

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC**

**RELATÓRIO FINAL**

**CONSUMO DE OXIGÊNIO DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA  
*Macrobrachium amazonicum*(HELLER, 1862) EM FUNÇÃO DA BIOMASSA E  
DO TEMPO**

**Aluno: Philip Dalbert da Silva Castro – CNPq**

**MANAUS  
2011**

**CONSUMO DE OXIGÊNIO DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA**  
***Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) EM FUNÇÃO DA BIOMASSA E**  
**DO TEMPO**

**MANAUS/AM**

**2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC**

**RELATÓRIO PARCIAL  
PIB – A/0032/2010**

**CONSUMO DE OXIGÊNIO DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA  
*Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) EM FUNÇÃO DA BIOMASSA E  
DO TEMPO**

---

**Aluno: Philip Dalbert da Silva Castro**

---

**Orientador: Prof<sup>o</sup>Dr<sup>o</sup>. Bruno AdanSagratzkiCavero**

**MANAUS/AM  
2011**

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Local do experimento	13
FIGURA 02 – Descrição das unidades experimentais	14
TABELA 01 –Valores médios e desvio padrão das variáveis físico-químicas da água avaliadas no experimento do consumo de oxigênio do <i>M. amazonicum</i> .	16
FIGURA 03 – Consumo do oxigênio em função da biomassa e tempo	17

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	6
2.OBJETIVOS	7
3.REVISÃO DE LITERATURA	8
3.1 Aspectos gerais sobre a espécie	9
3.2 Carcinicultura	9
3.3 Potencial do <i>Macrobrachium amazonicum</i> na aquicultura	10
3.4 Consumo de oxigênio no sistema de cultivo	10
3.5 Dinâmica do oxigênio dissolvido na água	11
3.6 Qualidade da água na Piscicultura	12
4.MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1 Local do Experimento	13
4.2 Delineamento Experimental	14
4.3 Descrição das unidades Experimentais	14
4.4 Descrição do funcionamento do sistema de respirometria	14
4.5 Manejo dos animais	15
4.6 Análise Estatística	15
4.7 Avaliação da qualidade da água	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
6. CONCLUSÃO	18
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	23

## RESUMO

Dentre as espécies nativas de camarão com potencial para a aquicultura, o *M. amazonicum* tem despertado grande interesse para sua produção em cativeiro. Suas características de rusticidade, comportamento pouco agressivo e reprodução durante todo o ano, além de baixo impacto ambiental causado pelos efluentes e possibilidade de reutilização da água, podem converter seu cultivo em uma atividade comercialmente atrativa para a exploração comercial. No entanto, os estudos referentes a esta espécie realizados até o presente têm se concentrado principalmente na sua ecologia e biologia pesqueira de populações naturais. Desta forma, o presente estudo teve a finalidade estabelecer a relação do consumo de oxigênio do *M. amazonicum* em função da biomassa e do tempo, como subsídio de informações técnicas, como densidade de estocagem, densidade e tempo de transporte e previsão de necessidade de aeração mecânica no confinamento. A concentração de oxigênio dissolvido na água apresentou decréscimo linear em função da respiração da biomassa no decorrer do tempo. O consumo de oxigênio do *M. amazonicum* em função da biomassa e do tempo foi de 1.304,06 mgO<sub>2</sub>/kg/hora.

Palavras-Chave: *M. amazonicum*, consumo de oxigênio, taxa de respiração

## 1. INTRODUÇÃO

O *Macrobrachium amazonicum* é um camarão de água doce pertencente à ordem Decapoda e família Palaemonidae. Este gênero apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (VALENTI, 1987). Na região Amazônica, esta espécie tem ampla ocorrência em lagos e rios de águas brancas, ricas em sedimentos e sais dissolvidos (ODINETZ-COLLART e MOREIRA, 1993).

