



**PLANO DE REVITALIZAÇÃO DO AQUÁRIO
DO PASSEIO PÚBLICO DE CURITIBA**

Projeto apresentado na Disciplina de
Piscicultura do curso de Zootecnia, da
Universidade Federal do Paraná.

Aluna: Mylena Taborda Piquera Peres

**CURITIBA
2013**

SUMÁRIO

PLANO DE REVITALIZAÇÃO DO AQUÁRIO DO PASSEIO PÚBLICO DE CURITIBA	i
1. INTRODUÇÃO	5
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL	5
2.1. Histórico do Passeio Público de Curitiba	5
2.2. Histórico do Aquário do Passeio Público	10
2.2.1. Informações gerais	10
2.2.2. Lista de peixes observados no aquário	12
2.2.3. Demais animais alocados nos aquários: Quelônios e ampulárídeos	14
2.2.4. Deficiências do aquário	15
2.3. Descrição do principal objetivo do local	15
2.4. Parecer dos visitantes	15
3. DESCRIÇÃO DOS CAPITAIS	16
3.1. Capital Físico	16
3.2. Capital Financeiro	21
3.3. Capital Humano	21
4. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	22
4.1. Pontos Fortes	22
4.2. Pontos Fracos	23
4.3. Oportunidades	23
4.4. Elementos do Plano Estratégico	23
4.4.1. Missão	23

4.4.2. Objetivos	24
4.4.3. Estratégias	24
4.4.4. Metas.....	24
4.4.5. Definição do Projeto	25
5. ESTUDO DE ESPÉCIES	25
5.1. Peixes Ornamentais	25
5.1.1. <i>Pterophyllum scalare</i>	25
5.1.2. <i>Pygocentrus nattereri</i>	30
5.1.3. <i>Xiphophorus maculatus</i>	33
5.1.4. <i>Cyprinus carpio</i>	36
5.1.5. <i>Hypressobrycon eques</i>	39
5.1.6. <i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	41
5.1.7. <i>Piaractus mesopotamicus</i>	45
5.1.8. <i>Xiphophorus helleri</i>	47
5.1.9. <i>Rhamdia quelen</i>	50
5.1.10. <i>Poecilia reticulata</i>	52
5.1.11. <i>Labidochromis caeruleus</i>	55
5.1.12. <i>Pygocentrus piraya</i>	58
5.1.13. <i>Hemichromis bimaculatus</i>	61
5.1.14. <i>Carassius auratus</i>	63
5.1.15. <i>Symphysodon discus</i>	66
5.2. Quelônios e ampulárideos	69
5.2.1. <i>Phrynops hilarii</i>	69
5.2.2. <i>Acanthochelys spixii</i>	71

5.2.3.	<i>Kinosternon scorpioides</i>	73
5.2.4.	<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	76
5.2.5.	<i>Trachemys scripta elegans</i>	78
5.2.6.	<i>Hydromedusa tectifera</i>	81
5.2.7.	<i>Pomacea bridgesii</i>	84
6.	ESTUDO DE MERCADO DE FATORES	86
6.1.	Escolha das plantas.....	86
6.1.1.	<i>Echinodorus amazonicus</i>	88
6.1.2.	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	89
6.1.3.	<i>Taxiphyllum barbieri</i>	90
6.1.4.	<i>Egeria densa</i>	91
6.1.5.	<i>Cambomba caroliniana</i>	91
6.1.6.	<i>Anubias barteri</i>	92
6.1.7.	<i>Aponogeton ulvaceus</i>	93
6.1.8.	<i>Vallisneria americana</i>	93
6.2.	Locais para compra de insumos	94
6.3.	Preços dos insumos orçados	96
7.	ENGENHARIA DO PROJETO	98
7.1.	Orçamento e Cronograma do investimento.....	98
7.2.	Descrição dos investimentos.....	99
7.2.1.	<i>Pintura dos armários</i>	99
7.2.2.	<i>Instalação de vidros de proteção para aquários</i>	100
7.2.3.	<i>Compra de nova placa</i>	102
7.2.5.	<i>Elaboração de fichas de manejo</i>	107

7.2.6. Organização dos aquários	107
7.2.7. Planejamento dos aquários plantados.....	110

1. INTRODUÇÃO

O passeio público é tido como o primeiro parque de Curitiba, está localizado na região central da cidade e conta com área verde, áreas de lazer e esporte e também abriga um aquário que contém espécies nativas e exóticas de peixes. Atualmente, o aquário encontra-se em condições precárias. Diante disso, o objetivo desse trabalho é planejar a revitalização do espaço físico do aquário do Passeio Público de Curitiba; esquematizar a organização dos trinta aquários, visando facilidade no manejo diário para o tratador; e planejar o plantio de plantas ornamentais nos aquários de água doce no local.

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL

2.1. Histórico do Passeio Público de Curitiba

Este é considerado o parque mais antigo da cidade de Curitiba, tendo sido inaugurado em 2 de maio de 1886, nas margens do rio Belém, por Alfredo D'Éstragnolle Taunay, presidente da Província do Paraná.

O terreno de 69.285m² no qual este foi construído era um grande banhado, considerado como um foco de doenças, sendo a construção do parque a solução encontrada para o problema. Com a iniciativa do presidente da província de Curitiba e a contribuição de moradores da região, iniciaram-se as obras do parque mesmo sem verba municipal que, por sua vez, nunca foi disponibilizada. Assim, Ildefonso Pereira Correia e Francisco Fasce Fontana, empresários de erva mate, empenharam-se na causa. Francisco Fontana, além de ser o doador do terreno, foi o primeiro administrador do Passeio Público.

A obra inicial foi adiantada para que a inauguração do parque ocorresse ainda no mandato do presidente Alfredo Taunay, e assim, em 2 de maio de 1886, a capital ganhou o seu primeiro parque público (Figura 1). O engenheiro responsável foi João Lazzarini, do início ao fim do projeto.



Figura 1. Foto do Parque Passeio Público, tirada na década de 30, mostrando a tranquilidade que podia ser vivida no centro da cidade de Curitiba.
Fonte: Clic RBS.

Na época da inauguração, a iluminação do parque era feita por lampiões alimentados por azeite de peixe. Em 19 de dezembro de 1886, no 33º aniversário da província, foi instalada a primeira lâmpada elétrica no local, sendo o primeiro local no Paraná a ter o benefício da iluminação elétrica para uso público. Dois anos depois, a companhia de energia elétrica iniciou suas operações e toda a população teve à disposição a luz artificial.

Na década de 1910, os portões foram construídos em uma das entradas do Passeio Público, seguindo as linhas arquitetônicas do portão do Cemitério dos Cães de Asnières, localizado a noroeste da cidade de Paris, na margem esquerda do rio Sena. A réplica curitibana foi idealizada pelo arquiteto alemão, radicado curitibano, Frederico Kirchgässner. A obra foi tombada pelo Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná no ano de 1974 (Figura 2).



Figura 2. Portal de entrada do Passeio Público, situado na rua Presidente Faria.
Fonte: Guia Turismo Curitiba.

O Passeio Público está localizado entre as ruas Presidente Carlos Cavalcante, Presidente Faria e Avenida João Gualberto, no centro da cidade de Curitiba.

Atualmente o local é administrado pela Prefeitura Municipal de Curitiba e funciona de terça à domingo, das 6h às 20h. Recebe visitantes diversificados tais como corredores, ciclistas, turistas, famílias, alunos de escolas de toda a cidade e região, dentre outros. O parque conta com parque para crianças (Figura 3), área de patinação (Figura 4), módulo policial, restaurante, cantina, pedalinho, academia ao ar livre, terrário, aquário (Figura 5), viveiros, lago com ilhas, gruta, ponte pênsil e palco flutuante. Das ilhotas, destaca-se a Ilha da Ilusão, que foi sede, em 20 de agosto de 1911, da "coroação" de Emiliano Pernetta como o "Príncipe dos Poetas Paranaenses" e de variados banquetes (Figura 6).



Figura 3. Parque destinado às crianças e seus brinquedos.
Fonte: Juliana Pucca.



Figura 4. Pista de patinação e skate.
Fonte: Juliana Pucca.



Figura 5. Construção reservada ao aquário.
Fonte: Juliana Pucca.

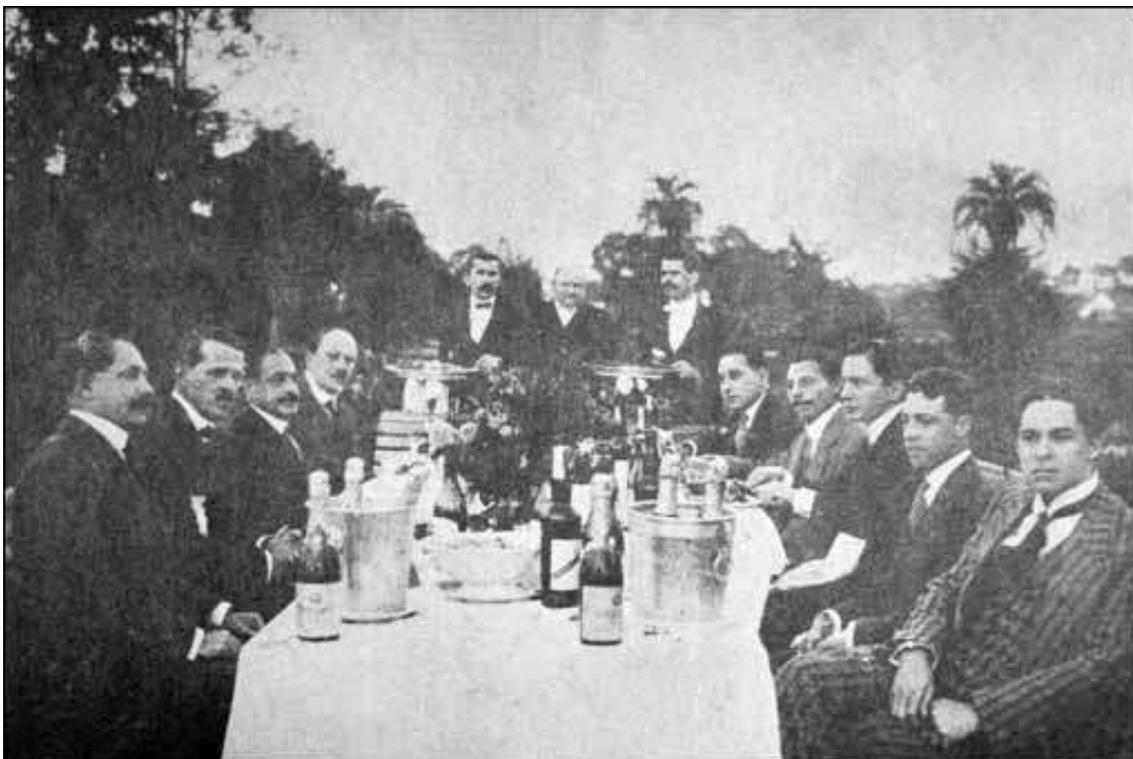


Figura 6. Foto do banquete no Passeio Público no Ágape da Ilha da Ilusão, em homenagem a Bueno Monteiro, em março de 1915. Da esquerda para a direita: Francisco Leite, Heitor França, Rodrigo Junior, Generoso Borges, Clemente Ritz, Emiliano Pernetá, Celestino Junior, Bueno Monteiro e Santa Rita.
Fonte: Revista Textura.

A segurança dos visitantes é feita é garantida pela presença do Núcleo de Proteção ao Cidadão (Figura 7), com policiais militares e veículos do 12º Batalhão da Polícia Militar – 1º Companhia. Os policiais executam rondas no parque todo durante o período de funcionamento, de terça a domingo. Porém, mesmo com o apoio policial, a população sente-se intimidada com a presença constante de homens de rua e indivíduos que podem oferecer algum risco. Este é um dos pontos que leva muitas pessoas deixarem de visitar o Passeio Público.



Figura 7. Núcleo de Proteção ao Cidadão da Polícia Militar do Paraná.
Fonte: Mylena Peres.

2.2. Histórico do Aquário do Passeio Público

2.2.1. Informações gerais

Notou-se, ao se pesquisar dados para redigir o histórico do aquário, escassez de informações disponíveis à população sobre o local. Diante disso, os dados apresentados neste tópico do trabalho foram coletados pessoalmente

no Passeio Público de Curitiba pela coordenadora do projeto, Mylena Peres, sob orientação de profissionais da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

O antigo coreto do local, anteriormente tido como serpentário e aquaterrário do parque, hoje serve como aquário (Figura 8). Este é aberto ao público de terça a domingo das 9h às 12h e das 14h às 17h. O espaço conta com 23 espécies de peixes ornamentais e quelônios, os quais são mantidos em 30 aquários sendo manejados duas vezes ao dia por um tratador, sob supervisão do médico veterinário Marcelo Bonat, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

A aquisição de insumos e materiais é feita por meio de licitação na Secretaria Municipal do Meio Ambiente e, após três orçamentos em empresas diferentes, fecha-se o pedido no local onde o produto sai mais barato.



Figura 8. Entrada do aquário e seu interior.
Fonte: Mylena Peres.

2.2.2. Lista de peixes observados no aquário

Alguns dos exemplares chegaram no recinto em período anterior a contratação do médico veterinário Marcelo , como é o caso da piranha, que faz parte do acervo do aquário há mais de 8 anos. A origem dos exemplares das espécies é variada e não há registro sobre as procedências. Alguns são oriundos de compra ou de apreensões do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Um exemplo são as carpas, apreendidas e doadas ao Passeio Público. No caso de compra, há a escolha de espécies menores, de fácil manejo e manutenção e que se adaptem bem ao tamanho do aquário disponível no recinto. Raramente, ocorre a reprodução dos exemplares nos próprios aquários.

Dentre os animais que podem ser observados, nenhum em risco de extinção, estão os seguintes peixes ornamentais:

- 11 exemplares de *Pterophyllum scalare* (Acará Bandeira) acondicionados em três aquários;
- 1 exemplar de *Pygocentrus nattereri* (Piranha Vermelha);
- aproximadamente 30 exemplares de *Xiphophorus maculatus* (Plati) distribuídos em dois aquários;
- 14 exemplares de *Cyprinus carpio* (Carpa colorida e vermelha) instalados em dois aquários;
- 10 exemplares de *Hypessobrycon eques* (Matogrosso);
- 9 exemplares de *Gymnocorymbus ternetzi* (Tetra Negro);
- 3 exemplares de *Piaractus mesopotamicus* (Pacu Mirim);
- Aproximadamente 15 exemplares de *Xiphophorus helleri* (Espada);
- Um exemplar de *Rhamdia quelen* (Jundiá);

- Aproximadamente 120 exemplares de *Poecilia reticulata* (Lebiste) os quais estão acondicionados em dois aquários, ambos com presença de alevinos, pois houve reprodução no aquário, no mês de janeiro de 2013;
- 4 exemplares de *Labidochromis caeruleus* (Labidocromis amarelo);
- 1 exemplar de *Pygocentrus piraya* (Piranha Amarela);
- 1 exemplar de *Symphysodon discus* (Acará Disco);
- 1 exemplar de *Hemichromis bimaculatus* (Acará Joia);
- 9 exemplares de *Carassius auratus* (Kinguio) em dois aquários.

2.2.2.1. Alimentação

O fornecimento de ração aos peixes ocorre duas vezes ao dia. A primeira ocorre no período da manhã, antes de o aquário abrir, e a segunda no início da tarde. As rações fornecidas são do tipo flocada e granulada, geralmente da Alcon e da Tetra. O veterinário Marcelo citou que, para o Acará Disco, é fornecida ração granulada específica para ciclídeos. A marca das rações varia.

2.2.2.2. Tratamento de doenças

Há ocorrência de infecções por bactérias e fungos entre os peixes. O procedimento padrão para tratamento é a retirada do animal do aquário (caso o aquário seja comunitário) e isolamento em sala “enfermaria”. O animal doente é acondicionado em um aquário individual, onde receberá medicação específica enquanto fica em período de observação. Conforme a doença, os animais podem ser tratados no próprio recinto, caso não haja nenhuma lesão corporal visível, com medicação diluída em água do tanque. Este é um manejo comum do médico veterinário responsável.

2.2.2.3. Limpeza e condição dos aquários

A limpeza dos aquários é feita pelo tratador dos animais, que também realiza a limpeza de chão e vidros diariamente. A higienização dos aquários

ocorre de acordo com a necessidade, havendo reposição ou troca parcial de água, retirada dos peixes dos aquários para limpeza geral de vidros e pedras. Cada aquário tem um termostato, duas lâmpadas fluorescentes e a filtragem e reposição de água dos aquários ocorrem por meio de dois aquários auxiliares. A troca parcial de água (TPA) é feita com a retirada de impurezas do substrato com auxílio de sifão e o volume de água retirado é repostado com o conteúdo de dois aquários auxiliares, localizados no canto direito do recinto.

2.2.3. Demais animais alocados nos aquários: Quelônios e ampularídeos

- 3 exemplares de *Phrynops hilarii* (Cágado de Barbicha);
- 1 exemplar de *Acanthochelys spixii* (Cágado Preto);
- 1 exemplar de *Kinosternon scorpioides* (Muçunã – tartaruga de água doce);
- 1 exemplar de *Mesoclemmys vanderhaegei* (Cágado vanderhaege);
- 3 exemplares de *Trachemys scripta elegans* (Tartaruga de orelha vermelha);
- *Hydromedusa tectifera* (Cágado pescoço de cobra);
- Aproximadamente 60 exemplares de *Pomacea bridgesii* (Ampulária).

2.2.3.1. Alimentação e manejo geral

Os cágados e tartarugas recebem, duas vezes ao dia, alimentação para répteis, pedaços de peixe e de carne com cálcio. em um dia da semana, as tartarugas tomam banho de sol, pois não há iluminação adequada nos aquários, onde estas vivem, necessitando assim desse manejo para manter a saúde dos animais peclotérmicos e estimular a síntese de vitamina D.

2.2.3.2. Tratamento de doenças

Não há informações sobre este manejo em relação aos quelônios.

2.2.3.3. Limpeza e condições dos aquários

As atividades e condições são iguais aos aquários dos peixes ornamentais.

2.2.4. Deficiências do aquário

O espaço reservado às instalações do aquário é pequeno e, apesar de ser um local aberto à visitação, não há apelo visual que chame a atenção dos visitantes e nem instigue sua curiosidade. A placa de identificação do local e dos aquários é de difícil visualização e com informações desatualizadas. O espaço interno é escuro, desvalorizando a beleza e a diversidade de cores dos animais. O acesso, por sua vez, é feito apenas por uma escada, sem rampas que possibilitem a locomoção de pessoas com necessidades especiais (estrutura observada em outras áreas do parque). Além disso, a segurança é um dos pontos fracos de todo o Passeio Público, que conta com presença constante de indivíduos que abordam os transeuntes, causando desconforto e fazendo com que algumas pessoas deixem de frequentar o parque.

