. *Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária*. p. 152-169, 2008. Disponível em: www.apta.sp.gov.br. Acessado em: 04 de abril de 2012.
2. CEARÁ, 2010. DECRETO Nº 30.159, de 03 de maio de 2010. Disponível em: <http://portal.cogerh.com.br/categoria3/legislacao-estadual/decretos/Decreto-30.159-03-maio-2010.pdf>. Acessado em: 24 de fev. de 2012.
3. CRIVELENTI, L.Z.; BORIN, S; PIRTOUSCHEG, A; et al. Desempenho econômico da criação de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema de produção intensiva. *Vet. Not.*, v.12, n.2, p. 117-122, 2006.
4. FONTENELE, R.E.S. Determinação da tarifa de reuso de água no Distrito Industrial de Fortaleza sob a ótica do custo marginal de longo prazo e do método de avaliação contingente. *Organizações Rurais & Agroindustriais*. Lavras, v. 09, n. 02, p. 175-188, 2007.
5. KODAMA, G.; ANNUNCIACÃO, W.F.; SANCHES, E.G.; GOMES, C.H.A.M.; TSUZUKI, M.Y. Viabilidade econômica do cultivo do peixe palhaço, *Amphiprion ocellaris*, em sistema de recirculação. *Bol. Inst. Pesca*, v. 37, n. 01, p. 61 – 72, 2011.
6. LEONARDO, A.F.G; TACHIBANA, L; CORRÊA, C.F; BACCARIN, A.E; SCORVO FILHO, J.D. Avaliação econômica da produção de juvenis de tilápia-do-nilo, alimentados com ração comercial e com a produção primária advinda da adubação orgânica e inorgânica. *Custos e @gronegocio*, v. 5, n. 3, p. 22-35, 2009.
7. MARENGONI, N.G.; BUENO, G.W.; GONÇALVES JÚNIOR, A.C. et al. Desempenho produtivo e viabilidade econômica de juvenis de tilápia-do-Nilo cultivados na região oeste do Paraná sob diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, v.9, n.2, p. 341-349, 2008.
8. OLIVEIRA, R.P.C.; SILVA, P.C.; SILVA, R.F.; GOMES, J.P.; PÁDUA, D.M.C.; SILVEIRA FILHO, P.R. ; MACHADO JÚNIOR, L.C.; AGUIAR, M.S. Avaliação econômica da produção da tilápia-do-nilo em tanques com diferentes esquemas de troca de água no sistema raceway. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 760-763, 2010.
9. SABBAG, O.J; ROZALES, R.R; TARSITANA, M.A.A; SILVEIRA, A.N. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. *Custos e @gronegocio*, v. 3, n. 2, 2007.
10. SABESP, 2012. Informação disponível no sítio da companhia. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=131> Acessado em: 02 de março de 2012.
11. SILVA, P.C.; KRONKA, S.N.; TAVARES, L.H.S. et al. Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema “raceway”. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, Maringá-PR, v. 25, n. 1, p. 9- 13, 2003.