O cultivo de camarões de água doce é um dos setores da aquicultura que mais cresce no mundo. Em 2001, considerando as duas principais espécies cultivadas, *Macrobrachium rosenbergii* e *Macrobrachium nipponensis*, o volume produzido superou 300.000 toneladas, movimentando mais de US\$ 1 bilhão (VALENTI, 2004). No Brasil, a carcinicultura teve um crescimento vertiginoso nos últimos anos. Segundo os dados do Ministério da Pesca Aquicultura (2008), a produção brasileira partiu de pouco menos de 5.000 toneladas no ano de 1995 para mais de 90.000 toneladas em 2003. Entretanto, a única espécie de água doce cultivada comercialmente é o camarão gigante da malásia *M. rosenbergii* (VALENTI, 2004).

Dentre as espécies nativas com potencial para a aquicultura, o *M. amazonicum* tem despertado grande interesse para sua produção em cativeiro. Segundo Moraes-Riodades e Valenti (2004), as características de rusticidade, comportamento pouco agressivo e reprodução durante todo o ano, além de baixo impacto ambiental causado pelos efluentes com a possibilidade de reutilização da água, podem converter seu cultivo em uma atividade comercialmente atrativa para a exploração comercial.

No entanto, os estudos referentes a esta espécie realizados até o presente têm se concentrado principalmente na sua ecologia e biologia pesqueira de populações naturais (ODINETZ-COLLART e MOREIRA, 1993).

Neste estudo, a principal finalidade é estabelecer a relação do consumo de oxigênio do camarão-da-amazônia em função da biomassa e do tempo, como informações de subsídios técnicos de cultivo, como densidade de estocagem em sistemas de cultivo, densidade e tempo de transporte e previsão de necessidade de aeração mecânica no confinamento.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. Objetivo Geral**

- Estabelecer a relação do consumo de oxigênio do camarão-da-amazônia (*M. amazonicum*) em função da biomassa e do tempo.

### **1.2. Objetivos Específicos**

- Estabelecer o consumo de oxigênio/kg/hora do *M. amazonicum*;
- Estabelecer a perda de oxigênio para o sistema;
- Construção da curva do consumo de oxigênio da biomassa e do sistema.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Carcinicultura mundial e no Brasil**

O camarão destaca-se como um dos mais importantes produtos pesqueiros incluídos na categoria de produto aquático de elevado teor nutritivo e valor econômico.

A carcinicultura é uma atividade que tem apresentado grande crescimento a nível mundial nos últimos anos. A produção mundial de camarão no ano de 2003 foi de 1.630.000 toneladas (NEW, 2005). No mesmo ano no Brasil, a produção foi superior a 90.000 toneladas. Entretanto, a produção brasileira está concentrada principalmente no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannameie* do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*, espécies exóticas que representam riscos aos ambientes naturais.

### **2.2. Aspectos gerais sobre *Macrobrachium amazonicum***

O *M. amazonicum* é um camarão de água doce pertencente à ordem Decapoda e família Palaemonidae. Apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (VALENTI, 1987). Na região Amazônica, esta espécie tem ampla ocorrência em lagos e rios de águas brancas, ricas em sedimentos e sais dissolvidos (ODINETZ-COLLART e MOREIRA, 1993).

Durante muitas décadas, esta espécie vem sendo explorada largamente pela pesca artesanal no Norte do Brasil (ODINETZ-COLLART, 1987). Apesar da presença de estoques naturais importantes na Amazônia Central, o camarão comercializado na região de Manaus é importado congelado e salgado-seco de outros Estados, principalmente dos Estados do Pará e Maranhão (ODINETZ-COLLART, 1993).

Em levantamento realizado sobre a comercialização de camarão salgado-seco nas áreas do porto e centro de Manaus, dos 12 pontos que comercializam camarão, 8 importam do Estado do Pará e 4 do Maranhão. Cada ponto

comercializa em média 300kg por semana, podendo chegar a um volume de 15 toneladas por mês nos 12 pontos em meses de eventos culturais, onde há um aumento pela demanda de comidas típicas que tenha camarão. O preço venda praticado nesses pontos é em média R\$ 13,00 com “casca” e R\$ 20,00 sem “casca”.