2.3. Descrição do principal objetivo do local

O aquário tem como objetivo a visitação da população em geral, sendo uma atração a mais para os visitantes do Passeio Público de Curitiba.

2.4. Parecer dos visitantes

De modo informal, perguntou-se aos visitantes a opinião deles sobre o espaço físico do aquário e as espécies apresentadas. A abordagem ocorreu no decorrer das quatro visitas feitas pela Coordenadora do projeto ao local, nos dias 22/11/2012, 28/12/2012, 03/01/2013 e 17/01/2013, em diferentes horários do dia.

Dentre crianças e adultos abordados, as opiniões foram:

“Na verdade, eu pensei que aqui era o terrário das cobras porque não vi nenhuma placa indicando o que seria esse lugar.” (Natália, 16 anos);

“Eu gostei dos ‘bichos’, tirei foto com a piranha e eu vou pedir pra minha mãe pra ter um aquário em casa.” (Igor, 7 anos);

“Venho há anos ao Passeio Público. Agora, trago meus filhos pra verem os animais e brincarem no parquinho aqui da frente. Aqui (o parque) é um lugar fácil de chegar e tem bastante coisa ‘pras’ crianças conhecerem. Meus filhos adoram os peixes, as cobras, as tartarugas e os pássaros.” (Irene, idade não informada);

“Gostei da ideia de ter aquários aqui pra conhecer alguns peixes diferentes, e o Passeio Público é acessível a todos. Mas o lugar é meio descuidado, né? Achei bem escuro.” (Cristina, 47 anos);

“Eu acho que o aquário está visualmente feio, precisando de cuidados com a aparência e a iluminação. E, por ser um local de visitação, ser bonito conta muito. Também acho que os peixes poderia ser melhor manejados e ter mais informação sobre as espécies e algumas curiosidades.” (Juliana Pucca, idade não informada);

“O lugar é precário em termos de limpeza e conservação, tanto do espaço quanto dos aquários. É necessária uma distância maior entre os observadores e os animais e, sobretudo, o local carece de informações técnicas e de cunho informacional sobre os ‘habitantes’ daqui. Além disso, não tem ninguém supervisionando o local nem tirando dúvidas a respeito dos animais.” (Paulo Maximo, 48 anos).

Analisando as diferentes opiniões de alguns visitantes, a revitalização do espaço do Aquário é importante.

3. DESCRIÇÃO DOS CAPITAIS

3.1. Capital Físico

A região ao redor do aquário é plana e em boas condições para o fácil acesso dos visitantes, com presença de árvores nativas e exóticas, jardim bem cuidado e um pequeno lago artificial (Figura 9) que se apresentava sujo e com larvas de mosquitos (situação observada em janeiro de 2013). No dia 17 de janeiro, o lago foi drenado, sendo preparado para limpeza, estando em

condições satisfatórias, como se mostra na Figura 10. A construção circular que abriga o aquário está localizada no centro do Passeio Público.



Figura 9. Lago artificial que compõe a construção do aquário.
Fonte: Juliana Pucca.



Figura 10. Foto da limpeza do lago artificial, realizada em janeiro de 2013.
Fonte: Juliana Pucca.

A sala destinada ao aquário apresenta escada e corrimão em boas condições (Figura 11), porém, o acesso de pessoas com alguma dificuldade de locomoção fica prejudicado. Não há espaço suficiente para a instalação de rampas.

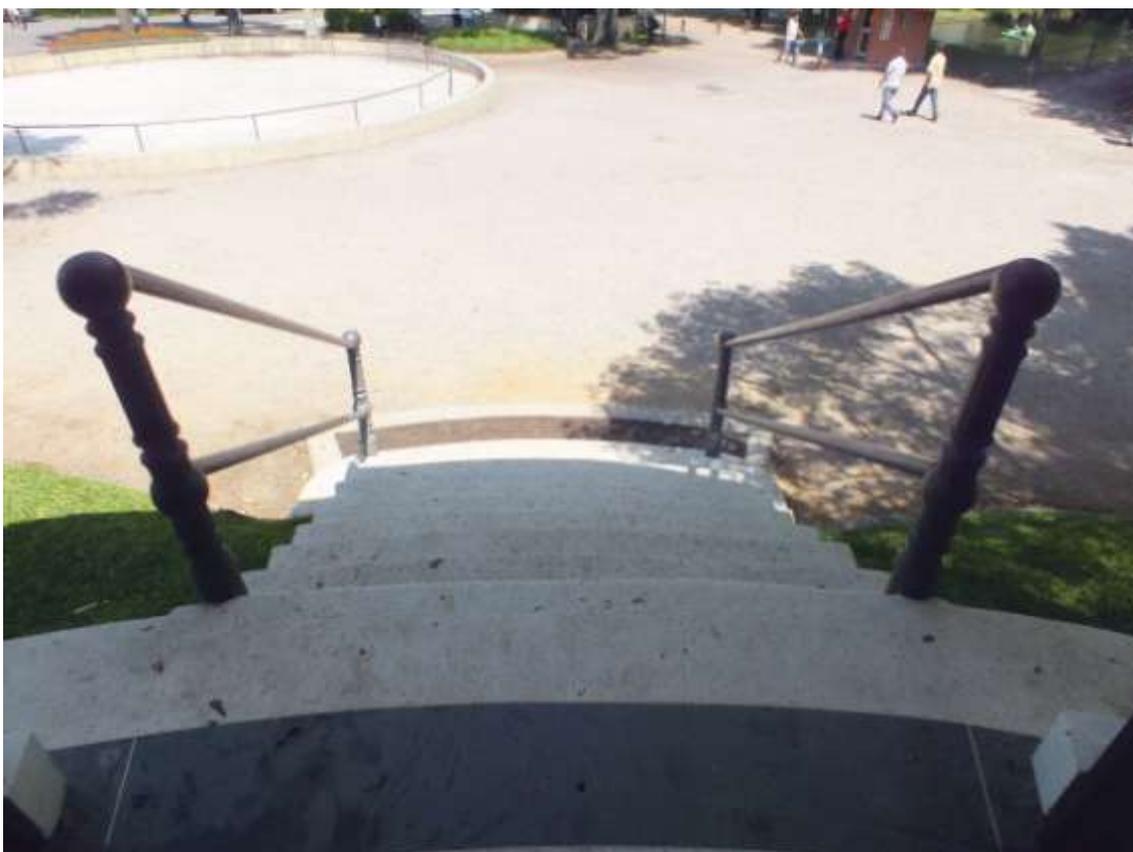


Figura 11. Foto da escada de acesso ao aquário.
Fonte: Juliana Pucca.

O espaço conta com 30 aquários de 100x50x45cm com vidro de 6mm de espessura, com capacidade para 200 litros. Estes ficam distribuídos em duas fileiras horizontais, formando uma meia lua dentro da sala (Figura 12).



Figura 12. Foto do interior do recinto dos aquários e seus visitantes.
Fonte: Juliana Pucca.

Cada aquário possui um aquecedor com termostato de 300 W, um filtro externo de água tipo hang on 600l/h (vazão mínima adequada para aquário de 200 litros) para recirculação e duas lâmpadas fluorescentes brancas (T8/20 W) da marca Boyu. Os aquários se encontram apoiados em folhas de isopor em 15 armários de alumínio, os quais são protegidos por portas de madeira (Figura 13).



Figura 13. Foto da porta de madeira do armário que protege todos os trinta aquários do local.
Fonte: Juliana Pucca.

Os visitantes têm acesso à parte frontal dos aquários, enquanto o tratador e o médico veterinário fazem o manejo dos animais na parte de trás. Este acesso é feito por portas laterais que permanecem trancadas durante o horário de visitas. O manejo dos aquários da fileira superior é feito com o auxílio de uma escada de alumínio de cinco degraus.

3.2. Capital Financeiro

Não há receita no aquário do Passeio Público, visto que não há qualquer tipo de cobrança para visitaçãõ.

3.3. Capital Humano

Marcelo Bonat, de idade não informada, é Médico Veterinário formado na turma de 1988 da Universidade Federal do Paraná. É concursado pela

Prefeitura Municipal de Curitiba e trabalha desde 2004 na Secretaria Municipal do Meio Ambiente, com trabalhos realizados em dois locais. Nas terças e quintas, exerce suas funções no Passeio Público, enquanto nos outros dias da semana se encontra no Zoológico de Curitiba. O veterinário Marcelo atua nas áreas de clínica médica, manejo geral, reprodução e demais atividades relacionadas a répteis, mamíferos e peixes, tanto do parque quanto do zoológico. Trabalha período integral (8 horas) nos dias de semana e, eventualmente, faz plantões nos fins de semana.

Mario Luis Messias dos Santos, de 49 anos, possui o Ensino Fundamental Completo e trabalha como tratador de animais do Passeio Público. Está na profissão há 19 anos, tendo trabalhado durante um ano no Zoológico de Curitiba. Trabalha período integral, das 08:00 às 17:00h, no aquário e em dois viveiros de aves. Mario é responsável pela limpeza geral do aquário e alimentação dos animais (peixes e quelônios). Diariamente, alimenta os animais. As manutenções mais demoradas são feitas às segundas-feiras, quando o parque se encontra fechado.

O Passeio Público de Curitiba conta também com três Médicos Veterinários em período integral e um em meio período, duas biólogas (período integral) e dois zootecnistas (período integral). Os profissionais exercem atividades tanto no Passeio Público quanto no Zoológico de Curitiba, revezando-se durante os dias da semana. Nenhum deles realiza atividades referentes ao aquário.

4. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

4.1. Pontos Fortes

- O parque está localizado em um bom ponto da cidade de Curitiba, com fácil acesso por meio de ruas asfaltadas e transporte público;
- O responsável pelas atividades no aquário possui formação acadêmica em Medicina Veterinária e apresenta interesse nas melhorias que o plano de revitalização pode trazer ao local e aos animais;

- Os profissionais envolvidos no manejo dos peixes trabalham há anos no local, acarretando experiência prática na atividade;

4.2. Pontos Fracos

- Presença constante de homens de rua e prostitutas em todo o parque;
- Falta de policiais fazendo rondas, visando aumentar a segurança para os visitantes;
- Falta de cuidados com os lagos do parque, que estão acumulando lixo e possuem insetos se desenvolvendo;
- Alguns visitantes entram no aquário pensando que o local abriga um serpentário, por falta de placas com informações mais visíveis.
- Falta de placas dando informações a respeito dos animais;
- Falta de um a pessoa que possa tirar dúvida dos visitantes;

4.3. Oportunidades

- O parque encontra-se numa região muito procurada para passeios turísticos;
- Há interesse por parte da Administração do aquário em melhorias ao espaço;
- Há visitas ao local durante todo o dia, com aumento de fluxo de pessoas em temporadas de férias e feriados.

4.4. Elementos do Plano Estratégico

4.4.1. Missão

Tornar o espaço físico do aquário mais funcional e atrativo a visitantes de diferentes faixas etárias, com a implantação de plantas ornamentais adequadas às espécies de peixes presentes no local, melhorias visuais no espaço e mudanças no manejo dos animais.

4.4.2. Objetivos

- Planejar a revitalização do espaço físico do aquário do Passeio Público de Curitiba;
- Esquematizar a organização dos trinta aquários, visando facilidade no manejo diário para o tratador;
- Planejar o plantio de plantas ornamentais nos aquários de água doce no local.

4.4.3. Estratégias

- Analisar qual é a forma mais adequada para se valorizar a área a ser revitalizada;
- Buscar conhecimento por meio de pesquisas em Piscicultura Ornamental sobre espécies de peixes e plantas ornamentais, com o intuito de escolher a planta mais adequada de acordo com exigências, comportamento e hábitat de cada peixe;
- Estabelecer um controle dos animais por meio de fichas de manejo, elaboradas para cada espécie, com informações sobre alimentação, manejo do ambiente, histórico de doenças e demais informações relevantes;
- Considerar a experiência dos funcionários do aquário com a atividade pecuária, a fim de valorizar seus conhecimentos e estimulá-los.

4.4.4. Metas

- Melhorar o manejo das 23 espécies de quelônios e dos peixes ornamentais;
- Valorizar o espaço físico disponível ao aquário no Passeio Público de Curitiba;
- Aumentar o interesse da população com relação ao local e, assim, aumentar o número de visitas diárias ao local por meio de checagem de visitas em dias alternados, durante uma semana.

4.4.5. Definição do Projeto

Com a finalidade de tornar o espaço físico do aquário do Passeio Público de Curitiba mais agradável e chamativo à população e adequar o manejo das espécies de peixes ornamentais, todos estes fatores levaram a determinar a importância da realização de um projeto de revitalização do espaço.

Por meio de entrevista com o médico veterinário responsável pelo local, notou-se o interesse pela implantação de aquários com plantas de baixa manutenção. O cliente deixou claro que deseja um projeto de baixo orçamento e que se mantenham os aquários monoespécie.

Foi realizado, portanto, um projeto para revigorar o espaço do aquário, com mudanças simples e com os menores gastos possíveis. O projeto, de uma forma geral, visa a adequação de manejo geral de acordo com cada espécie, troca de placas de sinalização e de informações sobre os aquários, mudanças nos parâmetros de qualidade de água (pH, amônia, dentre outros) e implantação de aquários com plantas.

5. ESTUDO DE ESPÉCIES

As informações contidas neste material são oriundas de pesquisas em trabalhos científicos, sites de Piscicultura e Aquarismo e, principalmente, fóruns de Piscicultura Ornamental.

5.1. Peixes Ornamentais

5.1.1. *Pterophyllum scalare*



Figura 14. Acará Bandeira (*Pterophyllum scalare*).
Fonte: The Planted Tank

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii (animais com nadadeiras suportadas por esqueleto interno calcificado e aberturas branquiais protegidas por opérculo ósseo);

Ordem: Perciformes;

Família: Cichlidae (peixes que apresentam corpo lateralmente achatado, uma narina em cada lado da cabeça e dentes nas duas mandíbulas e garganta; o intestino, ao contrário de outros peixes, sai pelo lado esquerdo do estômago);

Nome comum: Acará Bandeira, Acará Fumaça, Acará de Véu, Acará Fantasma, Acará Negro, piraquenã, buvuari, buxuari;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil (Amazonas);

Distribuição geográfica: Brasil, Peru e Colômbia, na bacia do rio Amazonas, Guiana Francesa;

Ambiente: água doce, bentopelágico;

pH: neutro a ligeiramente ácido (de 7,0 a 6,8);

Temperatura: de 24 a 30°C;

Morfologia: peixe com corpo em forma de disco comprimido lateralmente e linha lateral interrompida (KEITH, LE BAIL & PLANQUETTE, 2000). Possui formato triangular criados por nadadeiras anal e dorsal, bem alongadas. De cor prateada, que contrasta com as linhas pretas verticais (LIMA, 2003).

Tamanho: pode chegar a 18 cm; (MILLS & VEVERS, 1989);

Características alimentares

- Os Acarás Bandeira são peixes onívoros;
- Aceitam rações em flocos, cenoura, patê de coração de boi, alimentos vivos como artêmias e larvas de mosquitos, dentre outros;
- É aconselhável um manejo alimentar com oferta de ração flocada pela manhã e alimento vivo no período da tarde, para Acarás adultos. No caso de Acarás jovens, com até quatro meses, recomenda-se mais de duas ofertas de alimento por dia. Pequenas porções várias vezes ao dia são mais interessantes quando comparadas a grandes porções arraçadas poucas vezes.
- A quantidade de alimento deve ser suficiente para que os peixes se alimentem durante alguns minutos. Após duas horas, o excesso de alimento deve ser retirado.

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- É importante avaliar animais de 1 ano e meio a dois anos de idade, pois alguns machos mais velhos podem ter sido superalimentados e parecerem fêmeas com óvulos, assim como fêmeas sem óvulos podem parecer machos. Apesar da observação minuciosa, até mesmo pessoas mais experientes confundem os sexos dos animais;
- Machos apresentam uma protuberância acima dos olhos, ausente em fêmeas;
- Machos são maiores, enquanto fêmeas são mais gordas, por causa dos óvulos;
- Normalmente, em algumas variedades, os exemplares machos são mais coloridos do que as fêmeas.

- A mandíbula inferior é mais proeminente que a superior em machos, o contrário do observado em fêmeas;
- O ovopositor da fêmea é voltado para frente, pontudo e maior se comparado ao do outro sexo, enquanto o do macho é voltado para trás;

Reprodução:

- Acarás Bandeira são ovíparos e monogâmicos;
- Observa-se maturidade sexual dos animais com o início de rituais de acasalamento, que ocorrem com nove a dez meses de idade. Os peixes podem estar aptos ao acasalamento a partir dos sete meses, dependendo de sua alimentação;
- O aquário para reprodução deve possuir boa filtragem, ser espaçoso, manter a temperatura entre 28 e 29°C e pH 6,8;
- Fêmeas desovam em pedras, folhas ou troncos, de preferência verticais. Após ovoposição, o inicia a fecundação;
- As fileiras de ovos nas superfícies de objetos e plantas podem atingir 300 ovos, porém, casais sexualmente mais maduros podem apresentar posturas com até 1000 ovos;
- Machos e fêmeas cuidam dos ovos, até a eclosão (YAMAMOTO et. al., 2000);
- Em 48 horas, já se consegue visualizar ovos embrionados e, em até 72 horas, os primeiros ovos começam a eclodir. A membrana do ovo é rompida pela pequena cauda dos Acarás;
- A alimentação dos alevinos em cativeiro ocorre a partir do quinto dia de vida, com a oferta de ração líquida, gema de ovo em pó e pequenos vermes. Aconselha-se que a alimentação ocorra no mínimo três vezes ao dia, sem deixar que sobre alimento na água, pois isso pode acarretar no aumento das taxas de amônia do aquário, acarretando morte de

alevinos. A partir dos dois meses de idade, os animais podem receber a mesma alimentação que os adultos.