### **2.3. Potencial do *M. amazonicum* para aquicultura**

A introdução de espécies exóticas cultivadas tem sido responsável por vários problemas ambientais, tais como a competição e/ou predação em relação às espécies nativas, alterações de habitats e disseminação de patógenos (MYRICK, 2002). Neste contexto, a utilização de espécies nativas na aquicultura torna a atividade ecologicamente correta, pois elimina os riscos de introdução acidental de espécies exóticas nos ambientes.

O *M. amazonicum* apresenta grande potencial para a aquicultura. Embora seja um camarão pequeno, podendo alcançar até 16 cm e 30 g, seu crescimento se concentra principalmente na região abdominal, o que representa maior rendimento da parte comestível (VALENTI et al., 2003). Sua carne apresenta textura mais firme e sabor mais acentuado em relação à carne de *M. rosenbergii* (NEW, 2005). Além disso, suas características zootécnicas, como: rusticidade, comportamento pouco agressivo, tempo de desenvolvimento larval mais curto, reprodução durante todo o ano e baixo impacto ambiental no processo de produção, tornam esta espécie interessante como atividade comercial.

Entretanto, é necessário intensificar os esforços para viabilizar a produção de um pacote tecnológico destinado ao cultivo comercial dessa espécie (VALENTI, 2004; MORAES-RIODADES, 2004). O que está condicionado ao conhecimento mais aprofundado sobre o manejo alimentar e nutricional, manejo de larvas e pós-larvas, reprodução, controle das variáveis físicas e químicas da água, densidade de estocagem consumo de oxigênio e aeração mecânica.

### **2.4. Consumo de oxigênio**

Do ponto de vista fisiológico, o oxigênio é um dos gases mais importantes para a maioria dos organismos vivos. Nos organismos

superiores, é responsável pela produção e manutenção de energia através da quebra de ATP obtido mediante a oxidação de macronutrientes. Os macronutrientes como os carboidratos, lipídios e proteínas são degradados, gerando acetil-CoA, e este é oxidado nas mitocôndrias liberando H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> e elétrons (WELKER, 2009).

Nos sistemas de produção de animais aquáticos, a disponibilidade de oxigênio dissolvido é uma variável fundamental para estabelecer a capacidade suporte do sistema de produção, densidade de estocagem nas diferentes fases de vida, densidade e tempo no transporte e a característica do sistema de produção (intensivo, semi-intensivo, policultivo, etc.). Estes fatores estão fortemente relacionados às taxas de respiração dos organismos e às perdas do oxigênio para o sistema através da oxidação e formação de compostos químicos (BOYD, 2000; SUMAGAYSAY-CHAVOSO e SAN DIEGO MCGLONE, 2003).

O consumo de oxigênio pelo organismo varia entre as espécies, o tamanho e as fases de vida. Além disso, o estado nutricional dos organismos influencia a taxa de respiração. De uma forma geral, os indivíduos alimentados consomem mais oxigênio que indivíduos em jejum. Isso ocorre devido ao aumento da demanda energética alocada para os processos de ingestão, digestão, absorção e assimilação do alimento consumido (BALDISSEROTTO, 2002).

A intensidade das atividades e o bem-estar animal é outro fator que influencia diretamente o consumo de oxigênio dos organismos. Este aspecto é relevante quando se adota determinado sistema de produção, onde a quantidade de indivíduos, bem como o espaço disponível, pode provocar maior demanda de oxigênio (JOBILING, 1994).

Não só os animais cultivados consomem o oxigênio, como também o próprio sistema aquático realiza trocas gasosas com a atmosfera e as demandas químicas e biológicas do ambiente. Os processos de fotossíntese e respiração planctônica afetam de maneira significativa a flutuação do oxigênio dissolvido na água (ESTEVES, 1998), conseqüentemente a dinâmica de respiração dos animais cultivados. Entender estes fatores é fundamental ao manejo econômico da produção (KUBITZA, 2003).

Baixa concentração de oxigênio dissolvido na água pode causar atraso no crescimento resultando em sensível redução da produtividade, redução da eficiência alimentar, vulnerabilidade a doenças e mortalidades (KUBITZA, 2003).

Muitos organismos podem tolerar baixas concentrações de oxigênio dissolvido, em torno de 2 e 3 mg/L por períodos prolongados. No entanto, os organismos se alimentam melhor, apresentam melhores condições de saúde e crescimento mais rápido quando os níveis de oxigênio dissolvido são próximos a saturação.