Cuidados com o aquário

- O espaço disponível no aquário deve ser grande, não sendo aconselhável manter os animais em locais com volume inferior a 45 litros. As paredes do aquário devem ser altas, permitindo o movimento e desenvolvimentos das longas nadadeiras;
- Os Acarás, quando em seu habitat natural, são peixes que vivem em cardumes, por esse motivo, é preferível que haja mais de um animal no mesmo aquário. É interessante mantê-los em número ímpar, pois há maior tendência de briga se colocados aos pares. No entanto, essa espécie é conhecida por ter temperamento pacífico;
- A temperatura do aquário pode chegar a 25°C, sem influenciar negativamente no desenvolvimento do cardume;
- Apesar de a espécie ser tolerante com a qualidade de água, aconselham-se trocas parciais de água com frequência, com intuito de manter a dureza da água baixa, levando em conta o ambiente natural do Acará, originário de água mole com dureza baixa.
- Um sistema eficiente de filtragem é essencial, visto a toxidez da amônia para peixes;
- Aquários bem plantados, com folhas compridas, altas e largas, presença de cascalho e até mesmo tubo de PVC colocado em posição vertical para desova das fêmeas são adequados para Acarás Bandeira. Uma das plantas indicadas para esse tipo de aquário é o *Echinodorus sp.*

5.1.2. *Pygocentrus nattereri*



Figura 15. Piranha Vermelha (*Pygocentrus nattereri*)
Fonte: Arca de Noé

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Characiformes (peixes carnívoros com dentes bem desenvolvidos. São animais que possuem escamas de formato ctenóide);

Família: Characidae (peixes pequenos de água doce, com nadadeira caudal bifurcada e anal bem desenvolvida);

Nome comum: Piranha Vermelha, Coicoa, Piranha Caju, Chupita;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil;

Distribuição geográfica: América do Sul, Bacias Amazônica, Prata, do São Francisco e Araguaia-Tocantins (ZANIBONI et.al., 2004);

Ambiente: água doce pelágico;

pH: de 5.5 a 7.5;

Temperatura: de 23°C a 27°C;

Morfologia: peixe com corpo romboide de cor avermelhada, cabeça e dorso cinzentos, mandíbula saliente e dentes bem afiados. As nadadeiras ventral, peitoral e anal possuem coloração laranja (SAZIMA & MACHADO, 1990);

Tamanho: aproximadamente 30 cm (SAZIMA & MACHADO, 1990);

Características alimentares

- As Piranhas vermelhas são onívoras, essencialmente carnívoras;
- A alimentação consiste em pequenos peixes, crustáceos, insetos, pequenos répteis, frutos e plantas;
- Em aquário, os peixes não aceitam alimentos secos (MILLS & VEVERS, 1989), porém, a oferta diária de carne no aquário pode poluir o aquário. É interessante que se acostume aos poucos a piranha a comer ração industrializada para peixes carnívoros, como Alcon Oscar Sticks e Tetra Jumbo Min;
- Os grupos de piranhas caçam ao amanhecer e ao entardecer, sendo estes os horários ideais para oferta de alimento;
- É necessário cuidado na oferta de alimentos vivos no aquário, pois estes podem introduzir doenças. O peixe dourado, muitas vezes tido como alimento pela Piranha Vermelha, possui um hormônio inibidor de crescimento que pode afetar a espécie alimentada.

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Machos são um pouco menores que as fêmeas;
- Fêmeas aparentam ter a barriga em forma de U, enquanto nos machos se observa a barriga em forma de V, pouco perceptível;
- A coloração avermelhada é mais viva nas fêmeas.

Reprodução:

- A espécie é ovípara (PAULY, 1994);
- A reprodução em seu hábitat ocorre entre abril e maio, caracterizada por estação de chuvas;
- É função do macho construir o ninho entre as rochas do aquário;
- A fêmea desova cerca de 600 ovos, a serem fertilizados pelo macho, que se torna muito territorial durante a época reprodutiva;
- Os ovos eclodem dentre de nove a dez dias (MILLS & VEVERS, 1989);
- Ambos cuidam dos alevinos;
- A reprodução em aquário é extremamente difícil de ocorrer.

Cuidados com o aquário

- A Piranha Vermelha não é uma espécie adequada para aquários plantados, porém, espécies como *Echinodorus amazonicus* e plantas flutuantes podem ser interessantes, diminuindo a intensidade da luz artificial na água;
- As piranhas preferem ambientes diretamente iluminados por luz do sol;
- O peixe é agressivo, podendo atacar os membros de seu cardume;
- A presença de rochas e raízes é importante para servir como proteção, esconderijo e auxiliar na reprodução;

5.1.3. *Xiphophorus maculatus*



Figura 16. Plati (*Xiphophorus maculatus*)

Fonte: Aquamania

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Osteichthyes (animais com tecido ósseo e dentes implantados na maxila);

Ordem: Cyprinodontiformes (animais com canais e poros na linha lateral da cabeça, pouco desenvolvido no restante do corpo);

Família: Poeciliidae;

Nome comum: Platy ou Plati;

Características gerais da espécie

País de origem: México e Guatemala;

Distribuição geográfica: Américas Central e do Norte;

Ambiente: água doce bentopelágica;

pH: de 7,0 a 8,0;

Temperatura: de 18°C a 25°C (RIEL & BAENSCH, 1991);

Morfologia: O platy se caracteriza por ter um corpo compacto e curto possuindo de 8 a 10 raios dorsais (GREENFIELD & THOMERSON, 1997). Em hábitat natural, apresenta coloração esverdeada, enquanto animais de aquário são vistos em diversas cores, como vermelho, amarelo e alaranjado, variando de acordo com sua genética;

Tamanho: 4 cm (HUGG, 1996);

Características alimentares

- Os peixes são onívoros;
- Em aquário, aceitam alimentos vivos (larvas de mosquitos, artêmia, drosófila, pequenos vermes, minhocas), alimentos congelados, secos, rações, patês, dentre outros;
- Como os platys estão em constante movimento e gastam bastante energia, é ideal que a oferta de alimentos ocorra de duas a três vezes ao dia;
- Algas e diversas plantas são consumidas pelos peixes em aquários, assim, a vegetação do local deve ser densa;
- A espécie não é exigente na alimentação;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Os machos são mais coloridos que as fêmeas;
- Nas fêmeas, a nadadeira anal tem formato arredondado, com raios bem separados. Nos machos, os raios ficam unidos e formam um tubo chamado gonopódio;

Reprodução:

- A espécie é ovovivípara, ou seja, a fêmea é fertilizada internamente e mantém os ovos no oviduto até o nascimento dos animais (WISCHNATH, 1993);
- É possível o armazenamento de esperma por parte da fêmea, utilizando-o em futuras gestações;
- A gestação dura de 24 a 30 dias e a fêmea gera de 10 a 80 filhotes (MILLS E VEVERS, 1989);
- Os pequenos peixes sobrevivem em águas com temperatura acima de 22°C e ricas em algas verdes, que servirão de refúgio às crias;
- A maturidade sexual ocorre a partir dos 3 ou 4 meses;

Cuidados com o aquário

- O aquário para platys deve ter no mínimo 40 litros de água, com temperatura entre 22 e 26°C;
- A espécie é pacífica, porém, pode-se tornar agressiva caso haja diversas espécies em um espaço limitado;
- É conveniente proporcionar aos peixes um local com vegetação densa, servindo se esconderijo a alevinos. Além disso, é interessante a presença de plantas com pequenos arbustos, musgos e plantas flutuantes;
- Quanto mais alta a temperatura do aquário, maior a taxa metabólica dos peixes, mais curta a gestação da fêmea e mais rápido o desenvolvimento dos alevinos;

5.1.4. *Cyprinus carpio*



Figura 17. Carpa comum (*Cyprinus carpio*).
Fonte: Aquahobby

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Cypriniformes;

Família: Cyprinidae (peixes que possuem boca que se alonga para frente e dentes faríngeos. Todas as espécies da família são ovíparas e constroem ou não ninhos para os ovos);

Nome comum: Carpa, Carpa comum;

Características gerais da espécie

País de origem: Ásia, África e Europa;

Distribuição geográfica: mar Cáspio, de Aral e Negro (KOTTELAT & FREYHOF, 2007);

Ambiente: água doce estuarina bentopelágica;

pH: de 7,0 a 7,5;

Temperatura: de 3°C a 35°C (EATON et.al., 1995);

Morfologia: as carpas possuem uma pequena boca com barbilhões curtos ao redor e não apresenta dentes verdadeiros. Seu corpo tem coloração variável do cinza ao prateado, embora os híbridos tenham cores variadas. A espécie pode atingir até 60 cm de comprimento e 4 kg. Apresenta espinha dorsal serrilhada, boca terminal em adultos e subterminal em jovens. As carpas vivem em ambientes fundos de lagos e rios barrentos, com pouca correnteza ou parados, com bastante vegetação. Apresentam maior atividade de manhã e ao entardecer;

Tamanho: até 110 cm (KOTTELAT & FREYHOF, 2007);

Características alimentares

- As carpas são onívoras;
- A alimentação é baseada em vermes, insetos, pequenos peixes, plantas, matéria vegetal, organismos presentes em sedimentos e aceitam rações com facilidade;
- Por ser um animal que não se cansa de comer, recomenda-se que se alimente a carpa três vezes ao dia, com pequenas porções;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- A identificação ocorre quando o animal atinge em média os dois anos de vida;
- Os machos apresentam uma grande nadadeira ventral;
- As fêmeas possuem o abdômen inchado, em comparação ao macho;

Reprodução:

- As carpas são ovíparas;
- As fêmeas atingem maturidade sexual com 4 a 6 anos de vida, enquanto os machos alcançam entre os 3 e 5 anos;

- Na época reprodutiva, os machos apresentam tubérculo no opérculo de suas nadadeiras peitorais e guelras, formando uma superfície áspera que serve para estimular a fêmea durante o acasalamento, friccionando a área áspera em seu abdômen;
- A desova ocorre em margens de lagos e rios com densa vegetação aquática, geralmente em troncos e plantas;
- Uma fêmea pode desovar até mil ovos (esféricos, pegajosos e alaranjados) de uma vez e, dentro de cinco dias, as larvas já estão livres para nadar;

Cuidados com o aquário

- É uma espécie mais indicada para ser mantida em lagos;
- Em geral, carpas aceitam alimentos secos, porém, aconselha-se a oferta de vegetais regularmente;
- É resistente a mudanças climáticas, enfermidades e oscilações na qualidade da água;
- Por serem peixes muito agitados, destroem as plantas e retiram pedras do interior do aquário do lugar;
- As carpas comem e crescem muito, aumentando assim a concentração de substâncias excretadas na água, como amônia. Isso acarreta a necessidade de manutenção do aquário em menores intervalos de tempo.

5.1.5. *Hypressobrycon eques*



Figura 18. Matogrosso (*Hypressobrycon eques*)
Fonte: Aquahobby

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Characiformes;

Família: Characidae;

Nome comum: Tetra Serpa, Tetra Joia, Matogrosso, Tetra Sangue, Jewel Tetra;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil;

Distribuição geográfica: bacia do rio Amazonas até o rio Paraná, Pantanal do Mato Grosso e rios Pilcomayo, Bermejo e afluentes, na Argentina;

Ambiente: águas calmas com vegetação emergente;

pH: de 6,5 a 7,0, tendendo ao pH ácido;

Temperatura: de 26 a 28°C;

Morfologia: peixes esguios com corpo de coloração vermelho brilhante, apresenta uma marca negra, formando uma vírgula, após o opérculo. As

barbatanas são vermelhas, exceto a barbatana dorsal, que é negra com bordas brancas e a barbatana anal, com camadas de preto e branco;

Tamanho: 4 cm;

Características alimentares

- Os peixes são onívoros;
- Na natureza, alimentam-se de pequenos invertebrados. No aquário, aceitam alimentos em flocos, vivos ou congelados;
- Para manter a coloração vibrante do Matogrosso, é essencial que sua alimentação seja diversificada;
- Aconselha-se a oferta de alimento de duas a três vezes ao dia, incluindo alimentos vivos, como artêmias adultas;
- Aceita pequenas quantidades de rações floculadas e granuladas para peixes tropicais (Tetra Min Tropical Flakes, Alcon Basic, Sera Vipán);

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- A barbatana dorsal do macho é preta, já as fêmeas possuem tal barbatana menos pigmentada;
- A fêmea Matogrosso é mais roliça que o macho;

Reprodução:

- Em cativeiro, a reprodução é muito difícil;
- Os casais devem ser separados em outro aquário para reprodução;
- O macho e a fêmea nadam juntos e, à medida que a fêmea expele seus ovos, o macho os fertiliza. Desse modo, os ovos decantam até o fundo do aquário, que deverá ter densa vegetação e moitas, pois, caso os ovos fiquem expostos, os pais irão comê-los;

- A espécie tem comportamento canibal e, muitas vezes, os ovos são retirados do aquário onde estão os casais;
- Os ovos dessa espécie são sensíveis à luz, por esse motivo, o aquário deve ser mal iluminado ou mantido em escuridão;
- Os ovos eclodem dentro de 24 a 36 horas;
- O aquário deverá contar apenas com iluminação natural enquanto os animais estiverem em fase de larva;

Cuidados com o aquário

- A espécie é pacífica, porém, em stress, podem dar mordiscadas nas barbatanas dos outros peixes;
- Convive bem com um cardume com mais de seis animais da mesma espécie;
- Há preferência por aquários com plantas flutuantes, criando sombra aos animais;
- Algumas plantas são apontadas como adequadas a esta espécie de peixe: *M. hirsuta*, *Elodea sp.*, *Vallisneria sp.*, *Echinodorus bleheri*, dentre outros;
- A filtragem da água para manutenção da qualidade da água é essencial.

5.1.6. *Gymnocorymbus ternetzi*



Figura 19. Tetra Negro (*Gymnocorymbus ternetzi*)
Fonte: Aqua-fish

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Characiformes;

Família: Characidae;

Nome comum: Tetra Negro, Tetra de Saia Preta, Viúva Negra;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil, Paraguai e Bolívia;

Distribuição geográfica: Rios Paraguai e Guaporé (LOPEZ, MENNI & MIGUELARENA, 1987);

Ambiente: água doce pelágico;

pH: de 6,0 a 8,0;

Temperatura: de 20°C a 26°C;

Morfologia: peixes com corpo em formato tetragonal e de cor prateada, com degradê em preto, indo do nariz (mais claro) até a nadadeira ventral, formando uma 'saia preta'. Uma característica presente nos animais da espécie são duas barras pretas verticais, uma após as guelras e outra no centro do corpo do animal;

Tamanho: 7,5 cm;

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Aceita rações floculadas e alimentos vivos, como larvas e artêmias. Em geral, não se alimenta de vegetais, porém, caso não haja alimento

suficiente, o Tetra Negro comerá as plantas do aquário e as nadadeiras de outros peixes;

- Recomenda-se a oferta de alimento vivo pelo menos uma vez por semana;
- É essencial tomar cuidado com o tamanho de partícula ofertada. Se a partícula de alimento for maior que a boca do peixe, ele perderá o interesse e a partícula afundará no aquário, apodrecendo e prejudicando a qualidade da água;
- No momento da alimentação, o Tetra Negro consegue saltar para fora d'água para capturar o alimento, por esse motivo, é interessante que o aquário fique coberto;
- Entre as rações em flocos, estão a AlconBASIC, AlconCOLOURS e AlconPREMIUM mini sticks;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- A fêmea é mais roliça que o macho;
- Machos possuem pintas brancas na nadadeira caudal;
- A nadadeira anal dos machos é mais larga que das fêmeas e a nadadeira dorsal do macho é mais estreita;

Reprodução:

- A maturidade sexual dos Tetra Negros é atingida aos dois anos de idade;
- Um aquário adequado para reprodução deve ter aproximadamente 50 litros de água, musgo de Java, plantas aquáticas e um casal bem alimentado, de preferência que já se cortejou no aquário comunitário;

- A fêmea desova de 50 a 300 ovos em meio às plantas enquanto é cortejada pelo macho, este com suas nadadeiras abertas;
- A espécie, geralmente, consome os próprios ovos. É aconselhável retirar o casal do aquário após a desova;
- A eclosão dos ovos ocorre após 24 horas da desova;
- Após 5 dias de vida alimentando-se do saco vitelínico, os alevinos necessitam de alimentação viva como, por exemplo, artêmias ou ração e comida em pó;

Cuidados com o aquário

- Em aquário de mais de 100 litros, os Tetra Negros formam grupos e demarcam territórios, porém não chegam a gerar conflitos;
- A espécie domina o meio do aquário, tendo essa região a necessidade de não ter obstáculos para os peixes se movimentarem;
- Não se aconselha o uso de aquário em formato de bola para esses peixes, pois, apesar de serem pequenos, necessitam de um bom espaço;
- O aquário deve ser plantado, com pedras e troncos. Na montagem, é importante não escolher pedras com pontas afiadas ou objetos grosseiros, porque a espécie costuma perseguir os demais peixes e se chocam com facilidade nos obstáculos, podendo causar lesões graves;
- Em cativeiro, é raro observar Tetras Negros com coloração preto aveludado. Observam-se animais com a coloração mais próxima da natural em aquário plantados e com pH levemente ácido.

5.1.7. *Piaractus mesopotamicus*



Figura 20. Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

Fonte: Haroldo Palo Jr.

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Characiformes;

Família: Characidae;

Nome comum: Pacu, Pacu Caranha, Caranha;

Características gerais da espécie

País de origem: países da América do Sul;

Distribuição geográfica: Bacia da Prata, do Paraná e Paraguai;

pH: de 5,5 a 7,6;

Temperatura: de 15°C a 38°C;

Morfologia: peixes de corpo comprimido e rombóide, com coloração variando de cinza escuro a castanho, tendo o ventre mais claro e amarelado. Possui dentes molariformes.

Tamanho: 40,5 cm (JÉGU, 2003);

Características alimentares

- A espécie é onívora, com tendência herbívora;
- Aceita qualquer alimento (frutos, folhas, sementes e peixes e crustáceos em menor quantidade);

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Fêmeas possuem nadadeira caudal negra, já os machos tem a nadadeira avermelhada;

Reprodução:

- A espécie é ovípara;
- O pacu realiza a piracema;
- Em cativeiro, há bloqueio gonadal e a espécie só se reproduz através de indução artificial (LIMA et al. 1991);

Cuidados com o aquário:

- O pacu é um peixe ideal para lagos ou aquários grandes;
- É preferível que os peixes vivam em cardumes de no mínimo cinco exemplares;
- O peixe costuma morder peixes menores que povoam seu aquário;
- Não é adequado para aquários plantados.

5.1.8. *Xiphophorus helleri*



Figura 21. Espada (*Xiphophorus helleri*).
Fonte: We're all wet

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Cyprinodontiformes;

Família: Poeciliidae;

Nome comum: Espada, Cauda de Espada, Xipho;

Características gerais da espécie

País de origem: países da América Central;

Distribuição geográfica: México, Guatemala, Honduras, África (SKELTON, 1993);

pH: de 7,0 a 8,0;

Ambiente: água doce estuarina bentopelágica;

Temperatura: de 22°C a 28°C;

Morfologia: o Espada possui o corpo largo e comprimido lateralmente. O nome comum do peixe se deve à barbatana caudal presentes nos machos, em forma

de espada. Os Espadas têm a boca voltada para cima, caracterizando sua alimentação, na superfície do aquário;

Tamanho: 14 cm (WISCHNAT, 2003);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Aceitam alimentos secos, vivos ou congelados. Podem-se ofertar rações, artêmias, carne moída (de moluscos, de ave, bovina ou suína), larvas de mosquitos, tubiflex e vegetais, como algas;
- Para manter uma dieta balanceada, é recomendado que se ofereça ração e alimento vivo, alternadamente;
- Por ser um peixe com boca orientada para cima, o alimento deve flutuar na superfície da água;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Machos apresentam nadadeira anal em formato de bastão;
- A coloração das fêmeas é mais clara que a dos machos;

Reprodução:

- A espécie é ovovivípara;
- A fertilização da fêmea ocorre por meio da nadadeira anal do macho, o gonopódio;
- A gestação dura até 6 semanas, gerando até 150 alevinos de 0,5 mm;
- O parto de uma fêmea Espada dura de 2 a 10 horas (JONES et.al., 1998);
- A fêmea tem capacidade de armazenar esperma para as futuras cinco gestações;

- Há canibalismo por parte dos pais com os alevinos. Recomenda-se retirar o casal do aquário das crias;
- Os alevinos consomem o saco vitelínico dentro de dois dias de vida, havendo necessidade de oferta de ração para alevinos posteriormente;
- Alguns pesquisadores citam que fêmeas mais velhas, em caso de falta de macho no cardume, mudam de sexo e têm capacidade de fecundar outras fêmeas. Contrários a isso, outros cientistas defendem o atraso na maturidade sexual de certos machos;

Cuidados com o aquário

- Os Espadas têm costuma de saltar, por isso, o aquário deve ser mantido tampado;
- No mínimo, o aquário deve ter 80cm x 30cm x 40;
- Em aquários pequenos, é recomendado ter apenas um macho, para não haver conflito. Em aquários grandes e comunitários, a relação pode ser de três fêmeas para um macho;
- A espécie prefere aquários plantados, com abundante vegetação para servir de esconderijo;
- Algumas espécies de plantas adequadas à espécie são: *Cabomba sp.*, *Elodea sp.* e *Myriophyllum aquaticum*.

5.1.9. *Rhamdia quelen*



Figura 22. Jundiá (*Rhamdia quelen*)

Fonte: Aquariofilia

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Osteichthyes;

Ordem: Siluriformes (peixes sem escamas);

Família: Pimelodidae (peixes que possuem corpo liso, nadadeiras dorsal e peitoral afiadas, com hábitos noturnos e de migração para alimentação e reprodução);

Nome comum: Jundiá;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil;

Distribuição geográfica: Américas do Sul e Central;

pH: de 6,0 a 7,0;

Ambiente: água doce bentopelágica;

Temperatura: de 22°C a 28°C (BAENSCH & RIEHL, 1985);

Morfologia: os jundiás possuem espinho serrilhado na nadadeira peitoral, nadadeira caudal com os lobos de tamanhos diferentes, de 5 a 16 arcos

branquiais e de 36 a 44 vértebras. A coloração varia do cinza ao marrom avermelhado, variando a cor da cabeça.

Tamanho: até 47cm (ZANIBONI et. al., 2004);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Há preferência por peixes, insetos, alguns crustáceos, restos e detritos orgânicos (GUEDES, 1980);
- O jundiá possui hábitos noturnos, saindo de seu esconderijo para se alimentar (KENNY, 1995);

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual: Não há;

Reprodução:

- A fêmea apresenta dois picos reprodução ao ano (verão e primavera), com desova múltipla;
- A maturidade sexual ocorre, em ambos os sexos, aos 12 meses de idade;

Cuidados com o aquário

- No mínimo, o aquário deve ter 50 litros;
- A espécie não é indicada para aquários plantados;
- O jundiá pode alimentar de outros peixes em aquários comunitários.

5.1.10. *Poecilia reticulata*



Figura 23. Lebiste (*Poecilia reticulata*).
Fonte: Aquarismo Real

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Cyprinodontiformes;

Família: Poeciliidae;

Nome comum: Lebiste, Guppy, Bandeirinha, Peixe Arco Íris, Sarapintado, Barrigudinho;

Características gerais da espécie

País de origem: países da América Central e do Sul;

Distribuição geográfica: Brasil, Guiana Francesa, Trinidad, Venezuela, Barbados, Namíbia;

pH: de 7,0 a 8,0;

Ambiente: água doce; estuarina bentopelágico;

Temperatura: de 18°C a 28°C (RIEHL & BAENSCH, 1991);

Morfologia: A espécie pode apresentar diferentes formatos de corpo, assim como a coloração. As cores mais comuns são vermelho, azul e verde. A coloração é decorrente de manchas microscópicas pelo corpo do lebiste, chamadas de melanóforos.

Tamanho: até 3,5 cm (KOTTELAT, 2001);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Aceitam alimentos em flocos, liofilizados ou em grânulos, vivos (artêmia, larvas de mosquitos, tubiflex, pequenos vermes e minhocas) ou congelados;
- Todos os alimentos ofertados devem ser menores do que o tamanho da boca do peixe;
- Decorrente de seu metabolismo rápido, os Lebistes se alimentam várias vezes ao dia, em pequenas quantidades;
- Aconselha-se alimentá-los apenas em período de claridade, de 3 a 8 vezes ao dia;
- Quanto mais diversificada a dieta, melhor;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Os machos costumam ter a nadadeira caudal do mesmo tamanho que o corpo;
- As fêmeas apresentam coloração apenas nas nadadeiras e pedúnculo caudal, enquanto os machos possuem cores nas nadadeiras e no corpo;
- Os machos são menores que as fêmeas;

Reprodução:

- A espécie é ovovivípara;
- O macho apresenta gonopódio, que é a modificação da nadadeira caudal, tornando-se mais alongada;
- A fêmea consegue armazenar sêmen para futuras gestações;
- O período de gestação da fêmea de Lebiste é de 22 a 28 dias, variando de acordo com a temperatura. Quanto mais perto da temperatura máxima (28°C), menor o período de gestação;
- Fêmeas jovens criam até 8 crias por desova, enquanto as mais velhas conseguem parir até 60 crias;
- Há canibalismo por parte dos pais em aquários. Isso ocorre devido à má alimentação dos pais e a falta de esconderijo para os pequenos peixes;

Cuidados com o aquário

- Os lebistes povoam o meio dos aquários;
- No mínimo, o aquário deve ter 60 litros de água para a criação de oito exemplares de peixes;
- É aconselhável sempre se ter mais fêmeas do que machos no cardume, pois os machos podem causar stress nas fêmeas, tentando sempre acasalar;
- A razão ideal de machos e fêmeas é de 1:3;
- Em aquários comunitários, com outras espécies, os peixes podem mordiscar a cauda dos Lebistes, causando lesão e morte;
- Aquários calmos e plantados são ideais, com a presença principalmente de *Cabombas sp.* e *Elodea sp.*

5.1.11. *Labidochromis caeruleus*



Figura 24. Labidocromis amarelo (*Labidochromis caeruleus*).
Fonte: Rift lakes

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Perciformes;

Família: Cichlidae;

Nome comum: Labidocromis Amarelo;

Características gerais da espécie

País de origem: África (Lago Malawi);

Distribuição geográfica: África;

pH: de 7,0 a 8,0;

Ambiente: água doce bentopelágica;

Temperatura: de 23°C a 26°C (BAENSCH & RIEHL, 1985);

Morfologia: A cor predominante no corpo do Labidocromis é o amarelo forte, contrastando com as listras pedras em suas nadadeiras dorsais, peitorais e pélvicas;

Tamanho: até 8,0 cm (MARÉCHAL, 1991);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Em aquário, apresenta preferências por ração granulada, específica para ciclídeos, em comparação com outras rações arraçadas;
- Em ambiente natural, alimentam-se também de algas, como a *Spirulina* sp.;
- A maior parte de sua dieta deve ser de origem vegetal, suplementada com alimentos vivos ou congelados;
- Para manter a coloração viva do corpo, recomenda-se a adição de caroteno e xantina na dieta do animal;
- Não é aconselhável a oferta de peixes dourados na dieta do Labidocromis Amarelo;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Os machos são mais coloridos e apresentam nadadeiras anal e pélvicas mais pretas que as fêmeas;
- As nadadeiras dos machos são mais pontudas que as das fêmeas;

Reprodução:

- A espécie é ovípara;
- A maturidade sexual de ambos os sexos é atingida aos oito meses, aproximadamente, quando os animais apresentam de 6 a 7 cm de comprimento;
- A desova ocorre em locais planos, com presença de pedras e areia;

- A incubação dos ovos ocorre no interior da boca da fêmea (BAENSCH & RIEHL, 1985);
- Os ovos permanecem na cavidade bucal da mãe por cerca de três semanas;
- Durante as três semanas, a fêmea não irá se alimentar. Em casos de stress, ela pode cuspir os pequenos peixes antes do tempo ou se alimentar deles;
- A fêmea expulsa de 5 a 30 pequenos peixes ao final das semanas;
- Estes animais podem ser alimentados com artêmias;

Cuidados com o aquário

- O ideal é que o aquário tenha mais do que 150 litros;
- O pH da água interfere na coloração do corpo do animal;
- Com exemplares ciclídeos africanos, o Labidocromis Amarelo é pacífico, porém torna-se territorialista e agressivo com exemplares de outra espécie no mesmo aquário. As espécies não recomendadas para convívio são: *Pseudotropheus lombardoi*, *Pseudotropheus socolofi*, *Melanochromis johannii*, *Nimbochromis Venustus*, *Neolamprologus tretocephalus*, *Pseudotropheus elongatus* e *Labeotropheus trewavasae*;
- Vivem pacificamente em cardumes com até 10 indivíduos;
- Pelo fato do macho ser vigoroso na busca de parceiras, recomenda-se a razão de um macho para quatro fêmeas;
- Para simular o hábitat da espécie, o aquário deve ter pilhas de pedras, formando cavernas com pequenas aberturas;
- Aconselha-se o uso da areia como substrato, levando em conta o ambiente natural onde a espécie é encontrada.

5.1.12. *Pygocentrus piraya*



Figura 25. Piranha amarela (*Pygocentrus piraya*).
Fonte: Aquarium Photograph

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Characiformes;

Família: Characidae;

Nome comum: Piranha Amarela, Piranha Preta, Piranha Rodoleira, Rodoleira;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil;

Distribuição geográfica: Rio São Francisco, no Brasil;

pH: de 6,0 a 7,4;

Temperatura: de 24 a 26°C;

Morfologia: peixe com corpo elíptico, focinho avantajado e mandíbula bem proeminente, com presença de dentes afiados. Possui grandes olhos prateados, com 1/6 do tamanho da cabeça, posicionados frontalmente. As nadadeiras são adiposas e sustentadas por 7 raios ósseos; a nadadeira anal é maior que a dorsal e as nadadeiras peitorais atingem as nadadeiras ventrais. A

coloração da cabeça e do dorso varia de amarelo a bronze escuro e as laterais e o ventre são dourados ou prata;

Tamanho: 34 cm (JÉGU, 2003);

Características alimentares

- A espécie é carnívora e tem costume predatório, fato que se reflete na sua morfologia: narinas grandes para localizar presas através de cheiro (forma de detectar alimento em meio a rios escuros) e olhos grandes para localiza-las pela visão;
- Os animais devem ser alimentados de duas a três vezes ao dia;
- Em ambiente natural, alimentam-se de outros peixes, crustáceos, moluscos, aves, crias de répteis e roedores. Vegetais estão inclusos na sua dieta;
- Em cativeiro, alimentam-se de insetos, minhocas, camarões, pequenos peixes, rações floculadas, granuladas ou em pellets e até mesmo ração para cães e gatos, esporadicamente;
- Há restrições no uso de alimentos vivos para piranhas. Por exemplo, os animais que servirão de alimento deverão passar por quarentena, para evitar doenças e parasitismo nas piranhas. Peixes dourados não são recomendados, pois possuem hormônio inibidor de crescimento e tiaminase, enzima responsável pela inibição da vitamina B1;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual: Não há;

Reprodução:

- A espécie é ovípara;
- Em cativeiro, não se reproduzem piranhas por ser uma atividade muito difícil de se ter sucesso;

- Machos e fêmeas atingem a maturidade sexual em torno dos 18 a 24 meses de idade;
- Antes da desova, o casal retira todas as pedras e plantas do solo e constroem seu ninho, tornando-se territorialistas e agressivos na época de reprodução;
- O macho atrai a fêmea para o ninho na areia, com o intuito de ela desovar, para que os ovos sejam fertilizados;
- Em 3 dias, os primeiros ovos começam a eclodir;
- Os pequenos peixes possuem cor prateada com pequenas manchas pretas pelo corpo e olhos bem grandes. Dentro de dias, torna-se necessário alimentá-los com ração ou alimento vivo;

Cuidados com o aquário

- A piranha não é o animal mais adequado para se criar em aquário, pois atacam os demais peixes e são territoriais;
- Aconselha-se que o substrato do aquário seja arenoso, com presença de plantas, espaço para natação e iluminação controlada, pois, no ambiente, as piranhas habitam locais sombrios;
- É necessário que se tenham troncos, pedras ou plantas, formando cavernas para os animais;
- A qualidade da água deve sempre ser mantida em níveis ótimos.

5.1.13. *Hemichromis bimaculatus*



Figura 26. Acará Joia (*Hemichromis bimaculatus*).
Fonte: Panamon Creel

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Perciformes;

Família: Cichlidae;

Nome comum: Acará Joia, Peixe Joia;

Características gerais da espécie

País de origem: África;

Distribuição geográfica: oeste da África (TEUGELS & THYS VAN DER AUDERNAERDE, 2003);

pH: de 6,5 a 7,5;

Ambiente: água doce, estuarina bentopelágica;

Temperatura: de 21 a 23°C (RIEHL & BAENSCH, 1991);

Morfologia: peixe de corpo ovóide e de cor marrom avermelhada, apresenta três manchas escuras (no opérculo, no meio do corpo e na base da nadadeira

caudal). Apresente o osso maxilar proeminente e dentes monocúspides. O corpo é coberto de escamas cicloides. O ventre possui um tom de vermelho mais vivo e o corpo possui pequenos pontos azuis claros;

Tamanho: 13,6 cm (ENTSUA-MENSAH et. al., 1995);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Aceitam ração floculadas, granuladas e alimentos vivos (larvas e minhocas);
- Não recusa nenhum alimento ofertado no aquário e ingere grandes quantidades de uma vez só;
- Uma dieta equilibrada influencia na manutenção da coloração avermelhada do corpo do peixe;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual: Não há;

Reprodução:

- A espécie é ovípara e monogâmica;
- Em aquário, a fêmea desova e o macho fertiliza os ovos em um local limpo, escondido e de difícil acesso;
- Em geral, a desova ocorre em pedras lisas, folhas largas ou em covas;
- O casal torna-se agressivo após a desova, chegando a matar os animais que apresentem riscos aos ovos;
- Os ovos eclodem após cerca de 48 horas;

Cuidados com o aquário

- A espécie é agressiva e não convive bem em cardume, sendo adequado cria-los sozinhos ou no máximo em casal;

- Nadam por todo o aquário, mas tem preferência pelo fundo do tanque;
- Não é uma espécie adequada para aquários plantados, pois destroem e comem as plantas e cavam o substrato;
- É interessante o uso de pedras no aquário, para o peixe formar sua toca.

5.1.14. *Carassius auratus*



Figura 27. Kinguio (*Carassius auratus*).
Fonte: The Planted Tank

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Cypriniformes;

Família: Cyprinidae;

Nome comum: Kinguio, Japonês, Peixinho Dourado;

Características gerais da espécie

País de origem: China;

Distribuição geográfica: China e Japão (KAILOLA et. al., 1993);

pH: de 6,0 a 8,0;

Ambiente: bentopelágico;

Temperatura: de 13 a 24°C (BEITINGER & BENNETT, 2000);

Morfologia: peixe com corpo alongado, barbatana dorsal com cerca de 21 raios e linha lateral com até 31 escamas. Difere-se dos demais ciprinídeos pela presença de uma elevação serrilhada na origem das barbatanas anal e dorsal. Os kinguios selvagem possuem coloração verde oliva, branca ou dourada, enquanto os peixes de cativeiro tem uma maior variação de cores: branco, laranja, vermelho, amarelo, azul, preto, verde e combinações bicolors;

Tamanho: 32 cm (KOTTELAT & FREYHOF, 2007);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Aceitam, em cativeiro, rações floculadas que não flutuam na superfície da água (evita que os peixes engulam ar), camarões, legumes (feijão, ervilha), verduras (couve, espinafre), minhocas, pequenos insetos e plantas aquáticas;
- Os kinguios comem tudo o que é fornecido, podendo acarretar a superalimentação e o entupimento do intestino;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Fêmeas adultas apresentam um volume avantajado na região anal;
- Machos adultos possuem uma lixa na região do opérculo, importante no momento da reprodução;
- A barbatana anal da fêmea é convexa, já no macho ela é côncava;

Reprodução:

- A espécie é ovípara;
- É interessante separar dois machos e uma fêmea em um aquário para reprodução;

- A fêmea desova nas raízes de plantas como *Cabomba sp.* e *Elodea sp.*, para serem posteriormente fertilizados pelo macho (JONES et. al., 1978);
- Há canibalismo por parte dos pais;
- Os ovos eclodem dentro de 10 dias;
- Os pequenos peixes devem ser alimentadas após 48 horas, com gema de ovo seca, artêmia e ração para alevinos. Após dois meses, podem receber a mesma alimentação que os peixes adultos;

Cuidados com o aquário

- Cada kinguio no aquário deve ter de 30 a 40 litros de água disponíveis;
- Como a espécie costuma fuçar o substrato, a filtragem do aquário deve ser mais eficiente. Se em um aquário normal indica-se um sistema de filtragem com capacidade de 5 vezes o volume de água do aquário, para um ambiente com kinguios, a capacidade deve ser dobrada;
- Dá-se preferência para sistemas de filtragem externa, e não filtro biológico de fundo, por causa do costume dos peixes em fuçar o substrato;
- Por serem animais pequenos, lentos e com barbatanas frágeis, são atacados com facilidade por outras espécies em aquários comunitários;
- Nenhum objeto de decoração é aconselhável, pois os peixes podem se machucar ao nadar;
- Os kinguios tem costume de mexer no fundo do aquário, arrancando as plantas e acidentalmente engolindo as partículas do substrato. Para evitar isso, é ideal que a granulometria do substrato seja média, podendo-se usar cascalho ou areia grossa. Dolomita e aragonita são bons substratos e mantêm o ambiente alcalino;
- Troncos e outros tipos de decoração do aquário podem acidificar a água;

- Algumas plantas que podem ser utilizadas no aquário são: *Echinodorus sp.*, *Anubias sp.*, *Aponogeton sp.* e *Vallisneria sp.*;
- A espécie não suporta iluminação muito forte.