Rosas et. al, (1999), avaliando os efeitos da hipoxia prolongada e níveis desalinidade em camarão branco (*Penaeus linnaeus*) em relação ao consumo de oxigênio e a excreção da amônia, constataram que não houve efeito significativo da salinidade sobre o consumo de oxigênio em qualquer condição nutricional.

A relação existente entre a biomassa e o consumo de oxigênio no tempo é linear. Os níveis de oxigênio dissolvido decrescem com o aumento da densidade. Este fator está fortemente relacionado com o aumento da biomassa dentro do sistema, podendo apresentar valores abaixo dos níveis adequados para o cultivo (BOYD, 1990). Dependendo da densidade de estocagem o oxigênio se torna limitante no sistema (JASPER et al., 2005).

O principal motivo em analisar as taxas de consumo de animais aquáticos na aquicultura é prever a necessidade de aeração mecânica, de acordo com a densidade de estocagem nos viveiros (biomassa).

## **2.5. Dinâmica do oxigênio dissolvido**

As principais fontes de oxigênio são a atmosfera, através da difusão do gás por diferença de pressão parcial, e principalmente pela produção fotossintética (ARANA, 2004). Por outro lado, as perdas são causadas por nitrificação, decomposição da matéria orgânica, oxidação substâncias químicas como os íons metálicos, pela respiração dos organismos aquáticos e para a atmosfera por difusão (ESTEVES, 1998). Fatores químicos e físicos, como salinidade (quantidade de sais dissolvidos na água), pH, turbulência, e especialmente temperatura, também afetam a concentração e distribuição do oxigênio dissolvido na água.

O plâncton é tanto o principal produtor como o maior consumidor de oxigênio nos tanques e viveiros de água parada ou de pouca renovação de água (VINATEA-ARANA, 2004). Concentrações críticas de oxigênio dissolvido em viveiros são, geralmente, observadas durante a madrugada e ao amanhecer. Devido ao balanço da atividade fotossintética do fitoplâncton e a atividade respiratória das diferentes comunidades aquáticas, os níveis de oxigênio dissolvido na água decrescem. Quanto maior a biomassa planctônica, maior a amplitude dessas variações (KUBITZA, 1999).

Uma das primeiras respostas dos organismos à diminuição de oxigênio em seu ambiente é a fuga (migração) para ambientes com maior oferta de oxigênio (VAL, 1996). A previsão da ocorrência de níveis críticos de oxigênio dissolvido é fundamental no manejo da aeração de tanques e viveiros sob cultivo intensivo

## **2.6. Qualidade da água**

A qualidade da água dos viveiros de cultivo é fundamental para o sucesso da aquicultura (BOYD; ZIMMERMANN, 2000; KUBITZA, 2003). Condições inadequadas de qualidade da água prejudicam o crescimento, a reprodução, a saúde, a sobrevivência e até mesmo a qualidade dos produtos (KUBITZA, 2003). Além disso, as práticas de manejo empregadas nas atividades de aquicultura sem monitoramento e controle de qualidade dos efluentes podem provocar uma rápida deterioração dos corpos d'água, levando a problemas tanto ambientais quanto sanitários (ARANA, 2004). Tendo como conseqüências a alteração do ecossistema aquático nas suas características físicas, químicas e biológicas (OLIVEIRA, *et al.*, 2007).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local do experimento**

O experimento foi realizado no laboratório da Fazenda Agroindustrial Tambaqui Ltda., localizada no km 142 da Rodovia AM 010, município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil (Figura 1).



Figura 1. Local do experimento.

#### **3.2. Delineamento Experimental**

O experimento foi conduzido em delineamento para amostras independentes repetidas no tempo. Foi determinado o consumo de oxigênio (mg/L/hora) para uma biomassa constante de camarão (50g) no decorrer do tempo.

Para realizar as medições da concentração de oxigênio dissolvido (OD) na água, utilizou-se um aparelho digital com leituras realizadas em intervalos de dez (10) minutos por um período de (1) uma hora para construção da curva do

consumo OD ao longo do tempo. Foram realizadas três (3) repetições a fim de se obter um valor médio do consumo do oxigênio.

O mesmo procedimento foi utilizado para estabelecer o consumo de oxigênio pelo próprio sistema (respirômetro sem biomassa) em intervalos de dez (10) minutos durante uma (1) hora em três repetições.

Para determinar o consumo de oxigênio (mg/L/kg/hora) pela biomassa utilizada no experimento utilizou-se a seguinte Equação 1:

$$CO = ((VAR * CFO_2) - (VAR * CIO_2)/B) * 1000 \text{ (kg)}$$

Onde,

CO = Consumo de oxigênio;

VAR = Volume de água no respirômetro;

CFO<sub>2</sub> = Concentração final de oxigênio;

CIO<sub>2</sub> = Concentração inicial de oxigênio.

B = Biomassa.

### 3.3. Descrição das Unidades Experimentais

Para estabelecer a taxa de respiração dos animais, foi utilizado um sistema de respirômetros adaptados, constituídos de caixas isotérmicas com volume útil de 20L. As unidades experimentais foram hermeticamente fechadas para impedir o fluxo de gases no sistema. Na tampa foi realizada uma abertura para a entrada do eletrodo do oxímetro (FIGURA 02). A água foi oxigenada com sopradores elétricos até a saturação, aproximadamente de 8mg/L.

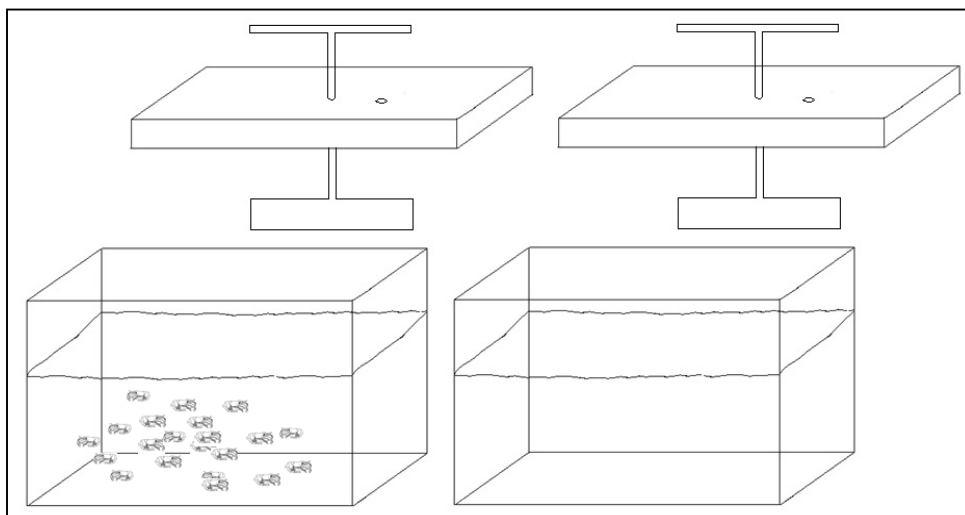


Figura 02. Desenho esquemático das unidades experimentais.

### **3.4. Descrição do funcionamento do sistema de respirometria**

O respirômetro utilizado é do tipo estacionário, isto é, não há fluxo de água ou aporte de oxigênio durante a operação. O sistema de respirometria consiste em manter os animais na unidade experimental por um período de tempo, onde o consumo de oxigênio é obtido através da verificação da diferença de oxigênio dissolvido no tempo pré-estabelecido. Desta forma, a concentração do oxigênio dissolvido decresce no decorrer do tempo, e os valores registrados para a construção da curva da relação do consumo de oxigênio.

### **3.5. Manejo dos animais e procedimento experimental**

O experimento foi realizado com animais oriundos da natureza. O transporte dos animais foi realizado em uma caixa de polietileno com um volume útil de cem (100) litros, em uma densidade de dois (2) indivíduos/L. No transporte houve suprimento de oxigênio através de aeradores do tipo soprador acoplado ao sistema. Na fazenda, os animais foram transferidos para tanques circulares de polietileno equipadas com sistema de drenagem e abastecimento com fluxo de água contínuo.