5.1.15. *Symphysodon discus*



Figura 28. Acará Disco (*Symphysodon discus*).
Fonte: Aquapage

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Actinopterygii;

Ordem: Perciformes;

Família: Cichlidae;

Nome comum: Acará Disco, Peixe Disco, Acará Bararuá;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil;

Distribuição geográfica: Rios Amazonas, Negro, Abacaxis e Trombetas (bacia amazônica);

pH: de 4,2 a 6,2;

Ambiente: água doce bentopelágica;

Temperatura: de 26°C a 30°C (RIEHL & BAENSCH, 1991);

Morfologia: peixe teleósteo (com tecido ósseo) que apresenta corpo marrom escuro em forma de disco, faixa verticais escuras e azuladas;

Tamanho: 12 cm, em média (KULLANDER, 2003);

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Aceitam alimentos vivos (tubiflex, minhocas e artêmias), ração e patês de fígado bovino.
- Os alimentos vivos devem ser bem lavados em água corrente e deixados em uma vasilha com água durante cerca de 30 minutos para uma limpeza adequada;
- Aconselha-se uma dieta variada, para manter a saúde e o crescimento do animal;
- Indica-se o uso de ração específica para Acarás Disco;

Características reprodutivas

Dimorfismo sexual:

- Os machos apresentam os raios da nadadeira dorsal maiores que as fêmeas, nadadeiras anal e dorsal mais largas e finais e nadadeiras pélvicas longas;
- As fêmeas possuem o orifício anal com o dobro do diâmetro que o orifício do macho;

Reprodução:

- A espécie é ovípara;
- Três ou mais casais são separados em aquários com no mínimo 150 litros, pH levemente ácido (6,5) e temperatura alta (em torno dos 30°C);

- O substrato do aquário deve ter granulometria média e cor escura;
- A fêmea desova, em uma hora, cerca de 150 óvulos em plantas com folhas largas, como *Echinodorus sp.*, *Vallisneria sp.* e *Criptomocoryne sp.*, posteriormente, há a fertilização pelo macho;
- Após cinco dias, os ovos eclodem e as crias se alimentam durante três dias do saco vitelínico;
- Até completar uma semana, as crias se alimentam do muco liberado pelo corpo de seus pais, alimentando-se deste por cerca de trinta dias;
- À partir do oitavo dia de vida, as crias começam a se alimentar de náuplios de artêmias;
- Aos 50 dias, separam-se os pais dos alevinos;
- Em cativeiro, a reprodução é um pouco difícil;

Cuidados com o aquário

- A espécie é muito sensível em relação à qualidade da água;
- Um bom aquário deve ter no mínimo 150 litros de água, troncos e plantas de folhas largas;
- O Acará Disco está habituado a locais de pH ácido, com altas taxas de oxigênio dissolvido e nível muito baixo de amônia e temperatura constante durante todo o ano;
- Na região amazônica, as águas onde a espécie vive são amareladas. Para assemelhar o aquário ao ambiente natural, colocam-se folhas de amendoeira secas na água (quatro folhas a cada 100 litros) e retiram-se após dez dias. Além da tonalidade, as folhas têm ação antifúngica e bactericida;
- Não se indica a presença de objetos de decoração no tanque de Acarás;
- O substrato mais adequado à espécie é a areia grossa.

5.2. Quelônios e ampularídeos

5.2.1. *Phrynops hilarii*



Figura 29. Cágado de barbela (*Phrynops hilarii*).
Fonte: Frank Teigler

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Reptilia;

Ordem: Testudines;

Família: Chelidae;

Nome comum: Cágado de barbelas, Cágado cinza;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil;

Distribuição geográfica: Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina), Argentina e Uruguai;

pH: abaixo de 6,5;

Ambiente: lagos, brejos e riachos;

Temperatura: de 24 a 30°C;

Morfologia: o cágado possui a carapaça achatada e ovalada. A cabeça também é achatada, com uma faixa negra de cada lado e o focinho em forma de bico, com presença de duas barbelas bicolores;

Tamanho: até 40 cm de comprimento;

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Alimenta-se de pequenas aves, peixes, répteis e mamíferos;
- Em ambiente natural, alimenta-se também de animais mortos;
- Em cativeiro, aceita ração peletizada para tartarugas e carne bovina e de ave;

Características reprodutivas

- A espécie é ovípara;
- A fêmea é capaz de desovar duas vezes por ano, entre fevereiro a maio e setembro a dezembro;
- O macho segura a fêmea pela carapaça dentro d'água e, caso a fêmea não fuja, ocorre o acasalamento;
- A fêmea desova nas margens dos lagos, em covas de 15 cm de profundidade, desovando de 9 a 14 ovos esféricos;
- As pequenas tartarugas nascem após 150 dias;

Cuidados com o aquário

- O aquário deve contar com uma lâmina d'água e um espaço seco;
- É necessário que o ambiente esteja sempre aquecido, tanto pela luz solar ou artificial, numa temperatura de 20 a 25°C;
- A troca de água deve ser quinzenal, evitando assim a proliferação bacteriana;

- Para que o animal sintetize vitamina D, a iluminação artificial deve emitir raios ultravioletas.

5.2.2. *Acanthochelys spixii*



Figura 30. Cágado negro (*Acanthochelys spixii*).
Fonte: MEC

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Reptilia;

Ordem: Testudines;

Família: Chelidae;

Nome comum: Cágado Negro, Cágado Feio, Cágado de Lagoa;

Características gerais da espécie

País de origem: países da América do Sul;

Distribuição geográfica: Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai;

pH: não relatado;

Ambiente: florestas com lagos e rios;

Temperatura: de 20 a 22°C;

Morfologia: cágado que apresenta plastrão (escudo ventral presente em répteis) e carapaça de cor cinza escuro, com um sulco dorsal. O pescoço possui saliências que parecem espinhos (DUMÉRIL & BIBRON, 1835).

Em 2007, a espécie foi listada como “quase ameaçada” na lista vermelha da IUCN (International Union for Conservation of Nature).

Tamanho: até 20 cm;

Características alimentares

- A espécie é carnívora;
- Alimentam-se de peixes, caracóis, crustáceos e plantas aquáticas;
- Cágados jovens tendem a ser mais carnívoros, pois necessitam de mais proteínas para seu crescimento (POUGH, 2004);
- Alimentam-se no amanhecer e entardecer;
- Fêmeas em gestação consomem mais peixes do que os machos, para suprir a quantidade de cálcio para a produção da casca dos ovos;
- Há poucas informações sobre a espécie (SOUZA, 2004);

Características reprodutivas

- A espécie é ovípara;
- O macho cheira a cloaca da fêmea para determinar qual está apta à reprodução;
- Dentro d'água, o macho arranha a carapaça da fêmea e lhe morde o pescoço, estimulando-a;
- Se a fêmea permite a cópula, o macho a agarra pela carapaça e as caudas se aproximam. O pênis então é inserido na cloaca da fêmea;
- O tempo decorrido do cortejo até a cópula pode ser de 15 a 90 minutos;

- A fêmea sai da água e abre uma cova rasa com as patas posteriores, com distância de aproximadamente 10 m do lago;
- A desova ocorre geralmente na primavera e verão, com uma média de 20 ovos por período reprodutivo;
- Após a desova, a fêmea cobre os ovos e os abandona, voltando para a água;

Cuidados com o aquário

- Os animais devem ser mantidas em aquários aquecidos, com média de 25°C;
- Há poucas informações sobre a espécie (SOUZA, 2004).

5.2.3. Kinosternon scorpioides



Figura 31. Muçua (*Kinosternon scorpioides*).
Fonte: Todo Fauna

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Reptilia;

Ordem: Testudines;

Família: Kinosternidae (pequenas tartarugas carnívoras, que vivem em águas calmas, com densa vegetação e presença de lama);

Nome comum: Muçuã, Jurará;

Características gerais da espécie

País de origem: países da América do Sul;

Distribuição geográfica: Américas do Sul e Central;

pH: 6,8;

Ambiente: pântanos, lagos e riachos;

Temperatura: não relatado;

Morfologia: o muçuã é considerado um quelônio de pequeno porte, coloração marrom escura e manchas vermelhas. A carapaça é ovalada, apresenta três quilhas no sentido longitudinal e é de cor parda, enquanto o ventre é amarelado. Possui um focinho em formato de bico (o que torna sua mordida, além de forte, muito dolorida) e pernas longas. Quando ameaçadas, estas tartarugas exalam uma substância chamada almíscar, secretada por uma glândula localizada na parte dianteira das patas. Esta é uma espécie que corre risco de extinção no Brasil, em função da sua caça para alimentação. A espécie ainda é pouco pesquisada.

A apreensão de muçuãs está proibida pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis);

Tamanho: até 15 cm de comprimento;

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Alimenta-se de pequenos peixes e anfíbios, caracóis, insetos, plantas aquáticas e materiais em decomposição;

- Em cativeiro, a base da alimentação deve ser carnívora, com oferta também de vegetais;
- Em ambiente natural, costumam sair à caça de alimento no amanhecer e no entardecer;

Características reprodutivas

- A espécie é ovípara;
- O acasalamento pode ocorrer em qualquer época do ano;
- O macho corteja a fêmea mordendo suas patas;
- A cópula se inicia quando o macho agarra a fêmea na carapaça, com suas patas;
- A fêmea desova, em média, três ovos (podendo variar de um a sete). Os ovos possuem formato parecido com uma azeitona, alongados;
- Uma fêmea pode desovar até três vezes no ano, em ninhos cavados. Os ovos podem ser encontrados semi-cobertos ou totalmente cobertos dentro dos ninhos;
- A incubação dura de quatro a cinco meses, numa temperatura de 28°C;
- As pequenas tartarugas nascem com aproximadamente 4 cm de carapaça e 6 gramas, já apresentando agressividade, importante para sua sobrevivência;

Cuidados com o aquário

- O aquário deve ter um local seco para a estadia das tartarugas. Recomenda-se o uso de turfa com fibra de coco;
- O espaço com água deve ter no mínimo 10 cm de profundidade;
- Nas áreas secas e com água, deve haver esconderijos aos animais, com plantas, pedras ou troncos;

- A temperatura da água ideal é de 24°C, aproximadamente, durante todo o ano;
- O uso de filtros externos é indicado, para manter a qualidade de água e evitar a formação de lodo.

5.2.4. *Mesoclemmys vanderhaegei*



Figura 32. Cágado cabeçudo (*Mesoclemmys vanderhaegei*).
Fonte: Chelidae

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Reptilia;

Ordem: Testudines;

Família: Chelidae;

Nome comum: Cágado cabeçudo;

Características gerais da espécie

País de origem: América do Sul;

Distribuição geográfica: Brasil, Paraguai, Uruguai, Argentina e Bolívia;

pH: não relatado;

Ambiente: Cerrado e Floresta Amazônica;

Temperatura: não relatado;

Morfologia: também conhecidas pelos pesquisadores como *Bufocephala vanderhaegei*, o cágado cabeçudo é conhecido por este nome comum pelo tamanho de sua cabeça, o que lhe proporciona uma mordida esmagadora, tendo um comportamento bem agressivo. É um animal semi-aquático e apresenta membranas nas patas e unhas afiadas para lhe dar segurança de andar na terra. A carapaça é lisa e dura, geralmente de cor creme, com forma alongada. As fêmeas são maiores que os machos e atingem, em média, 1,5 kg na fase adulta. A espécie ainda é pouco pesquisada;

Tamanho: até 30 cm;

Características alimentares

- A espécie é carnívora;
- Alimenta-se de moluscos, insetos, anfíbios e peixes;
- A dieta em cativeiro deve ser rica em vitaminas, carnes e peixes;

Características reprodutivas

- O acasalamento costuma ocorrer nos meses entre setembro e janeiro;
- Os animais acasalam dentro d'água, normalmente, e a fêmea desova, de janeiro a junho, em covas em beiras de lagos e rios;
- A fêmea desova em média 7 ovos de coloração creme, variando de 1 a 14;
- A desova pode ocorrer até duas vezes por ano, dependendo do período de acasalamento;
- A incubação dura aproximadamente 321 dias;
- Os pequenos cágados nascem com tamanho médio de 4 cm, em ninhos abertos no solo;

Cuidados com o aquário

- A temperatura ideal do ambiente deve estar entre 10 e 35°C;
- Em seu hábitat, os cágados costumam hibernar no inverno, porém, em cativeiro, não é aconselhável por decorrência de casos de afogamento;

5.2.5. *Trachemys scripta elegans*



Figura 33. Tartaruga do ouvido vermelho (*Trachemys scripta elegans*).
Fonte: U.S. Geological Survey

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Reptilia;

Ordem: Testudinata;

Família: Emydidae (tartarugas que vivem exclusivamente na água);

Nome comum: Tartaruga do Ouvido Vermelho;

Características gerais da espécie

País de origem: Estados Unidos da América;

Distribuição geográfica: norte, leste e sudoeste dos Estados Unidos; Austrália, Japão, África do Sul, Coreia do Sul, Israel, Tailândia e Europa, fora do hábitat;

pH: 7,0;

Ambiente: pântanos e rios;

Temperatura: de 26 a 28°C;

Morfologia: animal exclusivamente aquático, com patas modificadas (presença de membranas interdigitais) para facilitar natação e captura de alimento. Nasce com tamanho médio de 2 cm e pode atingir os 30 cm na vida adulta, sendo uma tartaruga de tamanho médio. É reconhecido pela carapaça em formato oval e presença de faixa avermelhada dos dois lados da cabeça, faixa esta que esmaece quando a tartaruga envelhece;

Tamanho: até 30 cm;

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- Alimentam-se de plantas aquáticas, peixes, grilos e larvas de besouro. Raramente se alimentam de pequenos roedores;
- A espécie tende a se alimentar mais de carne quando jovens, fato acarretado pela necessidade de proteína na fase de crescimento;
- A alimentação deve ser oferecida dentro d'água, pois esses animais não produzem saliva e podem se engasgar durante a ingestão;
- Alimentos ricos em cálcio ou suplementação é de extrema importância para a saúde da carapaça;
- A espécie aceita ração seca granulada (ex.: ração para gatos);

Características reprodutivas

- A maturidade sexual dos machos ocorre dos dois aos cinco anos de vida (em média, 10 cm de carapaça) e, nas fêmeas, ocorre dos cinco aos sete anos (comprimento médio de 19 cm de carapaça);
- O acasalamento ocorre geralmente na primavera e/ou em meses quentes;

- O macho usa as unhas para cortejar fêmea, abordando-a frontalmente e encostando a unha no nariz dela;
- A fêmea cortejada nada com o macho para o fundo. O acasalamento inicia quando o macho sobe na fêmea, segura sua carapaça com todas as patas e dobra a cauda embaixo da fêmea;
- O acasalamento ocorre quando o macho solta as patas dianteiras e fica em posição vertical à fêmea, durando 15 minutos;
- Em um ninho cavado, com aproximadamente 30 cm de profundidade, a fêmea desova de cinco a vinte ovos;
- Os ovos demoram de 65 a 75 dias pra eclodir;
- As pequenas tartarugas nascem com 3 cm de comprimento, cor brilhante e carapaça redonda;
- Tartarugas recém-nascidas alimentam-se do saco vitelínico e, dentro de dias, podem começar a receber a alimentação das tartarugas adultas, porém em menor quantidade;

Cuidados com o aquário

- O tamanho do aquário deve ser proporcional ao tamanho da tartaruga. Criadores aconselham o volume de 16 litros de água para cada centímetro de carapaça. Outro parâmetro útil é manter o nível da água num ponto onde as tartarugas não alcancem a borda do aquário, caso consigam apoiar os pés no fundo no aquário;
- Em aquário de tartarugas jovens, o nível da água deve proporcionar que elas fiquem com a cabeça fora d'água quando apoiam os pés no fundo, pois há relatos de animais que morreram afogados na juventude;
- Os animais necessitam de exposição aos raios solares, com o intuito de se aquecerem e absorverem vitamina D;

- Caso não haja possibilidade de expô-las ao sol durante breve período de tempo, é necessário que se instale lâmpada ultravioleta (UVB), que deve ser mantida ligada durante aproximadamente quatro horas, diariamente;
- Todo aquário deve ter um espaço seco;
- Se a temperatura da água ficar abaixo dos 26°C, o animal pode ter a hibernação estimulada, afogando-se no aquário;
- Dietas pobres e não balanceadas causam problemas de carapaça e apatia;
- Baixa qualidade de água acarreta infecções de olhos e pele e problemas respiratórios;
- Acúmulo de fezes e de amônia no aquário pode ser letal.

5.2.6. *Hydromedusa tectifera*



Figura 34. Cágado pescoço de cobra (*Hydromedusa tectifera*).
Fonte: Spriggy Jilly

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Chordata;

Classe: Reptilia (animais vertebrados, com quatro patas e pecilotérmicos);

Ordem: Testudines (animais com carapaça);

Família: Chelidae (família de quelônios que contempla os cágados);

Nome comum: Cágado Pescoço de Cobra, Tartaruga Cabeça de Cobra da Argentina;

Características gerais da espécie

País de origem: América do Sul;

Distribuição geográfica: Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil;

pH: de 5,0 a 5,5;

Temperatura: de 10 a 35°C de temperatura ambiente;

Morfologia: quelônio que apresenta um pescoço longo com uma linha longitudinal, carapaça bem rígida formada por placas em forma de pirâmide. O pescoço longo tem função para o animal colocar a cabeça fora d'água e caçar animais rápidos e pequenos, como peixes, caracóis, minhocas e insetos, sem deslocar todo o corpo. A coloração da carapaça dos animais encontrados no Brasil é marrom escura, enquanto os cágados dos outros países apresente a carapaça preta;

Tamanho: até 28 cm de comprimento;

Características alimentares

- A espécie é onívora;
- A oferta de alimento em cativeiro acontece cinco vezes por semana, no verão e primavera, e três vezes por semana no outono e inverno;
- Alimentam-se de carne de peixe, de boi e minhocas, complementados com cálcio;
- É um animal difícil de aceitar rações comerciais;
- Após longa adaptação, aceitam ração para tartarugas, cães e gatos;

Características reprodutivas

- A espécie é ovípara;
- A desova ocorre em meses de primavera e verão, em covas feitas pelas fêmeas, podendo ser profundas ou superficiais;
- Cada fêmea deposita de 5 a 15 ovos, com até 23 gramas;
- A incubação dura de 80 a 130 dias, em temperatura de 25 a 30°C;
- Os novos cágados medem cerca de 4 cm e pesam de 6 a 12 gramas;
- Os recém-nascidos podem ser alimentados com rações para tartarugas novas e carne de boi e de peixe;

Cuidados com o aquário

- É interessante a presença de mais fêmeas que machos no aquário;
- A temperatura ambiente não deve baixar dos 16°C para os animais não entrarem em hibernação, porém, não pode passar dos 30°C;
- Não deve haver nenhum objetivo pontudo ou que possa causar danos à pele do animal no interior do aquário;
- Problemas respiratórios são agravados quando o quelônio está em ambiente com água em pH neutro ou alcalino;
- Escuridão, problemas na alimentação e água suja acarretam podridão de carapaça.