Para a realização do experimento foram selecionados cinquenta (50) indivíduos adultos de tamanho médio três (3) cm de comprimento total e peso médio de 1,02g, totalizando uma biomassa de 50,1g. Os animais selecionados foram transferidos para o sistema de respirometria, onde passaram por um período de (3) horas para repouso antes de iniciar as leituras do consumo de oxigênio.

Ao início do experimento, os aparelhos de oxigenação foram ligados a fim de se chegar à saturação do oxigênio dissolvido (OD) na água. Obtida a saturação, os aparelhos foram desligados e iniciou-se a leitura dos valores de concentração de OD em intervalos de dez (10) minutos durante uma (1) hora. Este procedimento foi repetido três (3) vezes em intervalos de uma (1) hora entre as repetições. Para estabelecer o consumo de oxigênio pelo próprio sistema aquático, realizou-se o mesmo procedimento em um respirômetro sem biomassa.



Durante o experimento, os animais tiveram privação alimentar para reduzir ao máximo a quantidade de excreções nos respirômetros, evitando com isso o consumo de oxigênio por fatores que possam interferir na interpretação da respiração dos indivíduos.

### 3.6. Avaliação da Qualidade da água

A qualidade da água utilizada no experimento foi avaliada através da análise de amônia total (mg/L  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) e nitrito (mg/L  $\text{NO}_2^-$ ) seguindo a metodologia da AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA (2005), no laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Amazonas. A condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) foi monitorada com condutivímetro digital, marca GEHAKA, modelo SC 04 com compensação automática de temperatura para  $25^\circ\text{C}$  e precisão de  $0,1\mu\text{S}/\text{cm}$ ; o pH foi determinado com aparelho digital, marca QUIMIS, modelo SC 09, com precisão de 0,01 unidade; o oxigênio dissolvido (OD) foi medido com oxímetro digital marca YSI, modelo 550A. A temperatura da água foi medida com termômetro digital da marca SCHOTT, modelo OX 1/ set, com precisão de  $0,1^\circ\text{C}$ .

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Qualidade da água

A avaliação da qualidade da água teve por objetivo caracterizar o perfil físico-químico que se realizou o experimento, visto que estas variáveis influenciam a dinâmica do oxigênio dissolvido no ambiente aquático. As condições da qualidade da água estão descritas na tabela 1.

Respirômetro	Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	T ( $^\circ\text{C}$ )	pH	N- Amoniacal (mg/L)	Nitrito (mg/L)
Com Biomassa	$26,25\pm 0,12$	$28,37\pm 0,21$	$6,54\pm 0,51$	$<0,05$	$0,016\pm 0,01$
Sem Biomassa	$24,90\pm 0,30$	$28,35\pm 0,07$	$6,49\pm 0,31$	$<0,05$	$0,008\pm 0,01$

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão das variáveis físico-químicas da água avaliadas no experimento do consumo de oxigênio do *M. amazonicum*.

## 4.2 Consumo de oxigênio

A concentração de oxigênio dissolvido na água apresentou decréscimo linear em função da respiração da biomassa no decorrer do tempo. A mesma relação foi observada pela perda de oxigênio para o sistema (Figura 3).