5.2.7. *Pomacea bridgesii*



Figura 35. Ampulária (*Pomacea bridgesii*).
Fonte: Aquarium Info

Classificação da espécie

Reino: Animalia;

Filo: Mollusca (animais invertebrados de corpo mole, dividido em cabeça, pé e manto, que pode ser recoberto por uma concha);

Classe: Gastropoda (animais com cabeça bem marcada que apresenta dois ou quatro tentáculos sensoriais e boca especializada em raspar o alimento, com uma estrutura chamada rádula; podem ou não ter conchas);

Ordem: Caenogastropoda (moluscos que apresentam rotação de 180° da massa visceral, concha e manto com relação à cabeça e pé, possuem uma aurícula no coração e um par de brânquias);

Família: Ampullariidae (animais com espessamento na parede da aorta, no início da cavidade pericárdica, com função de acúmulo de sangue a alta pressão);

Nome comum: Ampulária;

Características gerais da espécie

País de origem: Brasil e Argentina;

Distribuição geográfica: América do Sul;

pH: de 6,5 a 7,5;

Temperatura: de 25 a 30°C;

Morfologia: as ampulárias possuem o corpo mole da cor da casca, variando do amarelo ao preto. Apresentam olhos complexos na ponta de pedúnculos cefálicos e têm a capacidade de regeneração dos olhos após amputação. A casca possui de 5 a 6 voltas, variando de 50 mm de largura e 65 mm de altura;

Tamanho: entre 6 e 10 cm em aquário;

Características alimentares

- Alimentam-se de folhas mortas e em decomposição, peixes mortos e restos de alimento;
- Não comem plantas vivas e saudáveis até não haver mais nenhum alimento disponível;
- Aceitam alimentos artificiais, como ração para peixes;

Características reprodutivas

- A espécie é ovípara;
- As fêmeas fazem ovoposição em locais úmidos, mas nunca dentro d'água;
- A desova muitas vezes ocorre da tampa do aquário e demora de 30 minutos a 3 horas, ocorrendo na maioria das vezes no período da noite;
- Os ovos são rosados e depositados em meio à muco transparente;
- Em cada desova, a fêmea deposita cerca de 200 ovos;
- Os pequenos caracóis nascem dez dias depois e se alimentam do muco que os protegia para poderem cair na água;
- A nova ampulária, mesmo com 1 mm de comprimento, tem a morfologia idêntica de um animal adulto;

Cuidados com o aquário

- As ampulárias podem viver sozinhas ou em grupo;
- Os animais se acumulam no fundo do aquário;
- Por se alimentarem de folhas mortas, podem ser criados em aquários plantados;
- A água deve apresentar pH neutro ou levemente alcalino e dureza média, com reserva de cálcio, mantendo as conchas dos animais resistentes.

6. ESTUDO DE MERCADO DE FATORES

Para a implantação e manutenção da piscicultura ornamental no local, será necessária a compra de insumos, a realização de melhorias e instalação de aquários plantados. Desta forma, foram levantadas informações referentes aos locais de comercialização de produtos para aquário, pesquisa de preços realizada na região de Curitiba e em sites do ramo, pesquisa de disponibilidade e custos gerais.

6.1. Escolha das plantas

Não se pretende, neste projeto, elaborar-se a instalação de aquários plantados de alta manutenção, conhecidos como “high tech”. Estes acarretam um alto custo, uso de lâmpadas especiais na iluminação, substratos férteis, potência de filtragem e uso de gás carbônico. Além do mais, a manutenção de plantas de aquários “high tech” deve ser constante.

O conceito que será utilizado no presente projeto será o de aquário “low tech”, ou seja, de baixa manutenção. Este foi escolhido em acordo com o médico veterinário responsável, por ser o mais apropriados às condições observadas no Passeio Público.

Aquários "low tech" são aquários montados com plantas menos exigentes. Neste tipo de aquário são utilizadas plantas de crescimento mais lento, o que evita a necessidade de podas constantes. Este não possuiu necessidade de

adição de gás carbônico, iluminação intensa e o substrato não precisa ser necessariamente fértil. Este modelo de aquário plantado pode ser sustentado por processos biológicos naturais para fornecer às plantas os nutrientes necessários.

Já as plantas de crescimento rápido garantem a absorção de nutrientes que podem ficar em excesso na água, acarretando a presença de algas. Em alguns casos, faz-se necessário o uso de fertilizantes líquidos a cada 10 dias, visando o acréscimo de macro e micro nutrientes que podem não estar presentes em quantidade necessária à exigência da planta. O potássio é o nutriente principal que necessita de reposição. Em aquário “low tech”, aplica-se metade da dose recomendada do fertilizante para se avaliar a resposta das plantas. Caso elas ainda estejam debilitadas, acrescenta-se mais fertilizante.

Existem diversas espécies de plantas “low tech” no mercado de aquarismo, com morfologias e crescimentos diferentes. O plantio deve garantir que 85 a 90% do substrato fique densamente coberto de vegetais. Aconselha-se que, em média, 50% das plantas do aquário possuam crescimento mais rápido que as demais, para auxiliar na absorção de nutrientes da coluna d’água. Em geral, plantas de baixa manutenção necessitam de podas e esta atividade, se realizada corretamente, pode levar ao não aparecimento de algas no tanque

Cascalho e areia podem ser utilizados como substrato inerte. Caso a quantidade de plantas no aquário seja grande, o uso de substrato fértil pode ser aconselhável. A colocação deste substrato pode levar ao aparecimento de algas no aquário, porém, uma tática utilizada por aquaristas diminui o risco disto acontecer. Colocam-se as plantas ornamentais “low tech” em pequenos vasos com o substrato e cobre-se com areia, enterrando os vasos no substrato inerte do aquário. Isso faz com que o substrato fértil não fique disponível à ação das algas indesejáveis.

O filtro do aquário deve ter capacidade de vazão de 3 a 5 vezes o volume do aquário por hora, o que auxilia na difusão dos nutrientes para todas as plantas. A troca parcial de água em aquário com plantas deve ocorrer quando os parâmetros de qualidade de água analisados não estiverem de acordo com o ideal.

As plantas de baixa manutenção escolhidas para os aquários plantados serão:

- *Echinodorus amazonicus* (planta de folhas largas);
- *Myriophyllum aquaticum* (planta flutuante);
- *Taxiphyllum barbieri* (musgo);
- *Egeria densa*;
- *Cambomba carolina* (planta de caule);
- *Anubias barteri* (planta baixa);
- *Aponogeton ulvaceus*;
- *Vallisneria americana*.

6.1.1. *Echinodorus amazonicus*



Figura 36. Amazonense (*Echinodorus amazonicus*).
Fonte: Acuaflora

A Amazonense é uma planta originária do Brasil e muito comum em aquários, por sua beleza e a facilidade nos cuidados. É tolerante a pH ácido e

alcalino, desenvolve-se bem em temperaturas que variam de 20 a 28°C, não requer injeção de gás carbônico e possui crescimento rápido.

A propagação ocorre por mudas laterais originárias das raízes e sementes, esta sendo mais demorada.

Apresenta folhas grandes e largas, chegando até os 30 cm de comprimento. Podem ocorrer casos em que a planta barre a iluminação do aquário de acordo com seu crescimento, assim, a poda se faz necessária. Arrancam-se suas folhas mortas ou cortam-se as folhas que estão grandes demais.

O *Echinodorus amazonicus* é uma planta que necessita de fertilização líquida por conta de seu crescimento mais rápido do que as outras plantas “low tech”.

6.1.2. *Myriophyllum aquaticum*



Figura 37. Pinheirinho (*Myriophyllum aquaticum*).
Fonte: Extraplant

O pinheirinho é uma planta originária do rio Amazonas, tolerante a temperaturas altas (perto dos 28°C) e a pH ácido ou alcalino (de 5,0 a 8,0). A espécie é consumidora de nitrato, fosfato e ferro, auxiliando na retirada de elementos que possam poluir o aquário. É interessante planta-lo em grupos de 5 a 6 ramos na parte traseira do aquário, formando assim um abrigo para os peixes. Em alguns casos, necessita de poda, pois suas folhas poderão se projetar para fora d'água.

A planta se propaga por meio de corte e replantio das mudas.

Recomenda-se uma boa iluminação no aquário e o uso de fertilizante líquido.

6.1.3. *Taxiphyllum barbieri*

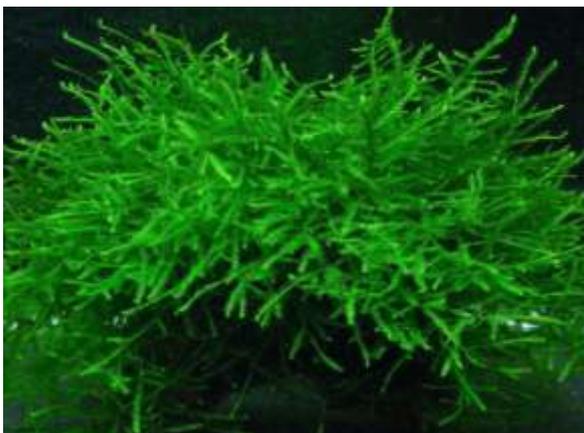


Figura 38. Musgo de Java (*Taxiphyllum barbieri*).
Fonte: Aquamoss

O musgo de Java (Java moss) tem origem no sudeste asiático e apresenta fácil manutenção. Não necessita de gás carbônico nem iluminação forte, tolera pH de 5,0 a 8,0 e temperaturas de 15 a 28°C. De crescimento lento, fixa-se em diversas superfícies presentes no aquário, formando tapetes de musgo que servem de esconderijo a pequenas espécies de peixes.

O plantio é simples, amarrando-se com fio de nylon ou algodão alguns ramos de musgo em pedras, troncos e outras superfícies. Em poucas semanas, o musgo de Java fixa-se e começa a se desenvolver.

Suas folhas, pequenas e ramificadas, acarretam o acúmulo de matéria orgânica, o que pode trazer o aparecimento de algas no aquário. Para que isso seja evitado, um sistema de filtragem eficiente é essencial. Caso seja necessário, a poda pode ser feita com tesoura.

6.1.4. *Egeria densa*



Figura 39. Elodea brasileira (*Egeria densa*).
Fonte: The Planted Tanks

A Elodea brasileira apresenta folhas serrilhadas que chegam aos 3 cm de comprimento, de coloração verde brilhante, assim como seu caule. As hastes crescem até a superfície da água e formam um denso tapete, que pode apresentar flores com três pétalas brancas, flutuantes. Tolerância a pH entre 5,0 e 7,5, temperaturas entre 10 e 28°C e fraca iluminação.

A proliferação da espécie ocorre com a poda da haste e o replantio da mesma no substrato. A haste replantada emite brotos laterais e inicia o crescimento acelerado.

A planta não suporta temperaturas mais elevadas do que a ideal, já citada.

6.1.5. *Cambomba caroliniana*



Figura 40. *Cambomba caroliniana*.
Fonte: Peixes RO

Originária das Américas, a *Cambomba sp.* apresenta crescimento rápido e atinge a superfície do aquário de 200 litros dentro de uma semana, sendo importante a poda de suas folhas em forma de leque. Apresenta flores com três pétalas amarelas, que flutuam na superfície da água. É uma planta indicada para o fundo do aquário, servindo de contraste para as outras plantas.

A propagação da espécie ocorre por sementes, rizomas ou fragmentos de caule cortados durante a poda.

As condições ideais para seu desenvolvimento são em temperatura de 15 a 26°C e pH de ácido a neutro, entre 5,0 e 7,0, não havendo a necessidade de injeção de gás carbônico.

Em temperaturas altas e com escassez de iluminação, a planta crescerá mais lentamente. O uso de fertilizante líquido é indicado, para manter a espécie sempre robusta e sadia. Sem disponibilidade adequada de nutriente, a planta tende a escurecer e ficar castanha.

6.1.6. *Anubias barteri*



Figura 41. Nana (*Anubias barteri*).
Fonte: Aquatics Designz

A espécie africana, comumente conhecida como Nana, desenvolve-se bem em temperaturas de 21 a 30°C, com pH da água de 5,0 a 8,6. Não necessita de forte iluminação (prefere locais sombreados), apresenta pequeno porte (até 10 cm de altura) e crescimento horizontal fácil e muito lento.

A Nana possui folhas redondas e bem verdes, que surgem do rizoma espesso da planta. Esta estrutura não deve ser enterrada durante o plantio,

pois há risco desta apodrecer e matar a planta. A proliferação da espécie ocorre com o corte do rizoma.

6.1.7. *Aponogeton ulvaceus*



Figura 42. *Aponogeton ulvaceus*.
Fonte: The Planted Tanks.

De origem africana, a *Aponogeton sp.* suporta mudanças de pH entre 6,0 e 8,0 e temperaturas de 20 a 27°C. Pode chegar até os 40 cm de altura, o que leva à necessidade de podas.

A espécie é adequada para plantio nas áreas intermediárias e de fundo do aquário, não requerendo muito manutenção e apresentando crescimento médio. A propagação no aquário se dá por meio de mudas que surgem a partir do rizoma da planta, mudas estas que devem ser retiradas do rizoma quando apresentarem 10 cm e replantadas.

6.1.8. *Vallisneria americana*



Figura 43. *Vallisneria americana*.
Fonte: Sacramento Aquarium Society

Esta espécie asiática não é tão popular entre os aquaristas, porém é de grande beleza com suas folhas retorcidas e longas. Toleram pH ácido e alcalino (de 6,5 a 8,5) e temperaturas variando de 15 a 30°C. Não exige substrato fértil ou injeção de gás carbônico, aceita iluminação média e sua manutenção é fácil.

Esta espécie consome amônia, nitrato, nitrito e fosfato, pelas folhas e raízes. Esta característica faz com que se possa dispensar a fertilização líquida e combate o aparecimento de algas no aquário. Sua raiz é forte e bem fixada ao substrato, o que diminui o risco de peixes exporem esta estrutura, atividade comum de alguns ciclídeos africanos.

A planta apresenta dois tipos de flores (masculina e feminina), responsáveis por sua reprodução sexuada. A flor feminina fica presa por um pedúnculo e alcança a superfície d'água, para desabrochar. A flor masculina permanece imersa, apenas chegando até a superfície para encontrar a flor feminina, para haver a fertilização. A proliferação no aquário ocorre vegetativamente, por meio de estolhos que lançam novas plantas que se enraízam no substrato. Quando as novas plantas conseguem se nutrir sozinhas, cortam o contato com a planta que lhes deu origem.

6.2. Locais para compra de insumos

Para a realização das compras referente aos insumos que serão utilizados objetivando a melhoria do Aquário foram realizados três orçamentos para cada item necessário.

Foram cotados valores referentes a nova pintura do armário no qual os aquários estão instalados (tabela 1, item 1 a 3), vidros que servirão de proteção extra ao armário onde os aquários estão contidos (tabela 1, item 4 a 6) e placas de "Não Fume" em alumínio (Tabela 1, item 7 a 9) assim como a placa de identificação da entrada do aquário, confeccionada em acrílico, medindo 100x40cm (Tabela 1, item 10 a 12).

Tabela 1. Locais para compra de insumos para pintura, instalação de vidros e troca de placas.

Item	Nome da loja	Endereço	Contato
1	Leroy Merlin	Avenida Presidente Wenceslau Braz, nº 88	(41) 3111-2000
2	Cassol Centerlar	Avenida Sete de Setembro, nº 2331, bairro Rebouças	(41) 4001-1515
3	Balaroti	Avenida Visconde De Guarapuava, nº 2131, no bairro Centro	(41) 3024-1111
4	Vidraçaria Cometa	Avenida Doutor Dario Lopes dos Santos, nº 1981, bairro Rebouças	(41) 3262-7822.
5	Vidraçaria Chile	Rua João Negrão, nº 2150, bairro Rebouças	(41) 3333-8677 (41) 3333-5477
6	Vidraçaria Juvevê	Rua Simão Bolívar, nº 762, no bairro Juvevê	(41) 3264-3371 (41) 3362-7865.
7	Lojas Kalunga – Shopping Estação	Avenida Sete de Setembro, nº 2775, lojas 1151 a 1157	(41) 2101-8603
8	Placas Sinal	site http://www.placassinal.com.br	(41) 3662-3622
9	Loja Leão	Avenida Prefeito Erasto Gaertner, 133, bairro Bacacheri	(41) 3018-7535
10	AfixGraf	site http://www.afixgraf.com.br	
11	SinalPlaca Placas e Sinalização	site http://www.sinalplaca.com.br	

Os materiais necessários para impressão de novas placas de identificação das espécies foram cotados nas Lojas Kalunga, porém, por serem insumos de fácil acesso, podem ser encontrados em qualquer papelaria ou loja do ramo, em toda a cidade de Curitiba.

A realização de orçamentos relacionados a insumo para aquário (tabela 2 item 1 a 3), assim como de substrato para os aquários formado por saco de areia para filtro de piscina (Tabela 2 item 4 a 6) foram realizados em inúmeras lojas. Estas são mencionadas na Tabela 2.

Tabela 2. Locais para compra de insumos para aquário.

Item	Nome da loja	Endereço	Contato
1	Aquabetta	Rua Doutor Faivre, 723, bairro Centro	(41) 3264-9536
2	Moby Dick Aquários e Peixes	Avenida Presidente Arthur Bernardes, 813, loja 44, bairro Santa Quitéria	(41) 3023-7230
3	Salvini Aquarismo	site http://www.aquasalvini.com.br/	
4	Aquaticashop	site http://www.aquaticashop.com.br	
5	SOS da Piscina	site http://www.sosdapiscina.com.br	
6	Tech Shop Piscinas	site http://www.techshoppiscinas.com.br	

6.3. Preços dos insumos orçados

Foram orçados os valores dos principais produtos necessários para a implantação do projeto. Dentre estes produtos, estão o preço de tinta esmalte, acessórios para pintura (rolo, lixa), placas de identificação, lâmpadas, vidros de proteção para os aquários, etc. Foram verificados os valores referentes à instalação de aquários com plantas ornamentais, substratos, fertilizantes e kits para testes de água.

Estimou-se o uso de 5 galões de 3,6 litros de tinta esmalte sintético para efetuar a pintura de uma camada no armário de madeira presente no espaço físico. Para a atividade, foram feitos três orçamentos de tinta, lixa e rolo para pintura, como consta na Tabela 3:

Tabela 3. Orçamentos realizados em três diferentes lojas.

Loja	Especificação do material	Valor unitário
Tinta esmalte sintético brilhante cor azul		
<u>Leroy Merlin</u>	Galão de 3,6 litros Del Rey, marca Suvinil	R\$ 60,56
<u>Cassol Centerlar</u>	Galão de 3,6 litros Coralit Zero, marca Coral	R\$ 51,90
<u>Balaroti</u>	Galão de 3,6 litros Renner	R\$ 52,24
Rolo para pintura		
Leroy Merlin	Rolo de lã sintética, modelo 1375, marca Tigre	R\$ 130,60
Cassol Centerlar	Rolo de esponja com 15 cm, marca Tigre	R\$ 12,14
Balaroti	Rolo de espuma com 23 cm, marca Tigre	R\$ 12,25
Lixa		
Leroy Merlin	Lixa Mad Massa 22,5x27,5 cm, P100	R\$ 0,97
Cassol Centerlar	Lixa Massa, 22,5x27,5 cm, nº 100, marca Tigre	R\$ 0,58
Balaroti	Lixa Massa 22,5x27,5 cm, nº 100, marca Tigre	R\$0,37
Vidro colocado		
Vidraçaria Juvevê	vidro temperado de 8 mm, com medida de 1000x600 mm	R\$ 3000
Vidraçaria Cometa	vidro comum, transparente, com 12 mm de espessura e medindo 1000x600 mm	R\$ 7.200,00,
Vidraçaria Chile	*vidros comuns transparentes, com 6 mm de espessura (1000x600 - 0,6m²).	R\$ 2.989,04
	*vidros comuns transparentes, com 6 mm de espessura (1000x600 - 0,6m²).	2.650,00
Placa Não Fume		
lojas Kalunga	25x20cm em alumínio	\$14,60
Placas Sinal	25x20cm em alumínio	R\$9,00
Loja Leão	25x20cm em alumínio	R\$14,90

*A utilização de vidros comuns transparentes, com 6 mm de espessura (1000x600 - 0,6m²) é uma opção viável, porém menos resistente.

Na confecção de novas placas de identificação aos animais do recinto, serão utilizadas folhas de papel cartão, cartucho de tinta colorida de impressora a jato de tinta e, posteriormente, serviço de plastificação. Dez unidades de papel cartão fosco 50x70 cm, 240g, na cor branca e da marca Spiral custam R\$ 10,90 nas Lojas Kalunga. Um cartucho color da marca HP varia de R\$19,90 a R\$ 162,24, dependendo do modelo da impressora, também nas lojas Kalunga. A máquina a ser utilizada na impressão das identificações dos 30 aquários é da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, no Passeio Público de Curitiba. Os serviços de plastificação podem ser feitos em diversos locais da cidade, incluindo galerias no bairro Centro e o custo gira em torno de R\$ 2,00 por documento ou papel plastificado. O serviço fica pronto na hora.

Houve cotação de preços de placas em acrílico, medindo 100x40cm. Os preços encontrados, já com o frete adicionado, foram R\$300,00 na AfixGraf e R\$343,90 na SinalPlaca Placas e Sinalização.

Na loja Aquabetta, foram cotados os preços das plantas ornamentais, um kit de teste para pH de aquários de água doce e lâmpada T5. Encontraram-se os valores de R\$16,00 por muda de *Anubias barteri*, R\$9,00 por *Aponogeton sp.*, R\$3,20 por maço de *Cambomba sp.*, R\$3,20 por maço de *Egeria densa*, R\$9,90 por vaso de *Myriophyllum aquaticum*, R\$15,00 por porção de *Musgo de Java*, R\$12,90 por vaso de *Vallisneria sp.* e R\$6,50 por muda de *Echinodorus amazonicus*. Todos os pedidos de plantas são feitos sob encomenda. O LabconTest, kit de teste para pH Tropical de água doce, contendo 15mL e capacidade para 60 testes, custa R\$8,60 e está disponível a pronta entrega. A lâmpada Midday 6000K T5 com 85cm de tamanho e 16mm de diâmetro, da marca Giesemann, branca, com 39W (e 102 lúmens por watt) custa R\$136, 00. O fertilizante Flourish 500 mL, da marca Seachem, custa R\$99,50. Os condicionares Alkaline Buffer (300 g) e Acid Buffer (300 g), ambos da marca Seachem, custam R\$62,30 e R\$58,60. O teste para amônia tóxica da Labcon,

com 50 testes, sai por R\$24,40 e o teste para nitrito NO₂, com 100 testes, custa R\$19,10.

Na loja Mobi Dick, os preços das plantas foram os seguintes: R\$15,00 a muda de *Anubias barteri*, R\$4,00 a muda de *Aponogeton sp.*, R\$2,00 o maço de *Cambomba sp.*, R\$2,50 o maço de *Egeria densa*, R\$6,00 a muda de *Echinodorus amazonicus*, R\$10,80 o vaso de *Myriophyllum aquaticum*, R\$2,50 a muda de *Vallisneria sp.* e R\$12,00 por porção de *Musgo de Java*. O teste de pH para aquário de água doce da Labcon foi cotado a R\$9,87. A lâmpada JBL T5 de 39W sai por R\$168,12. O fertilizante líquido cotado foi o Flourish, da marca Seachem, com 500 mL, custando R\$88,74. Os condicionadores de água Acid Buffer e Alkaline Buffer, da marca Seachem custam R\$79,92 (600 g) e R\$53,10 (300 g) respectivamente. O teste para amônia tóxica da Labcon, com 50 testes, sai por R\$22,16 e o teste para nitrito NO₂, com 100 testes, custa R\$20,06.

No site Salvini Aquarismo, o fertilizante líquido com 500mL custa R\$73,95, o preço do teste de pH de 15mL da marca Labcon é R\$6,10 e cada lâmpada. A empresa trabalha apenas com plantas ornamentais artificiais. O frete para Curitiba por PAC sai a partir de R\$9,10 e os produtos não são a pronta entrega. O Alkaline Buffer e o Acid Buffer de 300 g custam R\$46,00. O teste para amônia tóxica da Labcon, com 50 testes, sai por R\$15,99 e o teste para nitrito NO₂, com 100 testes, custa R\$14,36. A lâmpada T5, da marca JBL, de 39W e 2300 lúmens custa R\$122,00.

O saco de 25 Kg de areia para filtro de piscinas custa R\$27,08 na Aquaticashop, com o frete no valor de R\$13,00 via PAC; R\$14,99 na SOS da Piscina, com frete via PAC no valor de R\$59,10 e R\$25,00 na loja Tech Shop Piscinas, com o frete de R\$29,00, via PAC.

7. ENGENHARIA DO PROJETO

7.1. Orçamento e Cronograma do investimento

O orçamento (Tabela 4) e o cronograma (Tabela 5) possuem valores estipulados para toda a duração do investimento, que são de cinco meses.

Tabela 4. Identificação e valor dos investimentos em capital físico.

Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Tinta esmalte sintético	Galão de 3,6L	5	51,90	259,50
Rolo para pintura	Rolo	2	12,14	24,28
Lixa massa	Lixa	20	0,58	11,60
vidro temperado de 8mm	Vidro	30	100,00	3000,00
Placa "Não Fume"	Placa	1	9,00	9,00
Placa de identificação	Placa	28	3,10	86,80
Placa do aquário	Placa	1	300,00	300,00
Lâmpada T5 39W - 2300 lúmens	Lâmpada	17	132,00	2244,00
Lâmpada T5 39W - 3978 lúmens	Lâmpada	17	136,00	2312,00
<i>Echinodorus</i> sp.	Muda	7	6,00	42,00
<i>Myriophyllum</i> sp.	Vaso	5	10,80	54,00
<i>Taxiphyllum</i> sp.	Porção	6	12,00	72,00
<i>Egeria</i> sp.	Maço	4	2,50	10,00
<i>Cambomba</i> sp.	Maço	6	2,00	12,00
<i>Anubias</i> sp.	Muda	3	15,00	45,00
<i>Aponogeton</i> sp.	Muda	3	4,00	12,00
<i>Vallisneria</i> sp.	Muda	1	2,50	2,50
Acid buffer	Frasco de 600ml	2	79,92	159,84
Alkaline buffer	Frasco de 300ml	2	53,10	106,20
Fertilizante líquido	Frasco de 500ml	2	88,74	177,48
Kit teste de nitrito	Kit 100 testes	5	20,06	100,30
Kit teste de amônia	Kit 50 testes	12	22,16	265,92
Kit teste de pH	Kit 15 ml	12	8,60	103,20
Areia filtro de piscina	Saco de 25Kg	1	40,08	40,08
			Total	9449,70

Os cinco últimos itens da tabela estão orçados apenas para a instalação dos aquários com plantas, ou seja, serão usados também futuramente.

Tabela 5. Cronograma de atividades.

Atividade	Unidade	Quantidade	Valor total (R\$)	Mês de investimento				
				1	2	3	4	5
Pintura de armário	pintura	1	295,38	295,38				
Troca de placas de sinalização	placa	2	309,00	309,00				
Troca de placas	placa	28	86,80	86,80				
Instalação de vidros	vidro	30	3000,00	3000,00				
Troca de lâmpadas	lâmpada	34	4556,00	4556,00				
Compra de kits e condicionadores	insumo	35	912,94	220,10		220,10		220,10
Plantio nos aquários	plantio	17	289,58	57,92	57,92	57,92	57,92	57,92
TOTAL			9449,70	8525,20	57,92	278,02	57,92	278,02

7.2. Descrição dos investimentos

7.2.1. Pintura dos armários

Os armários nos quais estão instalados os 30 aquários serão repintados, levando em conta a opinião dos visitantes. Para que o espaço não fique tão escuro (como está atualmente com os armários pintados em preto) e que os aquários continuem em evidência para chamar a atenção dos visitantes, a nova

cor do armário será azul. Não é interessante que a área ao redor dos aquários seja clara, pois isso não daria destaque aos animais e vegetação dos tanques (Figura 44).



Figura 44. Foto do estado atual dos aquários.
Fonte: Juliana Pucca.

A tinta escolhida e adequada para madeira é o esmalte sintético brilhante e, para que se possa aplicar uma nova tinta no móvel, é necessário que se lixe toda a pintura antiga. Pode-se lixar a madeira manualmente ou com o auxílio de lixadeira; para o projeto, considerou-se a atividade manual.

Aconselha-se a aplicação de duas camadas da tinta esmalte sintético com rolo para um ótimo acabamento e duração. A proposta é a compra de galões de 3,6 litros de tinta à pronta entrega, pois galões de 18 litros precisam ser encomendados em lojas do ramo.

7.2.2. Instalação de vidros de proteção para aquários

Devido ao alto valor dos vidros, esta é uma sugestão visando o bem estar dos animais nos aquários.

A linha lateral dos peixes, encontrada longitudinalmente em todo o flanco do animal, é composta por uma fileira de pequenos poros que se comunicam com um canal abaixo das escamas, onde se encontram mecanorreceptores. Este sistema detecta movimentos e vibrações causadas na água. Sendo assim, a ação de bater no vidro dos aquários pode confundir os peixes e deixá-los estressados. Com o impacto, os animais se assustam e podem se machucar nas rochas e decoração do interior do aquário e, se o impacto for muito forte, as células sensoriais podem sofrer ruptura, acarretando na morte dos peixes.

Além disso, segundo o site Bioaquaria, anéis e outros objetos que batem no vidro podem causar danos irreversíveis nos vidros dos tanques.

Durante as visitas ao aquário, notou-se que vários visitantes, independente da idade, batiam com as mãos nos aquários para que os peixes se movessem. A presença de placas alertando contra essa ação é ignorada por algumas pessoas (Figura 45). Desse modo, a instalação de uma proteção se faz necessária, visando o não contato dos visitantes com os vidros dos aquários e, assim, diminuindo o stress dos animais.



Figura 45. Foto do aviso “Favor não bater no vidro”, distribuído por todo o recinto de aquários.
Fonte: Juliana Pucca.

Enquadrando-se nas normas técnicas para aplicação de vidros em áreas públicas, escolheu-se o vidro de 8 mm temperado para ser instalado no armário dos aquários. O produto foi escolhido por indicação dos profissionais das vidraçarias consultadas e também pelo fato de ser mais barato do que os vidros comuns mais espessos, sendo o vidro temperado mais resistente do que os comuns.

7.2.3. Compra de nova placa

A placa da Lei Anti Fumo, presente no ambiente, encontra-se em local de fácil visualização, porém é feita de plástico e encontra-se quebrada (Figura 46). Por não ser um produto caro nem difícil de encontrar em lojas na cidade, pretende-se realizar a compra de uma nova placa em material mais resistente como, por exemplo, em alumínio, com tamanho de 25x20cm.



Figura 46. Foto da atual placa de “Não Fume” presente no interior do recinto dos aquários.
Fonte: Mylena Peres.

7.2.4. Confecção de novas placas de identificação

A sinalização externa do ambiente é precária, escondida e não chama atenção do público. Isso causa confusão para com os visitantes, pois muitas pessoas não sabem da existência do aquário no local, mesmo visitando o parque. Outra parcela de visitantes acaba entrando no aquário pensando que ali ainda é o terrário de cobras. Faz-se necessária a troca da placa de identificação do local também por outro motivo: no ano de 2013, o horário de visitação mudou, agora sendo das 9h às 12h e das 14h às 16:45h. O novo horário de funcionamento está sendo informado à população por meio de uma folha impressa, colocada em cima da placa original do local, como se pode ver na Figura 47.



Figura 47. Estado atual da placa de sinalização do Aquário.
Fonte: Mylena Peres.

A nova placa externa de identificação recomendada (Figura 48) apresenta um novo design, com tamanho de 100x40cm, tamanho para fácil visualização e com o novo horário de visitação do local. Com o formato de peixe, os visitantes poderão identificar a entrada do Aquário antes mesmo de ler as informa es. Aconselha-se que a placa seja colocada no mesmo local da antiga. A arte da nova placa será entregue em arquivo de alta resolu o, compatível com as especifica es para confec o nas gráficas.



Figura 48. Arte da placa a ser confeccionada.
Fonte: Juliana Pucca.

Individualmente, as espécies de cada aquário são identificadas por meio de placas pequenas, acima e abaixo de cada tanque. Em cada placa, consta uma foto da espécie de peixe ornamental, nomes comum e científico, origem da espécie, tamanho do peixe, temperatura e pH da água. As placas são feitas de acrílico e parafusadas no armário de madeira, enquanto as informações sobre os peixes estão impressas em folha sulfite e muitas delas estão úmidas, com a impressão borrada (Figura 49).



Figura 49. Estado atual das placas de identificação das espécies presentes nos aquários.
Fonte: Mylena Peres.

A proposta é que as placas de identificação tenham proteção contra umidade e contenham informações que possam interessar aos visitantes, como, por exemplo, alimentação, local de origem e reprodução. Para tal, não é necessária a troca das placas acrílicas já parafusadas, que medem 13x6 cm, apenas a renovação das fichas sobre cada espécie, utilizando como base as informações já coletadas durante a revisão feita para o desenvolvimento do projeto. Todas as placas individuais serão confeccionadas em papel cartão fosco 50x70 cm, 240g, na cor branca. A foto da espécie será impressa colorida no local indicado no protótipo da nova placa, enquanto as informações pertinentes a cada espécie serão adicionadas e modificadas diretamente no arquivo de computador constando o modelo da nova placa. O nome comum da espécie deve estar em negrito e o nome científico em itálico. Ambas as placas medirão 10x5cm e, após impressas e plastificadas, serão recolocadas nos suportes de acrílico do aquário correspondente.

Segue o modelo de nova placa de identificação individual aos animais (peixes e quelônios), na Figura 50:



Figura 50. Protótipo de placa de identificação individual das espécies.
Fonte: Juliana Pucca.

7.2.5. Elaboração de fichas de manejo

Levando em conta o fato de que apenas o tratador está presente no aquário diariamente, é necessário que este fique responsável pelas anotações das mudanças no aquário e análises dos parâmetros de qualidade de água.

Para isso, foi elaborado um modelo de ficha de manejo, com utilização em todos os aquários, para que se possa controlar corretamente o manejo de todos os animais. A ficha consta em anexo, ao final deste trabalho.

7.2.6. Organização dos aquários

Dentre os 30 aquários do local, 28 deles apresentam animais, pois 2 aquários servem como auxiliares na troca parcial da água, como já foi citado.

- **Troca parcial de água (TPA) e manutenção de pH**

Os dois aquários auxiliares para as TPAs possuem água da torneira, vinda diretamente da rede pública. O tratamento da água clorada é feita com auxílio do condicionador de água Aquasafe, da marca Tetra. Ele tem por função eliminar o cloro e neutralizar possíveis metais pesados presentes na água. O produto é usado de acordo com as instruções do fabricante. As TPAs são feitas com auxílio de sifão, que remove a sujeira (dejetos e resto de alimento) na superfície do substrato. A água que sai do sifão é removida para

um balde e esta água é descartada. A água tratada dos aquários auxiliares é utilizada para completar o volume do aquário.

A função básica das trocas de água é remover impurezas, restos de alimento e fezes acumuladas no fundo dos aquários, permitindo a manutenção da boa qualidade de água e bom desenvolvimento dos animais e plantas contidos nesse ambiente. Para que a troca de água seja feita no momento em que a água esteja num estado de qualidade inadequado ao bem estar dos peixes e plantas, aconselha-se o uso de testes de amônia e nitrito. Caso sejam constatados níveis elevados dos componentes, deve ser realizada a troca parcial de água (30%) com sifonagem de fundo. Apenas o teste de amônia não é decisivo para indicar o momento ideal da troca de água, pois nível adequado de amônia não significa que o nível de nitrito também esteja ideal. Os testes devem ser feitos semanalmente, seguindo as instruções do fabricante.

Como tem-se dois aquários auxiliares, é aconselhável que cada tanque mantenha um nível de pH (ácido e alcalino), para amenizar a mudança de pH da água dos aquários principais, local onde estão contidos os peixes. O aquário superior acondicionará água de pH neutro, para ser utilizada em aquários de pH 7,0 e alcalinos. A mudança de pH neutro para alcalino acontecerá com a adição dos condicionantes Alkaline Buffer™ no balde com a água a ser utilizada na TPA dos aquários dos animais de pH maior que 7,0. Já a água do tanque auxiliar inferior poderá ser mantida levemente ácida (6,8) com a adição de Acid Buffer™. Para adição nos diferentes aquários, o pH deve ser corrigido com uso também do Acid Buffer™. As indicações de uso estão contidas no produto.

Acid e Alkaline Buffer™ são tampões não fosfatados que diminuem e aumentam o pH da água para aquários plantados ou para tanques onde o fosfato seja um problema com presença de algas indesejáveis. Os dois condicionantes podem ser utilizados juntos, para chegar ao pH da água requerido.

Cada espécie de peixe ornamental, quelônio ou ampulária apresenta uma faixa de pH ideal para seu desenvolvimento. Como não há recirculação de

água entre os aquários, cada recinto poderá conter água no pH referente a cada animal.

A análise semanal de pH será necessária e de responsabilidade dos funcionários do local. O controle do pH constará na Ficha de Manejo das espécies e poderá ser feito com o auxílio de testes de pH. Cada kit de pH rende 60 testes, ou seja, dura 2 semanas ao se analisar o pH dos aquários semanalmente. As instruções do teste de pH constam na caixa do kit.

Os aquários serão identificados como na Figura 51:

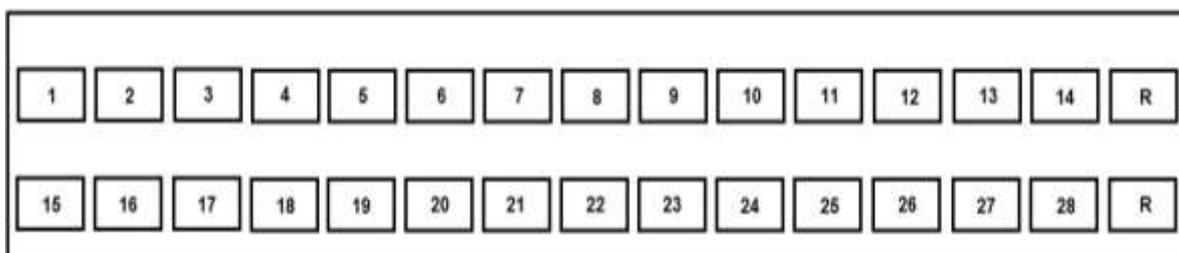


Figura 51: Identificação dos trinta aquários.