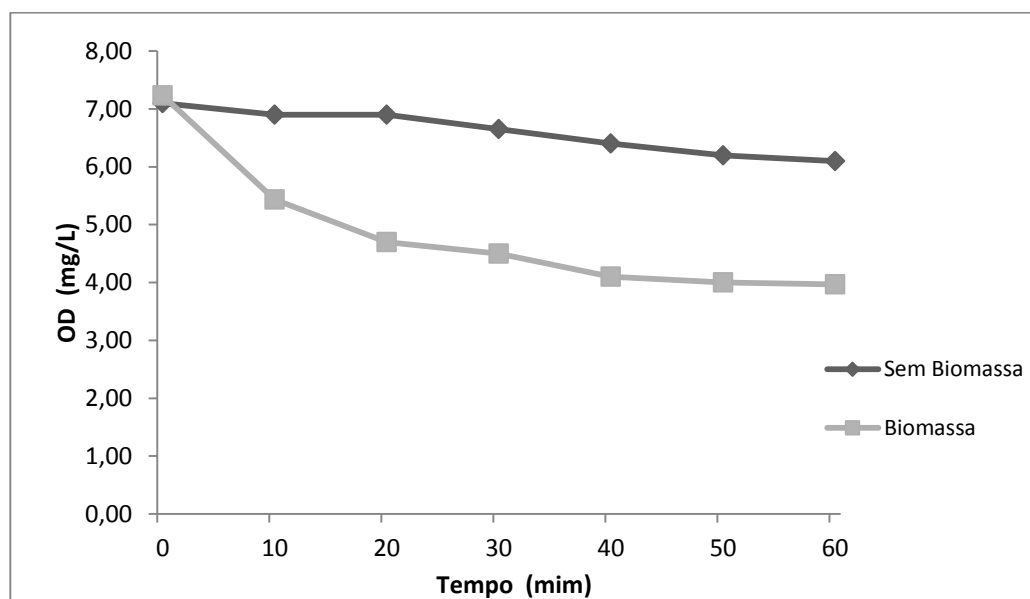


Figura 3. Curva do consumo de oxigênio em função da biomassa e tempo.

O consumo de oxigênio do camarão-da-amazônia (*M. amazonicum*) em função da biomassa e do tempo estabelecido através da Equação 1, foi de 1.304,06mgO<sub>2</sub>/kg/hora.

Os resultados mostram alta taxa de consumo de oxigênio pelo *M. amazonicum*, o motivo se dá devido ao pequeno porte do animal, onde seu organismo requer respostas metabólicas mais rápidas frente às variações ambientais, demandando maior aporte de oxigênio para as reações bioquímicas.

Em estudos realizados com o consumo de oxigênio em *Colossoma macropomum*, Mogi (2009) encontrou uma taxa de 216,6 mg/OD/hora para uma biomassa equivalente. A mesma tendência Seixas et al (2007) obteve com o estudo do *Brycon amazonicus*, onde a taxa de respiração encontrada para mesma biomassa foi de 186,5 mg/OD/hora.

O consumo de oxigênio é um importante indicador de estimativa de produtividade na aquicultura. Entretanto, vale ressaltar deve-se considerar os

fatores que influenciam sua dinâmica no ambiente aquático, como as variáveis físico-químicas, principalmente fosfatos, compostos nitrogenados e temperatura.

## **5. Conclusão**

Os resultados sobre o consumo de oxigênio do *M. amazonicum* obtidos neste trabalho fornecem informações importantes para subsidiar estimativas de projeção da capacidade produtiva em cultivo com diferentes características, tais como: cultivos semi-intensivos, cultivos intensivos, cultivos super-intensivo, sistemas de cultivos fechados (sem renovação de água) e prever a necessidade e quantificar o aporte de oxigênio utilizando aeração mecânica.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the examination of water, sewage and wastewater**, 17<sup>th</sup> Ed, APHA, Washington, D.C., 1550 p. 2005.

ARANA, L. V. 2004. *Aqüicultura e desenvolvimento sustentável*. Florianópolis, Editora da UFSC, 310 p.

BOYD, C. E.; Zimmermann, S. Grow-out systems: Water quality and soil management. In: New, M. B. & Valenti, W. C. (Eds). **Freshwater prawn culture: The farming of *Macrobrachium rosenbergii***. Blackwell Science, Oxford, UK, p.221-434.2000.

BOYD, C.E. **Water quality in ponds for aquaculture**. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University.482p. 1990.

BRIDGER, C.J.; Garber, A.F. Aquaculture escapement, implications and mitigation: the salmonid case study. In: **COSTA-PIERCE, B. A. (ed) Ecological Aquaculture The Evolution of The Blue Revolution**. Oxford, Blackwell Science Ltd., p. 77-102. 2002.

JOBLING, M. *et al.* The compensatory growth response of the Atlantic cod: effects of nutritional history. **Aquaculture International**2, p. 75-90, 1994.