Fonte: Mylena Peres.

Na tabela a seguir (Tabela 6), foram identificados os aquários com seus respectivos animais e pH ideal da água.

Tabela 6. Tabela de distribuição das espécies nos 28 aquários do recinto do Passeio Público e respectivos pHs da água.

AQUÁRIO	ESPÉCIE	pH da água
1	<i>Pygocentrus nattereli</i>	7,0
2	<i>Pterophyllum scalare</i>	6,8
3	<i>Xiphophorus maculatus</i>	7,0
4	<i>Hyphessobrycon eques</i>	6,8
5	<i>Poecilia reticulata</i>	7,2
6	<i>Hemichromis bimaculatus</i>	6,8
7	<i>Cyprinus carpio</i>	7,0
8	<i>Labidochromis caeruleus</i>	7,5
9	<i>Pygocentrus piraya</i>	7,0
10	<i>Carassius auratus</i>	7,0
11	<i>Symphysodon discus</i>	6,0
12	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	7,0
13	<i>Hydromedusa tectifera</i>	5,5
14	<i>Phrynops hilari</i>	6,8
15	<i>Cyprinus carpio</i>	7,0
16	<i>Pomacea bridgesii</i>	6,2
17	<i>Rhamdia quelen</i>	6,8
18	<i>Pterophyllum scalare</i>	6,8
19	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	7,0
20	<i>Pterophyllum scalare</i>	6,8
21	<i>Xiphophorus helleri</i>	7,2
22	<i>Poecilia reticulata</i>	7,2
23	<i>Carassius auratus</i>	7,0
24	<i>Xiphophorus maculatus</i>	7,0
25	<i>Acanthochelys spixii</i>	7,0
26	<i>Trachemys scripta elegans</i>	7,0
27	<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	7,0
28	<i>Kinosternon scorpioides</i>	6,8

Os animais serão dispostos de uma maneira na qual as espécies de quelônios que necessitam de banho de sol semanal fiquem mais perto da porta de acesso do funcionário aos aquários.

7.2.7. Planejamento dos aquários plantados

Como descrito no Tópico 5 do presente trabalho, algumas espécies de peixes não são adequadas para viver em aquários plantados. São elas: *Cyprinus carpio*, *Piaractus mesopotamicus* e *Rhamdia quelen*. Não haverá

planejamento para plantio nos aquários dos quelônios e ampulárias. Logo, serão 17 aquários plantados, no total.

O manejo comum de todos os aquários, antes do plantio das espécies ornamentais “low tech”, consistirá em limpeza de todos aquários e pedras. Tal limpeza consiste no uso de esponjas sem nenhum produto químico, sendo utilizadas apenas para tirar a sujeira mais grossa e que diminua a beleza dos aquários e aparecimento de possíveis algas, que podem se alastrar e aumentar a concentração de amônia na água do aquário. Antes do plantio das espécies ornamentais, é ideal fazer a limpeza da mídia física dos filtros.

A troca das lâmpadas é fundamental, sendo feita ao se calcular a quantidade de lâmpadas por lúmen por litro. Lúmen é o fluxo luminoso emitido pela lâmpada, capaz de chegar até as plantas, no fundo do aquário. Em um aquário “low tech”, lâmpadas que emitam 30 lúmens por litro são suficientes, levando em conta a exigência das plantas. Conhecer o valor de lúmen por watt pode acarretar na economia de energia ao se utilizar menos lâmpadas com mais lúmens. No caso dos aquários envolvidos no projeto, de 200 litros, a iluminação deve ter cerca de 6000 lúmens. Para isso, foram escolhidas duas lâmpadas T5 de 39 W, das marcas Giesemann e JBL, que fornecem 3978 e 2300 lúmens, respectivamente. As lâmpadas tubulares T5 são modernas, potentes e adequadas a aquários plantados.

A troca das lâmpadas deve ocorrer a cada seis meses para que a lâmpada continue emitindo os lumens necessários por litro, mesmo que continuem iluminando. No caso de lâmpadas da marca Giesemann, que são de melhor qualidade, a troca pode ocorrer anualmente.

O fotoperíodo ideal para aquários plantados é de 8 a 10 horas ininterruptas de iluminação.

A instalação dos aquários plantados se dará em três passos:

PASSO 1 – Montagem– colocação de substrato, plantas e água com o pH corrigido para cada espécie;

PASSO 2 – Ciclagem - a ciclagem serve para desenvolver e acumular bactérias benéficas ao sistema do aquário. Estas bactérias serão responsáveis pelo ciclo do nitrogênio, logo, tendo bastante importância para a desnitrificação da amônia e compostos tóxicos. Para realizar a ciclagem, o aquário deverá ficar com água recirculando por aproximadamente 30 dias apenas com o filtro, substrato e plantas. Os peixes só devem ser adicionados ao aquário quando os parâmetros estiverem estabilizados. Nos parâmetros, entram o pH desejado (ácido, neutro ou alcalino), amônia, nitrato e nitrito (devem ser zerados, se não os peixes morrem).

PASSO 3 – Realocação dos peixes - os peixes no aquário devem ser adicionados procedendo-se de acordo com o protocolo de ambientação dos animais, para que eles não morram devido a alteração brusca de parâmetros. Enquanto ocorre a ciclagem, os peixes podem passar por um período de quarentena, evitando a introdução de doenças nos aquários principais, com os peixes.

Serão utilizados dois tipos de substratos, com granulometria diferente, de acordo com os costumes naturais dos peixes, informações estas contidas na revisão bibliográfica deste trabalho. O cascalho de rio já é um substrato presente nos aquários do Passeio Público, portanto, poderão ser reutilizados, após limpeza. Para espécies que necessitam de substrato de menor granulometria, optou-se pela areia de filtro de piscina, por ser barata, fácil de encontrar e por proporcionar um belo efeito no aquário. Indica-se a colocação de 4 a 5 cm de substrato no fundo do aquário, sendo que o fundo deve ficar mais alto com a quantidade de substrato do que as outras áreas (Figura 52), por questão estética.

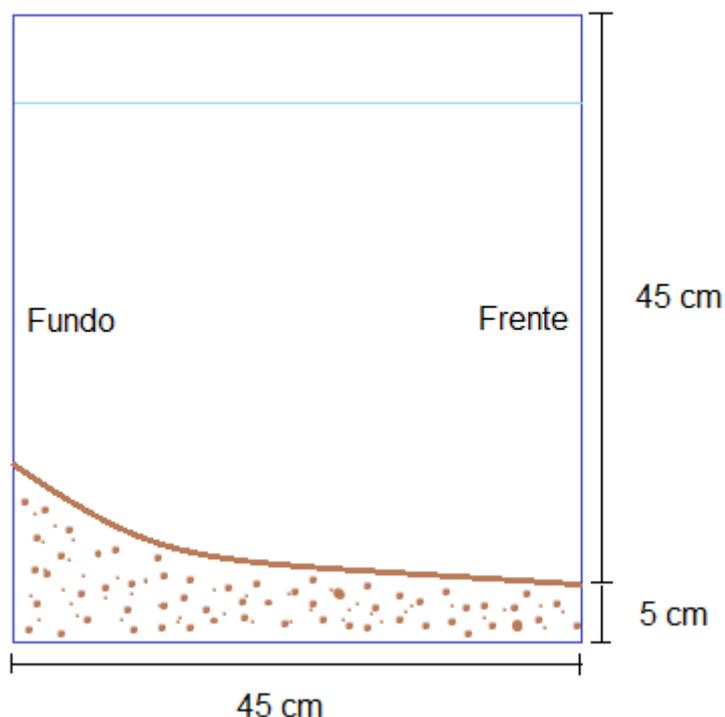


Figura 52. Desenho da lateral do aquário, esquematizando a colocação de substrato.
Fonte: Mylena Peres.

O filtro externo de todos os aquários devem passar por limpeza alguns dias antes do plantio das espécies ornamentais, pois estes filtros não serão trocados, ao se levar em conta que eles serão suficientes para a filtragem dos aquários com plantas e peixes.

Recomenda-se que seja dosado fertilizante líquido em todos os aquários, quinzenalmente ou, se necessário, de dez em dez dias.

Como há cinco aquários que servem de enfermaria em uma sala mantida para tratamento de animais doentes, o plantio acontecerá em quatro aquários por vez. Anteriormente ao plantio das espécies ornamentais, os peixes dos aquários selecionados serão realocados nos aquários enfermaria.

Aconselha-se essa atividade por razão do período em que os aquários recém-plantados ficam em ciclagem (até os parâmetros de água se apresentarem nos níveis ideais à realocação dos peixes), sem animais. Recomenda-se deixar um aquário vago, para que este continue sendo utilizado no tratamento dos animais.

- **Aquário para *Pterophyllum scalare***

Número dos aquários: 2, 18 e 20;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 6,8;

Substrato: cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Echinodorus amazonicus*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Taxiphyllum barbieri*;

Plantas ornamentais – zona frontal: *Taxiphyllum barbieri*;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não.

Outros: presença de pedras, para servirem como esconderijo;

A espécie *Taxiphyllum Barbieri*, ou mugo de Java, deve ser fixado com auxílio de fios ao redor do tubo de PVC, para criar um ambiente mais agradável aos animais, cobrindo qualquer parte do tubo que possa machucar os peixes e/ou ficar exposto à visão dos visitantes.

- **Aquário para *Pygocentrus nattereri***

Número do aquário: 1;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 7,0;

Substrato: cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Echinodorus amazonicus*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: Não;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: *Myriophyllum aquaticum*;

Outros: pedras (esconderijo).

- Aquário para *Xiphophorus maculatus*

Número dos aquários: 3 e 24;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 7,0;

Substrato: areia de filtro de piscina;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Cambomba carolina*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Taxiphyllum Barbieri*;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: *Myriophyllum aquaticum*;

Outros: pedras.

- Aquário para *Hypressobrycon eques*

Número do aquário: 4;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 6,8;

Substrato: areia de filtro de piscina;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Echinodorus amazonicus*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Egeria densa*;

Plantas ornamentais – zona frontal: *Vallisneria americana*;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: pedras.

- Aquário para *Gymnocorymbus ternetzi*

Número do aquário: 12;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 6,5;

Substrato: areia de filtro de piscina;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Anubias barteri*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: Não;

Plantas ornamentais – zona frontal: *Taxiphyllum Barbieri*;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: pedras pequenas.

- Aquário para *Xiphophorus helleri*

Número do aquário: 21;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 7,2;

Substrato: cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Egeria densa*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Cambomba carolina*;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: *Myriophyllum aquaticum*;

Outros: pedras; tampa ou fina rede para a espécie não conseguir pular para fora do aquário.

- Aquário para *Poecilia reticulata*

Número dos aquários: 5 e 22;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 7,2;

Substrato: areia de filtro de piscina ou cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Cambomba carolina*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: Não;

Plantas ornamentais – zona frontal: *Egeria densa*;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: pedras.

- Aquário para *Labidochromis caeruleus*

Número do aquário: 8;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 7,5;

Substrato: areia de filtro de piscina;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Echinodorus amazonicus*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Taxiphyllum Barbieri*;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: pilhas de pedras com pequenas aberturas, formando cavernas.

- Aquário para *Pygocentrus piraya*

Número do aquário: 9;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 7,0;

Substrato: areia de filtro de piscina;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Cambomba carolina*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: Não;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: *Myriophyllum aquaticum*;

Outros: pedras, formando cavernas.

- Aquário para *Hemichromis bimaculatus*

Número do aquário: 6;

Temperatura: 22°C;

pH da água: 7,0;

Substrato: cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): Não;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Taxiphyllum Barbieri*;

Plantas ornamentais – zona frontal: *Taxiphyllum Barbieri*;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: pedras, formando tocas.

- Aquário para *Carassius auratus*

Número dos aquários: 10 e 23;

Temperatura: 23°C;

pH da água: 7,0;

Substrato: cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Aponogeton ulvaceus*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Anubias barteri*;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: Não.

- Aquário para *Symphysodon discus*

Número do aquário: 11;

Temperatura: 25°C;

pH da água: 6,0;

Substrato: cascalho de rio;

Plantas ornamentais – fundo (background): *Echinodorus amazonicus*;

Plantas ornamentais - zona mediana/central: *Aponogeton ulvaceus*;

Plantas ornamentais – zona frontal: Não;

Plantas ornamentais – flutuantes: Não;

Outros: Não.

PASSEIO PÚBLICO DE CURITIBA
SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE

AQUÁRIO N° _____

DATA: ___/___/_____ HORÁRIO: ___:___ RESPONSÁVEL: _____

ESPÉCIE: _____ NÚMERO DE EXEMPLARES: _____

TEMPERATURA DA ÁGUA: _____

ANÁLISES SEMANAIS (utilização dos testes)

pH DA ÁGUA: _____

AMÔNIA TÓXICA: _____

NITRITO: _____

OBSERVAÇÕES:

PRESENÇA DE ANIMAIS DOENTES () SIM () NÃO

ALTERAÇÃO NA COR DA ÁGUA () SIM () NÃO

BRIGAS NO AQUÁRIO () SIM () NÃO

NECESSIDADE DE TROCA PARCIAL DE ÁGUA () SIM () NÃO

NECESSIDADE DE TROCA DE LÂMPADAS () SIM () NÃO

ANOTAÇÕES:



8. REFERÊNCIAS

- BAENSCH, H.A., R. RIEHL. *Aquarien atlas*. Germany: Melle, 1985. 1206 p.
- BEITINGER, T.L., BENNETT, W.A. Quantification of the role of acclimation temperature in temperature tolerance of fishes. *Environ. Biol. Fish.* V. 58, 277-288, 2000.
- DUMÉRIL, A.M.C., G. BIBRON. *Erpétologie générale ou histoire naturelle complete dès reptiles*. Paris: Libraire Encyclopédique de Roret, 1835.
- EATON, J.G., MCCORMICK, J.H. GOODNO, B.E, et. al. A field information-based system for estimating fish temperature tolerances. *Fisheries*, v.20. 1995. 10-18 p.
- ENTSUA-MENSAH, M., OSEI-ABUNYEWA, A., PALOMARES M.L.D. Length-weight relationships of fishes from tributaries of the Volta River, Ghana: *Analysis of pooled data sets*, Ghana, v. 18, 36-38 p, 1995.
- GREENFIELD, D.W., THOMERSON, J.E. Fishes of the continental waters of Belize. *University Press of Florida*, Florida, 311 p, 1997.
- GUEDES, D.S. Contribuição ao estudo da sistemática e alimentação de jundiás (*Rhamdia spp*) na região central do Rio Grande do Sul (Pisces, Pimelodidae). Santa Maria – RS, 1980. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1980.
- JÉGU, M. Serrasalminae (Pacus and piranhas). *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 182-196 p, 2003.
- JONES, C.L.W., KAISER, H., WEBB, G.A. et. al. Filial cannibalism in the swordtail *Xiphophorus helleri* (Poeciliidae). *Aquarium Sciences and Conservation*, v.2. 1998. 79-88 p.
- JONES, P.W., MARTIN, F.D., HARDY JR, J.D. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of eggs, larval and juvenile stages. Acipenseridae through Ictaluridae. *U.S. Fish Wildl. Ser. Biol. Serv. Program*, USA, v.1, 336 p, 1978.
- HUGG, D.O. MAPFISH georeferenced mapping database. Freshwater and estuarine fishes of North America. *Life Science Software*. Edgewater, Maryland, USA, 1996.
- KAILOLA, P.J., WILLIAMS, M.J. STEWART, P.C., et. al. Australian fisheries resources. *Bureau of Resource Sciences*, Canberra, Australia: 1993. 422 p.

KEITH, P., LE BAIL, P.Y. & PLANQUETTE, P. *Atlas des poisons d'eau douce de Guyane: Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle*. Paris, 2000. 286 p.

KENNY, J.S., 1995. *Views from the bridge: a memoir on the freshwater fishes of Trinidad*. Trinidad and Tobago, 1995. 98 p.

KOTTELAT, M. FREYHOF J. *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 2007. 646 p.

KULLANDER, S.O., 2003. *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

LIMA, A.O. Aquicultura ornamental: O potencial de mercado para algumas espécies ornamentais. Formas alternativas de diversificação da produção na aquicultura brasileira. *Panorama da Aquicultura*. Rio de Janeiro, 2003.

LIMA, R.V.A., BERNARDINO, G., VAL-SELLA, M.V., et al. Tecido germinativo ovariano e ciclo reprodutivo de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) mantidos em cativeiros. *Bol. Téc. Cepta*, v. 4, 1991, 1-46 p.

LOPEZ, H.L., MENNI, R.C. MIGUELARENA, A.M. 1987. Lista de los peces de agua dulce de la Argentina. *Biología Acuática* No. 12. 1987. 50 p.

MARÉCHAL, C., Labidochromis. In J. Daget, J.-P. Gosse, G.G. Teugels D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds.) *Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA)*. Paris. Vol. 4, p. 210-217. 1991.

MILLS, D. & VEVERS, G. The Tetra encyclopedia of freshwater tropical aquarium fishes. *Tetra Press*, 208 p. New Jersey, 1989.

PAULY, D. Quantitative analysis of published data on the growth, metabolism, food consumption, and related features of the red-bellied piranha, *Serrasalmus nattereri* (Characidae). *Environ. Biol. Fish.* 41:423-437. 1994.

POUGH, F.H. Herpetology. Person Prentice Hall. Upper Saddle River. USA IUCN. Tortoise & Freshwater turtle specialist group *Acanthochelys spixii*. In: *IUCN Red list of Threatened species*. 2007.

SAZIMA, I., MACHADO, F.A. Underwater observations of piranhas in western Brazil. *Environ. Biol. Fish.* 28:17-31. 1990.

SKELTON, P.H. A complete guide to the freshwater fishes of southern Africa. *Southern Book Publishers*. 388 p. 1993.

YAMAMOTO, M.E., CHELLAPPA, S., CACHO M.S.R.F. & HUNTINGFORD, F.A. Mate guarding in an Amazonian cichlid, *Pterophyllum scalare*. *J. Fish Biol.* 55(4):888-891. 1999.

WISCHNATT, L. *Atlas of livebearers of the world*. T.F.H. Publications, Inc., United States of America. 336 p. 1993.

ZANIBONI FILHO, E., MEURER, S., SHIBATTA, O.A. et. al. *Catálogo ilustrado de peixes do alto Rio Uruguai*. Florianópolis: Editora da UFSC: Tractebel Energia. 2004.