KUBITZA, F. *Qualidade da água na produção de peixes e camarões*. 1<sup>a</sup>. ed. Jundiaí: F. Kubitza. 256 p. 2003.

KUBITZA, F. *Qualidade da água na produção de peixes*. 3. ed. Jundiaí: F. Kubitza. 97 p. 1999.

MORAES-RIODADES, P.M.C. e VALENTI, W.C. **Freshwater Prawn Farming in Brazilian Shows Potential for economic and Social Development.** *Global*

MORAES-RIODADES, P.M.C.; VALENTI, W.C. **Morphotypes in male Amazon River Prawns, *Macrobrachium amazonicum*.** *Aquaculture*.236: 297-307.2004.

MYRICK, C. A. Ecological impact of escaped organisms. Aquaculture and the Environment in the United States. Baton Rouge, U.S. Aquaculture Society, **A Chapter of the World Aquaculture Society**. p. 225-246.2002.

New, M. B. 2005. Freshwater prawn farming: global status, recent research and a glance at the future. **Aquaculture Research**. 36: 210-230.

ODINETZ-COLLART, O. La pêche crevettière de *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) dans le Bas-Tocantins, après la fermeture du barrage de Tucuruí (Brésil). **Rev. Hydrobiol. Trop**, v. 20, n. 2, p. 134-144, 1987.

ODINETZ-COLLART, O.; MOREIRA, L. C. 1993. Potencial pesqueiro do camarão *Macrobrachium amazonicum* na Amazônia Central (Ilha do Careiro). **Amazoniana**. 12 (3/4): 399-413.

ODINETZ-COLLART, O.; MOREIRA, L. C. Migração vertical nictemeral das larvas de *macrobrachium amazonicum* num lago de várzea na Amazônia Central, Ilha do Careiro, Brasil. **Amazoniana**, V. 3, N. 4, P. 385-389, 1993.

ROSAS. C, MARTINEZ. E, GAXIOLA. G, BRITO. R, SÁNCHEZ. A , LUIS A. SOTO. The effect of dissolved oxygen and salinity on oxygen consumption, ammonia excretion and osmotic pressure of *Penaeus linnaeus* juveniles. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. p41-57. 1999

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: Adaptação e meio ambiente**. Santos Livraria Editora, São Paulo, Brasil, 601pp., 2002.

SUMAGAYSAY-CHAVOSO, N.S.; SAN DIEGO-McGLONE, M.L. **Water quality and holding capacity of intensive and semi-intensive milkfish (*Chanoschanos*) ponds.** *Aquaculture*, v.219, p.413-429. 2003.

VAL, A.L. Surviving low oxygen levels: Lesson from fishes of the Amazon. In Physiology and Biochemistry of the fishes of the Amazon. (eds. Val, A.L.; Almeida-Val, V.M.F. & Randall, D.J.) INPA, Manaus. Pag. 59-73. 1996.

VALENTI, W. C. Comportamento reprodutivo de camarões de água doce. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5., 1987, Jaboticabal, SP. Anais. Jaboticabal, p. 195-202. 1987.

VALENTI, W. C. **Cultivo de Camarões de Água Doce**. São Paulo, Nobel, 82p, 1985.

VALENTI, W.C. 2004. Carcinicultura de água doce como agronegócio. In: I Congresso da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. Vitória. Jaboticabal, AQUABIO, Anais. p. 52.

WELKER, A. F. Efeito da flutuação da disponibilidade de oxigênio e da privação alimentar sobre o metabolismo de radicais livres. Tese (Doutorado). **Universidade de São Paulo**. 287 p. 2009.

## 7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Descrição	2010					2011						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Revisão bibliográfica	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Confeção das unidades experimentais		R	R									
Coleta das amostras			R	R	R	R						
Apresentação Parcial				R								
Avaliação da qualidade da água				R	R	R	R					
Avaliação dos dados obtidos						R	R	R				
Elaboração do Relatório Parcial						R						
Análises dos resultados								R	R	R		
Elaboração do Resumo e Relatório Final											R	
Preparação da Apresentação Final para o Congresso												R

R=Realizado